



(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)



1-0048273

(51)^{2022.01} H04W 36/00

(13) B

(21) 1-2022-08104

(22) 28/04/2021

(86) PCT/CN2021/090748 28/04/2021

(87) WO 2021/227883 18/11/2021

(30) 202010405414.8 14/05/2020 CN; 202010873837.2 26/08/2020 CN

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/04/2023 421A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, P.R. China

(72) DOU, Fenghui (CN); DU, Xuyang (CN); YANG, Rui (CN); JIN, Hui (CN).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP LỰA CHỌN TẾ BÀO, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, PHƯƠNG TIỆN
LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH VÀ CHIP

(21) 1-2022-08104

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp lựa chọn tế bào và thiết bị đầu cuối. Phương pháp này có thể được áp dụng tới các lĩnh vực liên quan như trí thông minh nhân tạo (artificial intelligence, AI) và học máy. Phương pháp này bao gồm: Thiết bị đầu cuối dò tìm nhiều tế bào. Thiết bị đầu cuối thu nhận chất lượng trải nghiệm (QoE - quality of experience) lịch sử của mỗi N tế bào. N tế bào là tất cả hoặc một vài tế bào, N là số nguyên dương, và QoE lịch sử được sử dụng để biểu diễn trải nghiệm sử dụng mạng lịch sử của thiết bị đầu cuối trong mỗi tế bào. Thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào thứ nhất từ nhiều tế bào dựa trên QoE lịch sử. Thiết bị đầu cuối tạm trú trên tế bào thứ nhất. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể truy nhập tế bào với chất lượng trải nghiệm (QoE) tương đối tốt, để cải thiện trải nghiệm sử dụng mạng.

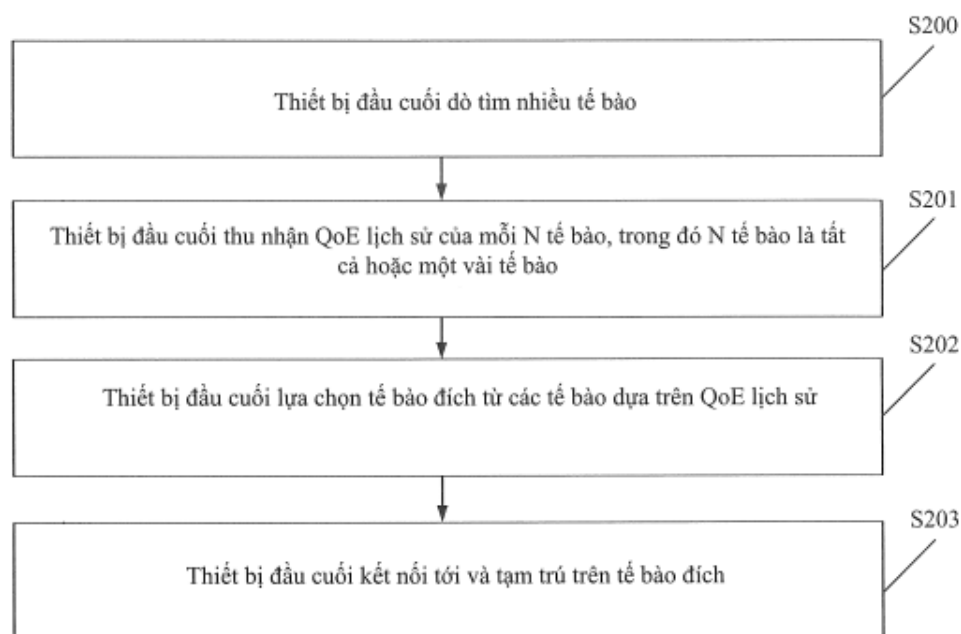


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các kỹ thuật truyền thông, và cụ thể, đề cập đến phương pháp lựa chọn tế bào và thiết bị đầu cuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị đầu cuối, như các điện thoại di động hoặc các máy tính bảng, trở thành các công cụ quan trọng cho cuộc sống hàng ngày, giải trí, công việc văn phòng, và loại tương tự của người dùng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có chức năng truy nhập mạng, mà cho phép người dùng để duyệt trang mạng, xem video trực tuyến, và loại tương tự.

Tuy nhiên, trong một vài trường hợp, trải nghiệm truy nhập mạng của thiết bị đầu cuối là không tốt. Ví dụ, người dùng tại nhà truy nhập thiết bị đầu cuối đến tế bào A. Tuy nhiên, do số lượng lớn thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A trong các giờ cao điểm (ví dụ, từ 8:00 tối đến 10:00 tối) hàng ngày, sự kẹt mạng hoặc thậm chí thất bại truy nhập mạng diễn ra trên thiết bị đầu cuối, mà ảnh hưởng tới trải nghiệm người dùng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp lựa chọn tế bào và thiết bị đầu cuối, để cải thiện trải nghiệm truy nhập mạng của thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp lựa chọn tế bào được đề xuất. Phương pháp này có thể được áp dụng tới thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối bao gồm, ví dụ, điện thoại di động hoặc máy tính bảng. Phương pháp này bao gồm: Thiết bị đầu cuối dò tìm nhiều tế bào. Thiết bị đầu cuối thu nhận chất lượng trải nghiệm (QoE - quality of experience) lịch sử của mỗi N tế bào. N tế bào là tất cả hoặc một vài tế bào, N là số nguyên dương, và QoE lịch sử được sử dụng để biểu diễn trải nghiệm sử dụng mạng lịch sử của thiết bị đầu cuối trong mỗi tế bào. Thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào thứ nhất từ nhiều tế bào dựa trên QoE lịch sử. Thiết bị đầu cuối kết nối tới tế bào thứ nhất.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào dựa

trên QoE lịch sử của tế bào. Khác với việc lựa chọn tế bào hiện tại dựa trên kết quả đo lường trực tiếp (tức là, kết quả đo lường thứ nhất dưới đây) của tế bào, phương pháp lựa chọn tế bào được đề xuất trong sáng chế có thể tránh truy nhập tế bào với mạng kém (ví dụ, sự kẹt mạng), để cải thiện trải nghiệm truy nhập mạng của thiết bị đầu cuối.

Theo phương án có thể được thực hiện, phương pháp này còn bao gồm: khi N tế bào là tất cả các tế bào, thiết bị đầu cuối thu nhận kết quả đo lường thứ nhất của mỗi N tế bào. Kết quả đo lường thứ nhất bao gồm công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP - reference signal receiving power) và/hoặc chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ - reference signal receiving quality). Thiết bị đầu cuối làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi N tế bào, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai. Tế bào thứ nhất là tế bào, trong N tế bào, mà có kết quả đo lường thứ hai là cao nhất hoặc có kết quả đo lường thứ hai lớn hơn ngưỡng.

Kết quả đo lường thứ nhất là kết quả đo lường trực tiếp của tế bào, và là kết quả đo lường mà không được làm giảm hoặc làm tăng. Kết quả đo lường thứ hai không phải kết quả đo lường trực tiếp, mà là kết quả đo lường được làm giảm hoặc làm tăng.

Theo phương án này của sáng chế, sau khi thiết bị đầu cuối dò tìm nhiều tế bào, thiết bị đầu cuối có thể lưu trữ QoE lịch sử của tất cả hoặc một vài tế bào. Giả thiết rằng QoE của tất cả tế bào được thu nhận, thiết bị đầu cuối làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên QoE của mỗi tế bào, và lựa chọn tế bào dựa trên kết quả đo lường được làm giảm hoặc làm tăng. Khác với việc lựa chọn tế bào hiện tại dựa trên kết quả đo lường thứ nhất của tế bào, phương pháp lựa chọn tế bào được đề xuất trong sáng chế có thể tránh truy nhập tế bào với mạng kém (ví dụ, sự kẹt mạng), để cải thiện trải nghiệm truy nhập mạng của thiết bị đầu cuối.

Theo phương án có thể được thực hiện, phương pháp này còn bao gồm: khi N tế bào là một vài các tế bào, thiết bị đầu cuối thu nhận kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào. Kết quả đo lường thứ nhất bao gồm RSRP và/hoặc RSRQ. Thiết bị đầu cuối làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế

bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi N tế bào, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai. Tế bào thứ nhất là tế bào mà có kết quả đo lường là cao nhất hoặc có kết quả đo lường lớn hơn ngưỡng trong các kết quả đo lường thứ hai của N tế bào và các kết quả đo lường thứ nhất của các tế bào lân cận, và các tế bào còn lại khác N tế bào trong các tế bào.

Theo phương án này của sáng chế, sau khi thiết bị đầu cuối dò tìm nhiều tế bào, thiết bị đầu cuối có thể lưu trữ QoE lịch sử của tất cả hoặc một vài tế bào. Được giả định rằng QoE của một vài tế bào được lưu trữ. Ví dụ, ba tế bào được phát hiện: tế bào A đến tế bào C, tế bào A và tế bào C có QoE, và tế bào B không có QoE. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của tế bào A dựa trên QoE của tế bào A, và làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của tế bào C dựa trên QoE của tế bào C. Tức là, thiết bị đầu cuối thu nhận kết quả đo lường thứ hai của tế bào A và kết quả đo lường thứ hai của tế bào C, và còn thu nhận kết quả đo lường thứ nhất của tế bào B. Trong trường hợp này, dựa trên kết quả sắp xếp của kết quả đo lường thứ hai của tế bào A, kết quả đo lường thứ hai của tế bào C, và kết quả đo lường thứ nhất của tế bào B, được xác định rằng tế bào với kết quả đo lường cao nhất được truy nhập. Khác với việc lựa chọn tế bào hiện tại dựa trên kết quả đo lường thứ nhất của tế bào, phương pháp lựa chọn tế bào được đề xuất trong sáng chế có thể tránh truy nhập tế bào với mạng kém (ví dụ, sự kẹt mạng), để cải thiện trải nghiệm truy nhập mạng của thiết bị đầu cuối.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc thiết bị đầu cuối làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi N tế bào, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai bao gồm: xác định kết quả đánh giá của QoE lịch sử của mỗi N tế bào, trong đó kết quả đánh giá là đánh giá lịch sử của hiệu năng mạng của tế bào dựa trên trải nghiệm sử dụng mạng của tế bào sau khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới mỗi N tế bào; và làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên kết quả đánh giá, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào dựa trên QoE lịch sử của tế bào. Cụ thể, thiết bị đầu cuối làm giảm hoặc làm tăng, dựa

trên kết quả chấm điểm của QoE lịch sử của tế bào, kết quả đo lường thứ nhất của tế bào để thu nhận kết quả đo lường thứ hai, và lựa chọn tế bào dựa trên kết quả đo lường thứ hai. Khác với việc lựa chọn tế bào hiện tại dựa trên kết quả đo lường thứ nhất của tế bào, phương pháp lựa chọn tế bào được đề xuất trong sáng chế có thể tránh truy nhập tế bào với mạng kém (ví dụ, sự kẹt mạng), để cải thiện trải nghiệm truy nhập mạng của thiết bị đầu cuối.

Theo phương án có thể được thực hiện, bước làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên kết quả đánh giá của mỗi N tế bào, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai bao gồm:

xác định cường độ giảm hoặc cường độ tăng mà tương ứng với kết quả đánh giá; và

làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên cường độ giảm hoặc cường độ tăng.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào dựa trên QoE lịch sử của tế bào. Cụ thể, mức giảm hoặc tăng tương ứng được xác định dựa trên kết quả chấm điểm của QoE lịch sử của tế bào, để làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của tế bào để thu nhận kết quả đo lường thứ hai, và tế bào được lựa chọn dựa trên kết quả đo lường thứ hai. Khác với việc lựa chọn tế bào hiện tại dựa trên kết quả đo lường thứ nhất của tế bào, phương pháp lựa chọn tế bào được đề xuất trong sáng chế có thể tránh truy nhập tế bào với mạng kém (ví dụ, sự kẹt mạng), để cải thiện trải nghiệm truy nhập mạng của thiết bị đầu cuối.

Theo phương án có thể được thực hiện, phương pháp này còn bao gồm: Thiết bị đầu cuối xác định rằng có kết quả đánh giá của QoE lịch sử của tế bào thứ nhất hay không, và nếu không có kết quả đánh giá của QoE lịch sử của tế bào thứ nhất, đánh giá hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất để thu nhận kết quả đánh giá. Nếu kết quả đánh giá thỏa mãn điều kiện, thiết bị đầu cuối tiếp tục tạm trú trên tế bào thứ nhất. Nếu kết quả đánh giá không thỏa mãn điều kiện, thiết bị đầu cuối hủy bỏ việc làm giảm trên các kết quả đo lường thứ nhất của N tế bào. Thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào thứ hai dựa trên các kết quả đo lường thứ nhất của N tế bào và các kết quả đo lường thứ ba của các tế bào còn lại, và chuyển giao từ tế

bào thứ nhất sang tế bào thứ hai.

Ví dụ nêu trên vẫn được sử dụng. Thiết bị đầu cuối dò tìm tế bào A, tế bào B, và tế bào C, và thiết bị đầu cuối có thể lưu trữ QoE lịch sử của tất cả hoặc một vài tế bào. Nếu QoE của chỉ một vài tế bào được lưu trữ, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn tế bào thứ nhất mà không có QoE lịch sử. Do đó, theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể còn xác định rằng có kết quả đánh giá của QoE lịch sử của tế bào thứ nhất hay không. Nếu không có kết quả đánh giá của QoE lịch sử của tế bào thứ nhất, thiết bị đầu cuối đánh giá hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất để thu nhận kết quả đánh giá. Nếu kết quả đánh giá thỏa mãn điều kiện, điều này chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là tương đối tốt. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể tiếp tục tạm trú trên tế bào thứ nhất. Nếu kết quả đánh giá không thỏa mãn điều kiện, điều này chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là tương đối kém. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể hủy bỏ việc làm giảm trên các kết quả đo lường thứ nhất của N tế bào, và lựa chọn lại tế bào (ví dụ, lựa chọn tế bào dựa trên kết quả đo lường thứ nhất của tế bào).

Theo phương án có thể được thực hiện, việc kết quả đánh giá thỏa mãn điều kiện bao gồm:

kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là mượt;

kết quả đánh giá chỉ báo rằng số lần mà hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là mượt trong khoảng thời gian được thiết lập trước lớn hơn số lần được thiết lập trước;

kết quả đánh giá chỉ báo rằng khoảng thời gian mà trong đó hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là mượt lớn hơn khoảng thời gian được thiết lập trước;

kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất cao hơn hiệu năng mạng của các tế bào lân cận; hoặc

kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất cao hơn ngưỡng.

Tức là, nếu không có QoE lịch sử của tế bào thứ nhất, thiết bị đầu cuối

có thể đánh giá nhanh chóng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất để thu nhận kết quả đánh giá. Nếu kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là mượt, khoảng thời gian mượt lớn hơn khoảng thời gian được thiết lập trước, hoặc số lần mượt lớn hơn số lần được thiết lập trước, hoặc hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất cao hơn hiệu năng mạng của tế bào xung quanh khác, thiết bị đầu cuối tiếp tục tạm trú trên tế bào thứ nhất; nếu không phải, thiết bị đầu cuối chuyển giao tới tế bào khác với hiệu năng mạng cao hơn. Do đó, theo cách thức này, trong xử lý chuyển giao tế bào, thiết bị đầu cuối có thể truy nhập tế bào với hiệu năng mạng tốt hơn.

Theo phương án có thể được thực hiện, kết quả đánh giá cao hơn của QoE lịch sử chỉ báo cường độ giảm thấp hơn trên tế bào hoặc cường độ tăng cao hơn trên tế bào.

Ví dụ, QoE lịch sử của tế bào A cao hơn QoE lịch sử của tế bào B. Do đó, cường độ giảm của tế bào A thấp hơn cường độ giảm của tế bào B. Trong trường hợp này, có xác suất tương đối cao rằng kết quả đo lường được làm giảm của tế bào A lớn hơn kết quả đo lường được làm giảm của tế bào B, và có khả năng cao rằng thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A. Ngoài ra, nếu cường độ tăng của tế bào A cao hơn cường độ tăng của tế bào B, có xác suất tương đối cao rằng kết quả đo lường được làm tăng của tế bào A lớn hơn kết quả đo lường được làm tăng của tế bào B, và có khả năng cao rằng thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A. Theo cách thức này, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn tế bào với QoE tốt hơn để truy nhập, để cải thiện trải nghiệm sử dụng mạng.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc thiết bị đầu cuối thu nhận chất lượng trải nghiệm (QoE) lịch sử của mỗi N tế bào bao gồm: Bộ xử lý ứng dụng trong thiết bị đầu cuối thu nhận QoE lịch sử của mỗi N tế bào. QoE lịch sử của mỗi tế bào là đánh giá lịch sử của hiệu năng mạng của tế bào dựa trên trải nghiệm sử dụng mạng của tế bào sau khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới mỗi tế bào.

Theo phương án này của sáng chế, bộ xử lý để xác định QoE lịch sử của tế bào có thể được thực hiện bởi bộ xử lý ứng dụng trong thiết bị đầu cuối.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc thiết bị đầu cuối lựa chọn

tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử bao gồm: Bộ xử lý ứng dụng gửi QoE lịch sử của mỗi N tế bào tới môđem (modem) trong thiết bị đầu cuối, sao cho môđem lựa chọn tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử.

Theo phương án này của sáng chế, bộ xử lý để xác định QoE lịch sử của tế bào có thể được thực hiện bởi bộ xử lý ứng dụng trong thiết bị đầu cuối. Bộ xử lý ứng dụng gửi QoE lịch sử của tế bào tới môđem, và môđem lựa chọn tế bào dựa trên QoE lịch sử.

Theo phương án có thể được thực hiện, khi N tế bào là tất cả các tế bào, môđem còn có cấu trúc để: thu nhận kết quả đo lường thứ nhất của mỗi N tế bào, trong đó kết quả đo lường thứ nhất bao gồm RSRP và/hoặc RSRQ; và làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi N tế bào, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai. Việc môđem lựa chọn tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử bao gồm: xác định, trong N tế bào, rằng tế bào mà có kết quả đo lường thứ hai là cao nhất hoặc tế bào mà có kết quả đo lường thứ hai lớn hơn ngưỡng là tế bào thứ nhất.

Theo phương án này của sáng chế, các xử lý của đo lường tế bào của thiết bị đầu cuối, việc làm giảm hoặc làm tăng của kết quả đo lường, và việc lựa chọn tế bào dựa trên kết quả đo lường được làm giảm hoặc làm tăng được thực hiện bởi môđem.

Theo phương án có thể được thực hiện, khi N tế bào là một vài tế bào, môđem còn có cấu trúc để: thu nhận kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào, trong đó kết quả đo lường thứ nhất bao gồm RSRP và/hoặc RSRQ; và làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi N tế bào, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai. Việc môđem lựa chọn tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử bao gồm: xác định, là tế bào thứ nhất, tế bào mà có kết quả đo lường là cao nhất hoặc có kết quả đo lường lớn hơn ngưỡng trong các kết quả đo lường thứ hai của N tế bào và các kết quả đo lường thứ nhất của các tế bào còn lại. Các tế bào còn lại khác N tế bào trong các tế bào.

Theo phương án này của sáng chế, các xử lý của đo lường tế bào của thiết bị đầu cuối, việc làm giảm hoặc làm tăng của kết quả đo lường, và việc lựa chọn tế bào dựa trên kết quả đo lường được làm giảm hoặc làm tăng được thực

hiện bởi môđem.

Theo phương án có thể được thực hiện, tế bào thứ nhất là tế bào với QoE lịch sử tốt nhất trong các tế bào. Theo cách thức này, kết quả đo lường của tế bào không cần được làm giảm hoặc làm tăng dựa trên QoE lịch sử, và tế bào được lựa chọn trực tiếp dựa trên QoE lịch sử, ví dụ, tế bào với QoE lịch sử tốt nhất được lựa chọn. Điều này tương đối đơn giản và có hiệu quả tương đối cao.

Ngoài ra, tế bào thứ nhất là tế bào với QoE lịch sử tốt nhất trong các tế bào trong chu kỳ thời gian thứ nhất, và chu kỳ thời gian thứ nhất bao gồm thời điểm hiện tại của thiết bị đầu cuối. Do QoE của tế bào thay đổi theo thời gian, theo cách thức này, thiết bị đầu cuối có thể xác định tế bào với QoE lịch sử tốt nhất trong chu kỳ thời gian hiện tại, và tế bào được lựa chọn là tương đối chính xác.

Ngoài ra, tế bào thứ nhất là tế bào với QoE lịch sử tốt nhất trong các tế bào trong chu kỳ thời gian thứ hai, chu kỳ thời gian thứ hai là chu kỳ thời gian sau thời điểm hiện tại của thiết bị đầu cuối, và độ chênh lệch thời gian giữa thời gian bắt đầu của chu kỳ thời gian thứ hai và thời điểm hiện tại nhỏ hơn ngưỡng. Giả định rằng thời gian hiện tại là 8:59, thiết bị đầu cuối có thể xác định tế bào với QoE lịch sử tốt nhất trong chu kỳ thời gian từ 9:00 đến 10:00. Cách thức này có thể đạt được hiệu quả dự đoán trước ở mức độ nhất định, và có trải nghiệm người dùng tương đối cao.

Theo phương án có thể được thực hiện, QoE lịch sử bao gồm tỷ lệ mượt lịch sử và/hoặc tỷ lệ kẹt lịch sử, tế bào với QoE lịch sử tốt nhất là tế bào với tỷ lệ mượt lịch sử cao nhất và/hoặc tỷ lệ kẹt lịch sử thấp nhất, tỷ lệ mượt lịch sử là xác suất lịch sử mà sự mượt mạng diễn ra khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào, và tỷ lệ kẹt lịch sử là xác suất lịch sử mà sự kẹt mạng diễn ra khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào.

Nói cách khác, thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào với tỷ lệ mượt lịch sử tương đối cao hoặc tỷ lệ kẹt lịch sử tương đối thấp. Có xác suất tương đối thấp rằng sự kẹt mạng diễn ra trên tế bào với tỷ lệ mượt lịch sử tương đối cao hoặc tế bào với tỷ lệ kẹt lịch sử tương đối thấp. Điều này giúp cải thiện trải nghiệm sử dụng mạng của thiết bị đầu cuối.

Ngoài ra, QoE lịch sử bao gồm kết quả chấm điểm QoE lịch sử, kết quả chấm điểm QoE lịch sử là điểm lịch sử của hiệu năng mạng của tế bào dựa trên trải nghiệm sử dụng mạng của tế bào sau khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào, và tế bào với QoE lịch sử tốt nhất là tế bào mà có kết quả chấm điểm QoE lịch sử là cao nhất hoặc có kết quả chấm điểm QoE lịch sử lớn hơn ngưỡng.

Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể chấm điểm hiệu năng mạng của tế bào mà đã được truy nhập lịch sử, để thu nhận kết quả chấm điểm QoE, và lựa chọn tế bào dựa trên kết quả chấm điểm QoE. Tế bào với kết quả chấm điểm cao hơn có trải nghiệm sử dụng mạng tốt hơn. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn tế bào với kết quả chấm điểm QoE tương đối cao, để tránh chuyển giao tới tế bào với mạng tương đối thấp, để cải thiện trải nghiệm sử dụng mạng.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối phát hiện rằng các vị trí của các tế bào là vị trí thứ nhất. Sau khi thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử, phương pháp này còn bao gồm: điều khiển thiết bị đầu cuối để chuyển sang chế độ mặc định. Trong chế độ mặc định, thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào đích dựa trên kết quả đo lường thứ nhất của tế bào, và kết quả đo lường thứ nhất bao gồm RSRQ và/hoặc RSRP. Thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào thứ ba trong chế độ mặc định khi thiết bị đầu cuối đi tới vị trí thứ nhất lần nữa. Tế bào thứ ba khác với tế bào thứ nhất.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể có hai chế độ lựa chọn tế bào, ví dụ, chế độ thứ nhất (tức là, chế độ mặc định) và chế độ thứ hai. Chế độ mặc định là chế độ mà trong đó thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào dựa trên kết quả đo lường thứ nhất theo kỹ thuật thông thường, và chế độ thứ hai là chế độ mà trong đó thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào dựa trên QoE lịch sử của tế bào được đề xuất trong phương án này của sáng chế. Tại cùng vị trí, các tế bào được lựa chọn bởi thiết bị đầu cuối dựa trên chế độ thứ nhất và chế độ thứ hai là khác nhau, và tế bào được lựa chọn dựa trên chế độ được đề xuất trong sáng chế, tức là, chế độ thứ hai, có trải nghiệm mạng tương đối tốt.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc tế bào thứ ba khác tế bào thứ nhất bao gồm: RSRQ và/hoặc RSRP của tế bào thứ nhất thấp hơn của tế bào thứ ba, và QoE của tế bào thứ nhất cao hơn của tế bào thứ ba.

Như được mô tả nêu trên, tại cùng vị trí, các tế bào được lựa chọn bởi thiết bị đầu cuối dựa trên chế độ thứ nhất (chế độ mặc định) và chế độ thứ hai là khác nhau. Ví dụ, tại cùng vị trí, thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào A dựa trên chế độ thứ nhất, và lựa chọn tế bào B dựa trên chế độ thứ hai. RSRQ và/hoặc RSRP của tế bào A cao hơn của tế bào B, và QoE của tế bào A thấp hơn của tế bào B. Tế bào được lựa chọn dựa trên chế độ được đề xuất trong sáng chế, tức là, chế độ thứ hai, có trải nghiệm mạng tương đối tốt.

Theo phương án có thể được thực hiện, trước khi thiết bị đầu cuối thu nhận QoE lịch sử của N tế bào trong các tế bào, phương pháp này còn bao gồm: xác định rằng cường độ tín hiệu của tế bào phục vụ nhỏ hơn ngưỡng;

phát hiện rằng các thay đổi vị trí và/hoặc lượng thay đổi dịch chuyển lớn hơn giá trị được thiết lập trước;

phát hiện rằng khung cảnh được thiết lập trước được truy nhập, trong đó các tế bào là các tế bào mà tương ứng với khung cảnh được thiết lập trước; hoặc

xác định rằng thời gian hiện tại đạt tới thời gian cụ thể.

Theo phương án này của sáng chế, khi điều kiện kích hoạt cụ thể được thỏa mãn, thiết bị đầu cuối thu nhận QoE lịch sử của tế bào và lựa chọn tế bào dựa trên QoE lịch sử. Ví dụ, điều kiện kích hoạt là như sau: Cường độ tín hiệu của tế bào phục vụ hiện tại của thiết bị đầu cuối nhỏ hơn ngưỡng; hoặc được phát hiện rằng các thay đổi vị trí và/hoặc lượng thay đổi dịch chuyển lớn hơn giá trị được thiết lập trước; hoặc được phát hiện rằng khung cảnh được thiết lập trước được truy nhập; hoặc được xác định rằng thời gian hiện tại đạt tới thời gian cụ thể, ví dụ, 8:00 hoặc 9:00. Nói cách khác, khi điều kiện kích hoạt không được phát hiện, cơ chế lựa chọn tế bào được đề xuất trong sáng chế có thể không cần được thực hiện, để làm giảm tiêu thụ công suất. Khi điều kiện kích hoạt được phát hiện, tế bào được lựa chọn dựa trên cơ chế lựa chọn tế bào được đề xuất trong sáng chế, để truy nhập tế bào với trải nghiệm mạng tương đối tốt.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối lưu trữ quan hệ tương quan trong số khung cảnh, chu kỳ thời gian, tế bào, và QoE lịch sử của tế

bào, và N tế bào là các tế bào mà khớp với chu kỳ thời gian hiện tại và khung cảnh hiện tại theo quan hệ tương quan. Trước khi thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử, phương pháp này còn bao gồm: xác định rằng số lần tập hợp thống kê QoE lịch sử của N tế bào lớn hơn số lần được thiết lập trước; hoặc xác định rằng số ngày tích lũy của tập hợp thống kê QoE lịch sử của N tế bào lớn hơn số ngày được thiết lập trước.

Theo phương án này của sáng chế, sau khi truy nhập khung cảnh (ví dụ, nhà hoặc công ty), thiết bị đầu cuối xác định các tế bào mà khớp với khung cảnh và chu kỳ thời gian hiện tại, và có thể còn xác định rằng số lần tập hợp thống kê QoE lịch sử hoặc các ngày tích lũy của tế bào được khớp là đủ, để đảm bảo độ chính xác của việc lựa chọn tế bào.

Theo phương án có thể được thực hiện, điểm số QoE lịch sử thỏa mãn:

$$\sum_{i=1}^N X_i * Y_i$$

Ở đây, i là nhãn hiệu năng thứ i của tế bào, N là tổng số lượng nhãn hiệu năng, X_i là xác suất xuất hiện của nhãn hiệu năng thứ i , Y_i là trọng số mà tương ứng với nhãn hiệu năng thứ i , tổng trọng số mà tương ứng với tất cả nhãn hiệu năng là 1, và nhãn hiệu năng là mức được phân loại bởi thiết bị đầu cuối đối với hiệu năng mạng của tế bào.

Theo phương án này của sáng chế, điểm số QoE của tế bào được xác định dựa trên các nhãn hiệu năng, và mỗi nhãn hiệu năng biểu diễn một mức của hiệu năng mạng của tế bào. Nếu phân loại mức được chi tiết hơn và số lượng nhãn hiệu năng là lớn hơn, điểm số QoE lịch sử được tính toán cuối cùng là chính xác hơn, và tế bào được lựa chọn dựa trên QoE lịch sử là chính xác hơn.

Theo phương án có thể được thực hiện, tế bào thứ nhất không cần thiết tương tự như tế bào thứ tư, tế bào thứ tư là tế bào với RSRP mạnh nhất và/hoặc RSRQ mạnh nhất trong các tế bào lân cận của tế bào thứ năm, và tế bào thứ năm là tế bào phục vụ trước khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào thứ nhất.

Tế bào được lựa chọn dựa trên phương pháp lựa chọn tế bào được đề xuất trong phương án này của sáng chế không cần thiết là tế bào với RSRP mạnh nhất và/hoặc RSRQ mạnh nhất, nhưng tế bào thích hợp được lựa chọn dựa trên

QoE lịch sử. Theo cách thức này, tế bào với hiệu năng mạng tốt hơn có thể được lựa chọn để truy nhập, để cải thiện trải nghiệm sử dụng mạng của thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ hai, thiết bị đầu cuối được đề xuất, bao gồm bộ xử lý ứng dụng AP và môđem (modem).

Môđem có cấu trúc để dò tìm các tế bào.

AP có cấu trúc để thu nhận chất lượng trải nghiệm (QoE) lịch sử của mỗi N tế bào. N tế bào là tất cả hoặc một vài tế bào, N là số nguyên dương, và QoE lịch sử được sử dụng để biểu diễn trải nghiệm sử dụng mạng lịch sử của thiết bị đầu cuối trong mỗi tế bào.

Môđem còn có cấu trúc để lựa chọn tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử.

Môđem còn có cấu trúc để kết nối tới tế bào thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, khi N tế bào là tất cả cả tế bào, môđem còn có cấu trúc để: thu nhận kết quả đo lường thứ nhất của mỗi N tế bào, trong đó kết quả đo lường thứ nhất bao gồm công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP) và/hoặc chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ); và làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi N tế bào, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai. Khi được cấu hình để lựa chọn tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử, môđem có cấu trúc cụ thể để xác định, trong N tế bào, rằng tế bào mà có kết quả đo lường thứ hai là cao nhất hoặc tế bào mà có kết quả đo lường thứ hai lớn hơn ngưỡng là tế bào thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, khi N tế bào là một vài tế bào, môđem còn có cấu trúc để: thu nhận kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào, trong đó kết quả đo lường thứ nhất bao gồm RSRP và/hoặc RSRQ; và làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi N tế bào, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai. Khi được cấu hình để lựa chọn tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử, môđem có cấu trúc cụ thể để xác định, là tế bào thứ nhất, tế bào mà có kết quả đo lường là cao nhất hoặc mà có kết quả đo lường lớn hơn ngưỡng trong các kết quả đo lường thứ hai của N tế bào và các kết quả đo lường thứ nhất của các tế bào còn lại. Các tế bào còn lại

khác N tế bào trong các tế bào.

Theo phương án có thể được thực hiện, khi được cấu hình để thu nhận chất lượng trải nghiệm (QoE) lịch sử của mỗi N tế bào, AP có cấu trúc cụ thể để:

xác định kết quả đánh giá của QoE lịch sử của mỗi N tế bào, trong đó kết quả đánh giá là đánh giá lịch sử của hiệu năng mạng của tế bào dựa trên trải nghiệm sử dụng mạng của tế bào sau khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới mỗi N tế bào.

Môđem có cấu trúc cụ thể để làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên kết quả đánh giá, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai.

Theo phương án có thể được thực hiện, môđem có cấu trúc cụ thể để:

xác định cường độ giảm hoặc cường độ tăng mà tương ứng với kết quả đánh giá; và

làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên cường độ giảm hoặc cường độ tăng.

Theo phương án có thể được thực hiện, AP còn có cấu trúc để: xác định rằng có kết quả đánh giá của QoE lịch sử của tế bào thứ nhất hay không, và nếu không có kết quả đánh giá của QoE lịch sử của tế bào thứ nhất, đánh giá hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất để thu nhận kết quả đánh giá; và

nếu kết quả đánh giá thỏa mãn điều kiện, thông báo cho môđem để tiếp tục tạm trú trên tế bào thứ nhất; hoặc

nếu kết quả đánh giá không thỏa mãn điều kiện, thông báo cho môđem để hủy bỏ việc làm giảm trên các kết quả đo lường thứ nhất của N tế bào, sao cho môđem lựa chọn tế bào thứ hai dựa trên các kết quả đo lường thứ nhất của N tế bào và các kết quả đo lường thứ ba của các tế bào còn lại, và chuyển giao từ tế bào thứ nhất tới tế bào thứ hai.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc kết quả đánh giá thỏa mãn điều kiện bao gồm:

kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là mượt;

kết quả đánh giá chỉ báo rằng số lần mà hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là mượt trong khoảng thời gian được thiết lập trước lớn hơn số lần được thiết lập trước;

kết quả đánh giá chỉ báo rằng khoảng thời gian mà trong đó hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là mượt lớn hơn khoảng thời gian được thiết lập trước;

kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất cao hơn hiệu năng mạng của các tế bào lân cận; hoặc

kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất cao hơn ngưỡng.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị đầu cuối được đề xuất, bao gồm:

một hoặc nhiều bộ xử lý;

bộ nhớ; và

một hoặc nhiều chương trình máy tính, trong đó một hoặc nhiều chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, một hoặc nhiều chương trình máy tính bao gồm các lệnh, và khi các lệnh được thực thi bởi thiết bị điện tử, thiết bị điện tử có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị điện tử được đề xuất, bao gồm bộ xử lý và bộ truyền thông.

Bộ truyền thông có cấu trúc để dò tìm các tế bào.

Bộ xử lý có cấu trúc để thu nhận chất lượng trải nghiệm (QoE) lịch sử của mỗi N tế bào. N tế bào là tất cả hoặc một vài tế bào, N là số nguyên dương, và QoE lịch sử được sử dụng để biểu diễn trải nghiệm sử dụng mạng lịch sử của thiết bị đầu cuối trong mỗi tế bào.

Bộ xử lý hoặc bộ truyền thông có cấu trúc để lựa chọn tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử.

Bộ truyền thông còn có cấu trúc để kết nối tới tế bào thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, khi N tế bào là tất cả các tế bào, bộ xử lý còn có cấu trúc để thu nhận kết quả đo lường thứ nhất của mỗi N tế bào. Kết quả đo lường thứ nhất bao gồm công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP -

reference signal receiving power) và/hoặc chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ - reference signal receiving quality).

Bộ truyền thông còn có cấu trúc để làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi N tế bào, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai. Tế bào thứ nhất là tế bào, trong N tế bào, mà có kết quả đo lường thứ hai là cao nhất hoặc có kết quả đo lường thứ hai lớn hơn ngưỡng.

Theo phương án có thể được thực hiện, khi N tế bào là một vài tế bào, bộ truyền thông còn có cấu trúc để: thu nhận kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào, trong đó kết quả đo lường thứ nhất bao gồm RSRP và/hoặc RSRQ; và làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi N tế bào, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai. Tế bào thứ nhất là tế bào mà có kết quả đo lường là cao nhất hoặc có kết quả đo lường lớn hơn ngưỡng trong các kết quả đo lường thứ hai của N tế bào và các kết quả đo lường thứ nhất của các tế bào lân cận, và các tế bào còn lại khác N tế bào trong các tế bào.

Theo phương án có thể được thực hiện, bộ truyền thông có cấu trúc cụ thể để: xác định kết quả đánh giá của QoE lịch sử của mỗi N tế bào, trong đó kết quả đánh giá biểu diễn đánh giá lịch sử của hiệu năng mạng của tế bào dựa trên trải nghiệm sử dụng mạng của tế bào khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới mỗi N tế bào; và làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên kết quả đánh giá, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai.

Theo phương án có thể được thực hiện, bộ truyền thông có cấu trúc cụ thể để: xác định cường độ giảm hoặc cường độ tăng mà tương ứng với kết quả đánh giá; và làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên cường độ giảm hoặc cường độ tăng.

Theo phương án có thể được thực hiện, bộ xử lý còn có cấu trúc để: xác định rằng có kết quả đánh giá của QoE lịch sử của tế bào thứ nhất hay không, và nếu không có kết quả đánh giá của QoE lịch sử của tế bào thứ nhất, đánh giá hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất để thu nhận kết quả đánh giá.

Nếu kết quả đánh giá thỏa mãn điều kiện, bộ truyền thông tiếp tục tạm trú trên tế bào thứ nhất. Nếu kết quả đánh giá không thỏa mãn điều kiện, bộ truyền

thông hủy bỏ việc làm giảm trên các kết quả đo lường thứ nhất của N tế bào, lựa chọn tế bào thứ hai dựa trên các kết quả đo lường thứ nhất của N tế bào và các kết quả đo lường thứ ba của các tế bào còn lại, và chuyển giao từ tế bào thứ nhất tới tế bào thứ hai.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc kết quả đánh giá thỏa mãn điều kiện bao gồm: kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là mượt; kết quả đánh giá chỉ báo rằng số lần mà hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là mượt trong khoảng thời gian được thiết lập trước lớn hơn số lần được thiết lập trước; kết quả đánh giá chỉ báo rằng khoảng thời gian mà trong đó hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là mượt lớn hơn khoảng thời gian được thiết lập trước; kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất cao hơn hiệu năng mạng của các tế bào lân cận; hoặc kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất cao hơn ngưỡng.

Theo phương án có thể được thực hiện, kết quả đánh giá cao hơn của QoE lịch sử chỉ báo cường độ giảm thấp hơn trên tế bào hoặc cường độ tăng cao hơn trên tế bào.

Theo phương án có thể được thực hiện, tế bào thứ nhất là tế bào với QoE lịch sử tốt nhất trong N tế bào.

Ngoài ra, tế bào thứ nhất là tế bào với QoE lịch sử tốt nhất trong N tế bào trong chu kỳ thời gian thứ nhất, và chu kỳ thời gian thứ nhất bao gồm thời điểm hiện tại của thiết bị đầu cuối.

Ngoài ra, tế bào thứ nhất là tế bào với QoE lịch sử tốt nhất trong N tế bào trong chu kỳ thời gian thứ hai, chu kỳ thời gian thứ hai là chu kỳ thời gian sau thời điểm hiện tại của thiết bị đầu cuối, và độ chênh lệch thời gian giữa thời gian bắt đầu của chu kỳ thời gian thứ hai và thời điểm hiện tại nhỏ hơn ngưỡng.

Theo phương án có thể được thực hiện, QoE lịch sử bao gồm tỷ lệ mượt lịch sử và/hoặc tỷ lệ kẹt lịch sử, tế bào với QoE lịch sử tốt nhất là tế bào với tỷ lệ mượt lịch sử cao nhất và/hoặc tỷ lệ kẹt lịch sử thấp nhất, tỷ lệ mượt lịch sử là xác suất lịch sử mà sự mượt mạng diễn ra khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào, và tỷ lệ kẹt lịch sử là xác suất lịch sử mà sự kẹt mạng diễn ra khi thiết bị đầu cuối

được kết nối tới tế bào. Ngoài ra, QoE lịch sử bao gồm QoE lịch sử kết quả đánh giá, tế bào với QoE lịch sử tốt nhất là tế bào mà có QoE lịch sử kết quả đánh giá là cao nhất hoặc mà có QoE lịch sử kết quả đánh giá lớn hơn ngưỡng, và QoE lịch sử kết quả đánh giá là đánh giá lịch sử của hiệu năng mạng của tế bào dựa trên trải nghiệm sử dụng mạng của tế bào sau khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối phát hiện rằng các vị trí của các tế bào là vị trí thứ nhất.

Bộ xử lý có cấu trúc để điều khiển thiết bị đầu cuối để chuyển đổi thành chế độ mặc định. Trong chế độ mặc định, thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào đích dựa trên kết quả đo lường thứ nhất của tế bào, và kết quả đo lường thứ nhất bao gồm RSRQ và/hoặc RSRP.

Bộ truyền thông lựa chọn tế bào thứ ba trong chế độ mặc định khi thiết bị đầu cuối đi tới vị trí thứ nhất lần nữa. Tế bào thứ ba khác với tế bào thứ nhất.

Theo phương án có thể được thực hiện, việc tế bào thứ ba khác tế bào thứ nhất bao gồm: RSRQ và/hoặc RSRP của tế bào thứ nhất thấp hơn của tế bào thứ ba, và QoE của tế bào thứ nhất cao hơn của tế bào thứ ba.

Theo phương án có thể được thực hiện, bộ xử lý còn có cấu trúc để: xác định rằng cường độ tín hiệu của tế bào phục vụ nhỏ hơn ngưỡng;

phát hiện rằng các thay đổi vị trí và/hoặc lượng thay đổi dịch chuyển lớn hơn giá trị được thiết lập trước;

phát hiện rằng khung cảnh được thiết lập trước được truy nhập, trong đó các tế bào là các tế bào mà tương ứng với khung cảnh được thiết lập trước; hoặc

xác định rằng thời gian hiện tại đạt tới thời gian cụ thể.

Theo phương án có thể được thực hiện, thiết bị đầu cuối lưu trữ quan hệ tương quan trong số khung cảnh, chu kỳ thời gian, tế bào, và QoE lịch sử của tế bào, và N tế bào là các tế bào mà khớp với chu kỳ thời gian hiện tại và khung cảnh hiện tại theo quan hệ tương quan.

bộ xử lý còn có cấu trúc để: xác định rằng số lần tập hợp thống kê QoE

lịch sử của N tế bào lớn hơn số lần được thiết lập trước; hoặc xác định rằng số ngày tích lũy của tập hợp thống kê QoE lịch sử của N tế bào lớn hơn số ngày được thiết lập trước.

Theo phương án có thể được thực hiện, kết quả đánh giá của QoE lịch sử thỏa mãn:

$$\sum_i X_i * Y_i$$

Ở đây, i là nhãn hiệu năng thứ i của tế bào, N là tổng số lượng nhãn hiệu năng, X_i là xác suất xuất hiện của nhãn hiệu năng thứ i , Y_i là trọng số mà tương ứng với nhãn hiệu năng thứ i , tổng trọng số mà tương ứng với tất cả nhãn hiệu năng là 1, và nhãn hiệu năng là mức được phân loại bởi thiết bị đầu cuối đối với hiệu năng mạng của tế bào.

Theo khía cạnh thứ năm, chip được đề xuất. Chip được ghép nối tới bộ nhớ trong thiết bị điện tử, và có cấu trúc để gọi ra chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính được đề xuất, bao gồm các lệnh. Khi các lệnh được chạy trên thiết bị điện tử, thiết bị điện tử có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ bảy, sản phẩm chương trình máy tính được đề xuất, bao gồm các lệnh. Khi các lệnh được chạy trên máy tính, máy tính có thể thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ nhất.

Đối với các hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ hai đến khía cạnh thứ bảy, có thể viện dẫn tới các hiệu quả có lợi của khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ giản lược của trường hợp ứng dụng theo phương án của sáng chế;

FIG.2 là sơ đồ giản lược của mô hình thuật toán thứ nhất theo phương án của sáng chế;

FIG.3 là lưu đồ giản lược của phương pháp lựa chọn tế bào theo phương án của sáng chế;

FIG.4A đến FIG.4C là lưu đồ giản lược của phương pháp lựa chọn tế bào khác theo phương án của sáng chế;

FIG.5A và FIG.5B là lưu đồ giản lược của phương pháp lựa chọn tế bào khác theo phương án của sáng chế;

FIG.6A và FIG.6B là lưu đồ giản lược của phương pháp lựa chọn tế bào khác theo phương án của sáng chế;

FIG.7A và FIG.7B là lưu đồ giản lược của phương pháp lựa chọn tế bào khác theo phương án của sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ giản lược về cấu trúc của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế; và

FIG.9 là sơ đồ giản lược về cấu trúc lớp của thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây đầu tiên giải thích và mô tả một vài thuật ngữ trong các phương án của sáng chế.

(1) Thiết bị đầu cuối: Thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị mà cung cấp kết nối thoại và/hoặc dữ liệu cho người dùng. Cụ thể, thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị mà cung cấp thoại cho người dùng, bao gồm thiết bị mà cung cấp kết nối dữ liệu cho người dùng, hoặc bao gồm thiết bị mà cung cấp kết nối thoại và dữ liệu cho người dùng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý được kết nối tới môđem không dây. Thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với mạng lõi trên mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN), và trao đổi thoại hoặc dữ liệu với RAN, hoặc tương tác thoại và dữ liệu với RAN. Thiết bị đầu cuối có thể bao gồm thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối dạng thiết bị tới thiết bị (device-to-device, D2D), thiết bị đầu cuối dạng phương tiện giao thông tới mọi vật (vehicle to everything, V2X), thiết bị truyền thông máy tới máy/truyền thông kiểu máy (machine-to-machine/machine-type communications, M2M/MTC), thiết bị đầu cuối Internet vạn vật (internet of things, IoT), bộ thuê bao (subscriber unit), trạm thuê bao (subscriber station), trạm

di động (mobile station), trạm từ xa (remote station), điểm truy nhập (access point, AP), thiết bị đầu cuối từ xa (remote terminal), thiết bị đầu cuối truy nhập (access terminal), thiết bị đầu cuối người dùng (user terminal), trạm người dùng (user agent), thiết bị người dùng (user device), hoặc loại tương tự. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm điện thoại di động (hoặc được gọi là điện thoại "tế bào"), máy tính có thiết bị đầu cuối di động, hoặc thiết bị di động xách tay, bỏ túi, cầm tay hoặc thiết bị di động lắp trong máy tính, hoặc loại tương tự. Ví dụ, thiết bị đầu cuối này có thể là thiết bị như điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (personal communications service - PCS), điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol - SIP), trạm lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), hoặc thiết bị hỗ trợ cá nhân số (personal digital assistant - PDA). Thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm thiết bị bị giới hạn, ví dụ, thiết bị có tiêu thụ công suất tương đối thấp, thiết bị có khả năng lưu trữ giới hạn, hoặc thiết bị có khả năng tính toán giới hạn. Ví dụ, thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị cảm biến thông tin như thiết bị mã thanh, thiết bị nhận dạng tần số vô tuyến (radio frequency identification, RFID), bộ cảm biến, hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system, GPS), hoặc bộ quét laser.

Trong các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể còn lại thiết bị có thể đeo được như là ví dụ của sáng chế thay vì sự giới hạn,. Thiết bị có thể đeo có thể cũng được gọi là thiết bị thông minh có thể đeo, thiết bị đeo thông minh, hoặc loại tương tự, và là thuật ngữ chung của các thiết bị có thể đeo được mà có thiết kế thông minh và được phát triển để đeo hàng ngày bằng cách sử dụng kỹ thuật có thể đeo, ví dụ, kính, găng tay, đồng hồ, quần áo, và giày. Thiết bị có thể đeo được là thiết bị di động mà có thể được mặc trực tiếp trên cơ thể hoặc được tích hợp vào quần áo hoặc phụ kiện của người dùng. Thiết bị có thể đeo không chỉ là thiết bị phần cứng, mà còn thực hiện các chức năng mạnh mẽ thông qua hỗ trợ phần mềm, trao đổi dữ liệu, và tương tác đám mây. Theo nghĩa rộng, các thiết bị thông minh có thể đeo bao gồm các thiết bị đầy đủ đặc tính và kích cỡ lớn mà có thể thực hiện các chức năng đầy đủ hoặc một phần mà không phụ thuộc vào các điện thoại thông minh, ví dụ các đồng hồ thông minh hoặc kính thông minh, và bao gồm các thiết bị mà tập trung vào chỉ một loại chức năng ứng dụng

và cần hoạt động hợp tác với các thiết bị khác ví dụ các điện thoại thông minh, mũ bảo hiểm thông minh như các băng đeo thông minh, hoặc trang sức thông minh khác nhau để giám sát các dấu hiệu vật lý.

Nếu các thiết bị đầu cuối khác nhau được mô tả nêu trên nằm trong phương tiện giao thông (ví dụ, nằm trong phương tiện giao thông hoặc lắp trong phương tiện giao thông), thiết bị đầu cuối có thể đều được xem là các thiết bị lắp trên phương tiện giao thông. Ví dụ, các thiết bị đầu cuối lắp trên phương tiện giao thông cũng được gọi là các bộ phận trên bảng (on-board unit, OBU).

Trong các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm bộ chuyển tiếp (relay). Ngoài ra, được hiểu rằng thiết bị mà có thể thực hiện việc truyền thông dữ liệu với trạm gốc có thể được xem là thiết bị đầu cuối.

Trong các phương án của sáng chế, thiết bị có cấu trúc để thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là thiết bị, ví dụ, hệ thống chip, mà có thể hỗ trợ thiết bị đầu cuối trong việc thực hiện chức năng. Thiết bị có thể được bố trí trong thiết bị đầu cuối. Trong các phương án này của sáng chế, hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và thành phần rời rạc khác. Trong các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế, các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó thiết bị có cấu trúc để thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối là thiết bị đầu cuối.

(2) Thiết bị mạng: Thiết bị mạng bao gồm, ví dụ, thiết bị mạng truy nhập (access network, AN) như trạm gốc (ví dụ, điểm truy nhập), và có thể là thiết bị mà nằm trong mạng truy nhập và truyền thông với thiết bị đầu cuối không dây trên giao diện không gian thông qua một hoặc nhiều tế bào. Ngoài ra, thiết bị mạng là, ví dụ, bộ phận phía con đường (road side unit, RSU) trong kỹ thuật phương tiện giao thông tới mọi vật (vehicle-to-everything, V2X). Trạm gốc có thể có cấu trúc để thực hiện việc chuyển đổi qua lại khung được thu qua không gian và gói IP để đóng vai trò như bộ định tuyến giữa thiết bị đầu cuối và phần còn lại của mạng truy nhập, trong đó phần còn lại của mạng truy nhập có thể bao gồm mạng giao thức Internet (IP). RSU có thể là thực thể cơ sở hạ tầng cố định hỗ trợ ứng dụng V2X, và có thể trao đổi bản tin với thực thể khác mà hỗ trợ ứng dụng

V2X. Thiết bị mạng có thể còn phối hợp quản lý thuộc tính của giao diện không gian. Ví dụ, thiết bị mạng có thể bao gồm nút B cải tiến (NodeB, eNB, hoặc e-NodeB, evolutionary Node B) trong hệ thống LTE hoặc hệ thống LTE cải tiến (long term evolution-advanced, LTE-A), hoặc có thể bao gồm nút B thế hệ tiếp theo (next generation NodeB, gNB) trong hệ thống NR thế hệ thứ năm (5th generation, 5G) (cũng được gọi là hệ thống NR), hoặc có thể bao gồm bộ trung tâm (centralized unit, CU) và bộ phân phối (distributed unit, DU) trong hệ thống mạng truy nhập vô tuyến đám mây (cloud radio access network, Cloud RAN). Điều này không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

Thiết bị mạng có thể còn bao gồm thiết bị mạng lõi. Trong các phương án của sáng chế, thiết bị mạng lõi bao gồm, ví dụ, chức năng quản lý di động và truy nhập (access và mobility management function, AMF) hoặc chức năng mặt phẳng người dùng (user plane function, UPF) trong hệ thống 5G, hoặc bao gồm thực thể quản lý di động (mobility management entity, MME) trong hệ thống 4G.

Trong các phương án của sáng chế, thiết bị có cấu trúc để thực hiện chức năng của thiết bị mạng có thể là thiết bị mạng, hoặc có thể là thiết bị, ví dụ, hệ thống chip, mà có thể hỗ trợ thiết bị mạng trong việc thực hiện chức năng. Thiết bị có thể được lắp đặt trong thiết bị mạng. Trong các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế, ví dụ mà trong đó thiết bị có cấu trúc để thực hiện chức năng của thiết bị mạng là thiết bị mạng được sử dụng để mô tả các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế.

(3) Điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC): Trong LTE, hai chế độ RRC được hỗ trợ: Chế độ rỗi RRC (RRC_IDLE) và chế độ được kết nối RRC (RRC_CONNECTED). Trong NR, chế độ không hoạt động RRC (RRC_INACTIVE) được đưa ra. Cụ thể, NR hỗ trợ ba chế độ: chế độ rỗi RRC (RRC_IDLE), chế độ không hoạt động RRC (RRC_INACTIVE), và chế độ được kết nối RRC (RRC_CONNECTED). Các chế độ khác nhau RRC có thể được chuyển đổi.

(4) Chất lượng trải nghiệm (quality of experience, QoE): Một cách đơn giản, QoE có thể được hiểu là trải nghiệm truy nhập mạng như sự kết mạng và mượt mà của người dùng khi người dùng sử dụng thiết bị đầu cuối. QoE bị ảnh

hưởng bởi các yếu tố khác nhau, và các yếu tố bao gồm, ví dụ, vị trí địa lý của thiết bị đầu cuối, khối lượng truy nhập của tế bào, và chất lượng kênh. Vị trí địa lý được sử dụng là ví dụ. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối nằm trong vùng biên của tế bào, QoE là tương đối kém. Khối lượng truy nhập của tế bào được sử dụng là ví dụ. Nói chung, khối lượng truy nhập càng lớn chỉ báo QoE càng kém, và khối lượng truy nhập càng nhỏ chỉ báo QoE càng tốt. Khối lượng truy nhập là tổng số lượng thiết bị đầu cuối mà truy nhập tế bào, và khối lượng truy nhập thay đổi linh động. Do đó, QoE của cùng tế bào cho các chu kỳ thời gian khác nhau có thể khác nhau. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A, do khối lượng truy nhập tương đối nhỏ trong các giờ ngoài cao điểm, mạng là mượt, và do khối lượng truy nhập tương đối lớn trong các giờ cao điểm, sự kẹt mạng diễn ra. Rõ ràng, QoE của các tế bào khác nhau trong cùng chu kỳ thời gian cũng khác nhau. Ví dụ, trong cùng chu kỳ thời gian, khi thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A, mạng là mượt, và khi thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào B, sự kẹt mạng diễn ra. Lý do có thể là như sau: Trong chu kỳ thời gian, có khối lượng truy nhập tương đối lớn trong tế bào A và khối lượng truy nhập tương đối nhỏ trong tế bào B, vì vậy trải nghiệm mạng của tế bào B là tốt hơn. Ví dụ, trường hợp của sự kẹt mạng bao gồm: sự đóng băng diễn ra trong xử lý mà trong đó người dùng phát video trực tuyến (ví dụ, bộ phim) bằng cách sử dụng ứng dụng phát lại video trong thiết bị đầu cuối; hoặc khi người dùng duyệt trang mạng bằng cách sử dụng ứng dụng duyệt mạng trong thiết bị đầu cuối, nội dung trang mạng không thể được tải hoặc mất thời gian dài để tải hoàn chỉnh.

Trong một vài phương án, QoE có thể còn được gọi là trải nghiệm dịch vụ hoặc trải nghiệm mạng. Tên gọi này không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế.

(5) Cơ chế quản lý di động của thiết bị đầu cuối: Cơ chế quản lý di động của thiết bị đầu cuối là cơ chế được cung cấp để đảm bảo rằng thiết bị đầu cuối có dịch vụ mạng liên tục, và một cách cụ thể bao gồm chuyển giao tế bào (handover) hoặc lựa chọn lại (reselection) tế bào. Chuyển giao tế bào có nghĩa rằng thiết bị đầu cuối trong chế độ được kết nối (connected) được chuyển giao từ tế bào hiện tại tới tế bào khác thông qua đo lường tế bào lân cận. Lựa chọn lại tế

bào là xử lý mà trong đó thiết bị đầu cuối trong chế độ rỗi hoặc chế độ không hoạt động giám sát các tín hiệu của tế bào phục vụ và tế bào lân cận, để lựa chọn tế bào tốt nhất để cung cấp dịch vụ mạng.

Phần sau đây mô tả ngắn gọn xử lý lựa chọn lại tế bào và xử lý chuyển giao tế bào trong cơ chế hiện tại.

1. Lựa chọn lại tế bào

Xử lý mà trong đó thiết bị đầu cuối thực hiện việc lựa chọn lại tế bào có thể bao gồm: Thiết bị mạng gửi danh sách tế bào lân cận tới thiết bị đầu cuối. Danh sách tế bào lân cận bao gồm thông tin về một hoặc nhiều tế bào lân cận của tế bào phục vụ, và thông tin này là, ví dụ, tần số của tế bào lân cận, hoặc tần số và ký hiệu nhận dạng tế bào của tế bào lân cận. Giả định rằng thiết bị đầu cuối tạm trú trên tế bào A, danh sách tế bào lân cận bao gồm thông tin về một hoặc nhiều tế bào lân cận của tế bào A, ví dụ, tế bào B và tế bào C. Thiết bị đầu cuối đo lường tế bào phục vụ và tế bào lân cận dựa trên danh sách tế bào lân cận để thu nhận công suất thu tín hiệu tham chiếu (reference signal receiving power, RSRP) và/hoặc chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (reference signal receiving quality, RSRQ) của tế bào phục vụ và tế bào lân cận. Nói chung, thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào với RSRP tương đối cao hoặc tế bào với RSRQ tương đối cao. Ví dụ, giả định rằng RSRQ của tế bào B lớn hơn của tế bào A và tế bào C, thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào B để truy nhập. Được quy định trong giao thức hiện tại rằng việc lựa chọn lại tế bào chủ yếu bao gồm các bước sau đây:

Bước (step) 1: Đo lường RSRP và RSRQ của tế bào phục vụ và tế bào lân cận.

Bước 2: Đánh giá tế bào mức ưu tiên cao.

Phía mạng cấu hình quan hệ ưu tiên giữa các tế bào khác nhau đối với thiết bị đầu cuối. Sau khi đo lường RSRP và RSRQ của tế bào phục vụ và tế bào lân cận, thiết bị đầu cuối có thể đầu tiên đánh giá năng lượng và chất lượng của tế bào ưu tiên cao (tế bào có mức ưu tiên cao hơn của tế bào phục vụ). Việc lựa chọn lại tế bào được thực hiện khi các điều kiện sau đây được thỏa mãn. Các điều kiện này bao gồm: Năng lượng của tế bào lân cận lớn hơn ngưỡng năng lượng được

cấu hình bởi phía mạng hoặc chất lượng của tế bào lân cận cao hơn ngưỡng chất lượng được cấu hình bởi phía mạng, và đạt tới thời gian đánh giá lựa chọn lại.

Bước 3: Đánh giá tế bào cùng mức ưu tiên.

Tế bào cùng mức ưu tiên là tế bào mà có cùng mức ưu tiên như tế bào phục vụ. Đối với tế bào cùng mức ưu tiên, thiết bị đầu cuối thực hiện lựa chọn lại tế bào khi phát hiện rằng các điều kiện sau đây được thỏa mãn. Các điều kiện này bao gồm: $R_n > R_s$, và đạt tới thời gian đánh giá, trong đó R_s là tế bào phục vụ, R_n là tế bào lân cận, và R_n và R_s thỏa mãn hệ thức sau đây:

$$Q_{meas,n} - Q_{offset,n} > Q_{meas,s} - Q_{offset,s} + Q_{offset,temp}$$

Đối với ý nghĩa của Q_{meas} , Q_{offset} , và $Q_{offset,temp}$, có thể viện dẫn tới bảng 1.

Bảng 1

Q_{meas}	Số lượng đo lường RSRP được sử dụng trong các lựa chọn lại tế bào
Q_{offset}	Đối với đo lường tần số nội bộ (intra-frequency), nếu $Q_{offset,s,n}$ là hợp lệ, Q_{offset} bằng $Q_{offset,s,n}$, hoặc nếu không phải, Q_{offset} bằng 0 Đối với đo lường tần số liên đới (inter-frequency), nếu $Q_{offset,s,n}$ là hợp lệ, Q_{offset} bằng tổng của $Q_{offset,s,n}$ và $Q_{offset,frequency}$, hoặc nếu không phải, Q_{offset} bằng $Q_{offset,frequency}$, và $Q_{offset,frequency}$ là Q_{offset} mà tương ứng với tần số nội bộ
$Q_{offset,temp}$	Độ dịch được áp dụng tạm thời tới tế bào như được chỉ rõ

Ở đây, $Q_{meas,s}$ là Q_{meas} của tế bào phục vụ, $Q_{meas,n}$ là Q_{meas} của tế bào lân cận, và $Q_{offset,s,n}$ là độ dịch năng lượng giữa tế bào phục vụ và tế bào lân cận.

Bước 4: Đánh giá tế bào mức ưu tiên thấp.

Tế bào mức ưu tiên thấp là tế bào lân cận mà có mức ưu tiên thấp hơn so với của tế bào phục vụ. Thiết bị đầu cuối thực hiện lựa chọn lại tế bào khi phát hiện rằng các điều kiện sau đây được thỏa mãn. Các điều kiện này bao gồm:

Năng lượng của tế bào phục vụ nhỏ hơn ngưỡng được cấu hình bởi phía

mạng và năng lượng của tế bào lân cận lớn hơn ngưỡng được cấu hình bởi phía mạng; và thời gian đánh giá lựa chọn lại được đạt tới; hoặc

Chất lượng của tế bào phục vụ thấp hơn ngưỡng được cấu hình bởi phía mạng và chất lượng của tế bào lân cận cao hơn ngưỡng được cấu hình bởi phía mạng, và thời gian đánh giá lựa chọn lại được đạt tới.

2. Chuyển giao tế bào

Được quy định trong giao thức hiện tại rằng việc chuyển giao tế bào chủ yếu bao gồm các bước sau đây:

Bước 1: Đo lường RSRP và RSRQ của tế bào phục vụ và tế bào lân cận.

Bước 2: Báo cáo báo cáo đo lường tới phía mạng khi điều kiện của sự kiện đo lường được cấu hình bởi phía mạng được thỏa mãn, trong đó báo cáo đo lường bao gồm các kết quả đo lường của tế bào phục vụ và tế bào lân cận.

Bước 3: Thiết bị mạng chuyển giao UE tới tế bào đích dựa trên báo cáo đo lường.

Ví dụ, thiết bị mạng chuyển giao thiết bị đầu cuối từ tế bào phục vụ tới tế bào đích dựa trên báo cáo đo lường. RSRP hoặc RSRQ của tế bào đích cao hơn của tế bào phục vụ. Nói cách khác, khác với lựa chọn lại tế bào, trong tế bào xử lý chuyển giao, thiết bị đầu cuối báo cáo báo cáo đo lường tới thiết bị mạng, và thiết bị mạng thực hiện tế bào xử lý chuyển giao dựa trên báo cáo đo lường.

Do đó, trong cơ chế hiện tại, cả việc lựa chọn lại tế bào và chuyển giao tế bào được thực hiện dựa trên kết quả đo lường của thiết bị đầu cuối. Cụ thể, tế bào với RSRP hoặc RSRQ tương đối cao trong kết quả đo lường được lựa chọn để truy nhập.

Tuy nhiên, có trường hợp: Được giả định rằng thiết bị đầu cuối tạm trú trên tế bào A, và nếu được phát hiện rằng RSRP hoặc RSRQ của tế bào lân cận B là cao hơn, thiết bị đầu cuối được chuyển giao từ tế bào A tới tế bào B. Tuy nhiên, QoE của tế bào B không cần thiết là tốt. Ví dụ, khối lượng truy nhập người dùng của tế bào B là tương đối lớn. Kết quả là, sau khi thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào B, sự kẹt mạng diễn ra, ảnh hưởng tới trải nghiệm người dùng.

Để giải quyết vấn đề này, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp

lựa chọn tế bào. Trong phương pháp này, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn tế bào với chất lượng trải nghiệm QoE tương đối tốt để truy nhập.

FIG.1 là sơ đồ giản lược của trường hợp ứng dụng theo phương án của sáng chế. Được giả định rằng thiết bị đầu cuối nằm trong vùng phủ sóng của tế bào A. Thiết bị đầu cuối thực hiện đo lường tế bào lân cận, và thu nhận thông tin về tế bào B và tế bào C thông qua đo lường. Được giả định rằng kết quả sắp xếp RSRQ của tế bào A, tế bào B, và tế bào C là: tế bào B > tế bào C > tế bào A. Theo cơ chế hiện tại, thiết bị đầu cuối cần lựa chọn tế bào B để truy nhập. Tuy nhiên, sau khi thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào B, QoE tương đối tốt không cần thiết được thu nhận. Do đó, theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể nhận biết QoE của tế bào A, tế bào B, và tế bào C, và lựa chọn tế bào với QoE tương đối tốt để truy nhập. Giả định rằng thiết bị đầu cuối xác định rằng QoE của tế bào C là tương đối tốt, thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào C để truy nhập. Do đó, tế bào được lựa chọn theo phương pháp lựa chọn tế bào được đề xuất trong phương án này của sáng chế khác với tế bào được lựa chọn theo cơ chế hiện tại, và tế bào được lựa chọn theo phương pháp lựa chọn tế bào được đề xuất trong phương án này của sáng chế có thể có QoE tốt hơn.

Phương án 1

1.1-QoE tế bào

QoE tế bào liên quan đến trải nghiệm chất lượng mạng trong xử lý mà trong đó thiết bị đầu cuối trao đổi dữ liệu với tế bào sau khi truy nhập tế bào. Đơn giản, QoE tế bào liên quan đến trải nghiệm người dùng để sử dụng thiết bị đầu cuối để truy nhập mạng sau khi thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào.

1.2- Đánh giá QoE tế bào

Thiết bị đầu cuối có thể đánh giá QoE tế bào bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chỉ báo đánh giá. Các chỉ báo đánh giá bao gồm nhưng không bị giới hạn ở tốc độ thông lượng mạng, tốc độ truyền, độ trễ, tỷ lệ mất gói tin, tỷ lệ lỗi bit, và loại tương tự. Ví dụ, sử dụng tốc độ truyền như là ví dụ, khi tốc độ truyền là cao, được xem xét rằng QoE là tốt. Khi tốc độ truyền là thấp, QoE là kém.

Cách thức đánh giá tương đối trực giác cung cấp các nhãn hiệu năng

(hoặc có thể cũng được gọi là các mức hiệu năng), ví dụ, mượt mà, trung bình, và kẹt mạng. Thiết bị đầu cuối đánh dấu các nhãn hiệu năng khác nhau đối với tế bào dựa trên các chỉ báo đánh giá (như độ trễ và tốc độ truyền) của tế bào. Nói cách khác, xử lý đánh giá QoE tế bào có thể được hiểu là xử lý đánh dấu nhãn hiệu năng đối với tế bào.

Các chỉ báo đánh giá như tốc độ truyền, độ trễ, tỷ lệ mất gói tin, và băng thông có thể được sử dụng riêng biệt, hoặc có thể được sử dụng kết hợp. Ví dụ, độ trễ được sử dụng riêng biệt. Khi xác định rằng độ trễ nhỏ hơn ngưỡng thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định rằng nhãn hiệu năng của tế bào là mượt. Khi xác định rằng độ trễ nằm trong phạm vi giữa ngưỡng thứ hai và ngưỡng thứ nhất, thiết bị đầu cuối xác định rằng nhãn hiệu năng của tế bào là trung bình. Khi xác định rằng độ trễ lớn hơn ngưỡng thứ hai, thiết bị đầu cuối xác định rằng nhãn hiệu năng của tế bào là kẹt mạng. Ngưỡng thứ nhất thấp hơn ngưỡng thứ hai.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối xem xét rằng sự mượt mà diễn ra khi xác định rằng ít nhất một trong số các điều kiện sau đây được thỏa mãn. Các điều kiện này bao gồm nhưng không bị giới hạn ở: độ trễ nhỏ hơn ngưỡng độ trễ 1, tỷ lệ mất gói tin nhỏ hơn ngưỡng tỷ lệ mất gói tin 1, băng thông truyền lớn hơn ngưỡng băng thông 1, và loại tương tự. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối xem xét rằng sự kẹt mạng diễn ra khi xác định rằng ít nhất một trong số các điều kiện sau đây được thỏa mãn. Các điều kiện này bao gồm nhưng không bị giới hạn ở: độ trễ lớn hơn ngưỡng độ trễ 2, tỷ lệ mất gói tin lớn hơn ngưỡng tỷ lệ mất gói tin 2, băng thông truyền nhỏ hơn ngưỡng băng thông 2, và loại tương tự.

Rõ ràng, ngoài ba nhãn hiệu năng này: mượt mà, trung bình, và kẹt mạng, thiết bị đầu cuối còn thiết lập các nhãn khác, ví dụ, bao gồm bốn nhãn hiệu năng: mượt mà, trung bình, kẹt mạng, và kẹt mạng nghiêm trọng, hoặc bao gồm năm nhãn hiệu năng: rất mượt mà, mượt mà, trung bình, kẹt mạng, và kẹt mạng nghiêm trọng. Rõ ràng, thiết bị đầu cuối có thể còn thiết lập chỉ hai nhãn hiệu năng, ví dụ, mượt mà và kẹt mạng. Phần sau đây sử dụng ba nhãn hiệu năng là mượt mà, trung bình, và kẹt mạng như là các ví dụ.

Do đó, kết quả đánh giá thu được bằng cách đánh giá QoE của tế bào có thể là nhãn hiệu năng. Rõ ràng, kết quả đánh giá có thể cũng là điểm số. Một cách

chi tiết, có thể viện dẫn đến phần mô tả trong phương án 1.3 dưới đây.

1.3- Xử lý nhận biết QoE tế bào

Như được mô tả trong mục 1.2 trong phương án 1, thiết bị đầu cuối đánh dấu nhãn hiệu năng như mượt mà, trung bình, kẹt mạng đối với mỗi tế bào. Nói chung, QoE tế bào bị ảnh hưởng bởi khối lượng truy nhập, và khối lượng truy nhập thay đổi linh động. Ví dụ, trong chu kỳ thời gian cụ thể, khối lượng truy nhập là nhỏ, và QoE là tốt. Trong chu kỳ thời gian khác, khối lượng truy nhập tăng lên, và QoE suy giảm. Do đó, sau khi truy nhập tế bào, thiết bị đầu cuối có thể đánh giá QoE của tế bào theo thời gian thực, tức là, đánh dấu nhãn hiệu năng theo thời gian thực.

Phần sau đây sử dụng tế bào A như là ví dụ để mô tả xử lý mà trong đó thiết bị đầu cuối nhận biết QoE của tế bào A. Cụ thể, xử lý nhận biết QoE của tế bào A bao gồm xử lý thống kê dữ liệu và xử lý tính toán điểm số.

1. Được giả định rằng thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A vào ngày 1 tháng 7.

Xử lý thống kê dữ liệu là như sau:

Hai xử lý được bao gồm: thu thập dữ liệu và thu thập thống kê. Thiết bị đầu cuối có thể thu thập dữ liệu theo thời gian thực (ví dụ, mỗi giây). Ví dụ, dữ liệu được thu thập tại giây thứ 1 sau khi thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2

Tế bào	Thời điểm thu thập	QoE	Lý do
Tế bào A	09:00:00	Kẹt mạng	Tốc độ truyền thấp hơn ngưỡng 1

Dữ liệu được thu thập tại giây thứ 2 được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3

Tế bào	Thời điểm thu thập	QoE	Lý do
Tế bào A	9:00:01 SA	Mượt	Tốc độ truyền cao hơn ngưỡng 2

Dữ liệu được thu thập tại giây thứ 3 được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4

Tế bào	Thời điểm thu thập	QoE	Lý do
Tế bào A	9:00:02 SA	Trung bình	Tốc độ truyền nằm giữa ngưỡng 1 và ngưỡng 2

Một cách tùy chọn, để làm giảm tiêu thụ công suất, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng màn hình có đang bật hay không, và nếu màn hình đang bật, thì thu thập dữ liệu, hoặc nếu không phải, không thu thập dữ liệu. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng thiết bị đầu cuối có đang được kết nối tới mạng di động hay không, và nếu có, thì thu thập dữ liệu, hoặc nếu không phải, không thu thập dữ liệu. Ví dụ, nếu phát hiện rằng thiết bị đầu cuối đang được kết nối tới mạng di động 3G hoặc 4G, thiết bị đầu cuối thu thập dữ liệu; hoặc nếu phát hiện rằng thiết bị đầu cuối đang được kết nối tới Wi-Fi không dây, thiết bị đầu cuối không thu thập dữ liệu.

Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể đánh dấu nhãn hiệu năng một lần tại khoảng thời gian cụ thể (ví dụ, mỗi giây/mỗi vài giây/mỗi mười hai giây/mỗi phút). Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận lượng lớn dữ liệu, và có thể thu thập các thống kê trên dữ liệu được thu thập, như được thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5: Kết quả đánh dấu hiệu năng của tế bào A vào ngày 1 tháng 7

Tế bào	Ký hiệu nhận dạng tế bào	Thời điểm thu thập	Nhãn hiệu năng mà tương ứng với QoE		
			Kẹt mạng	Mượt	Trung bình
Tế bào A	ID tế bào A	9:00:00 SA	√		
		9:00:01 SA		√	
		9:00:02 SA			√
		9:00:03 SA		√	
		9:00:04 SA	√		

Viện dẫn tới bảng 5. Thiết bị đầu cuối xác định nhãn hiệu năng mỗi giây bắt đầu từ thời điểm 09:00:00. 09:00:00 có thể là thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A, hoặc thời điểm được thiết lập trước sau khi thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A. Ví dụ, thời điểm được thiết lập trước là thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối sử dụng mạng trong lần thứ nhất sau khi truy nhập tế bào A, hoặc thời gian cố định sau thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A. Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Nhãn hiệu năng được xác định mỗi giây. Theo cách này, thiết bị đầu cuối thu nhận các nhãn hiệu năng mà tương ứng với tế bào A tại số lượng thời điểm lớn, và có thể thu thập các thống kê về số lần tích lũy của các nhãn hiệu năng tương ứng trong chu kỳ thời gian (hoặc lát thời gian) mà trong đó số lượng thời điểm lớn được bố trí. Ví dụ, viện dẫn tới bảng 6.

Bảng 6: Kết quả thống kê tích lũy vào ngày 1 tháng 7

Tế bào	Ký hiệu nhận dạng tế bào	Chu kỳ thời gian (hoặc lát thời gian)	Thời điểm thu thập	Các ngày tích lũy	Các thời gian kết mạng tích lũy	Các thời gian mượt mà tích lũy	Các thời gian trung bình tích lũy	Ngày	Điểm số
Tế bào A	ID tế bào A	09:00:00 đến 9:00:04 SA	9:00:00 SA	1	2	2	1	Ngày 1 tháng 7	X1
			9:00:01 SA						
			9:00:02 SA						
			9:00:03 SA						
			9:00:04 SA						

Chu kỳ thời gian trong bảng 6 có thể là chu kỳ thời gian bao gồm tất cả các thời điểm thu thập. Ví dụ, chu kỳ thời gian là chu kỳ thời gian giữa thời điểm thu thập sớm nhất và thời điểm thu thập muộn nhất. Ví dụ, trong bảng 5, việc thu thập được thực hiện trong năm lần, và do đó chu kỳ thời gian là 5s. Khi số lần thu thập là lớn, chu kỳ thời gian có thể là dài. Ví dụ, nếu việc thu thập được thực hiện từ 09:00:00 đến 10:00:00, chu kỳ thời gian là 1 giờ, tức là, từ 09:00:00 đến 10:00:00. Rõ ràng, chu kỳ thời gian có thể cũng được thiết lập trước. Ví dụ, một ngày bằng 24 giờ, và được chia thành 24 chu kỳ thời gian một cách mặc định, và mỗi chu kỳ thời gian là một giờ. Ví dụ, 09:00:00 đến 10:00:00 là chu kỳ thời gian một cách mặc định. Nếu có nhiều thời điểm thu thập và tất cả thời điểm thu thập nằm giữa 09:00:00 và 10:00:00, dữ liệu được xem xét là dữ liệu được thu thập từ

09:00:00 đến 10:00:00. Rõ ràng, để ngắn gọn, bảng 6 có thể không bao gồm thời điểm thu thập.

Viện dẫn tới Bảng 6. Giả định rằng thiết bị đầu cuối không thu thập các thống kê trên nhãn hiệu năng của tế bào A trước ngày 1 tháng 7, số lượng ngày tích lũy là 1, số lần kết mạng tích lũy là 2 (viện dẫn tới bảng 5) trong 5 thu thập (sử dụng 5 thu thập trong bảng 5 như là ví dụ), số lần mượt mà tích lũy là 2 trong 5 thu thập, và số lần trung bình tích lũy là 1 trong 5 thu thập.

Xử lý tính toán điểm số là như sau.

Sau khi thu thập các thống kê, thiết bị đầu cuối có thể tính toán điểm số của tế bào A. Cách thức tính toán kết quả chấm điểm có thể bao gồm:

(1). Thiết bị đầu cuối thiết lập trọng số kết mạng, trọng số trung bình, và trọng số mượt mà. Trọng số mượt mà là cao nhất, trọng số trung bình thấp hơn trọng số mượt mà, và trọng số kết mạng thấp hơn trọng số trung bình. Ví dụ, nếu trọng số lớn nhất là 100, trọng số mượt mà là 100, trọng số trung bình là 70, và trọng số kết mạng là 40. Ngoài ra, trọng số mượt mà, trọng số trung bình, và trọng số kết mạng có thể là phạm vi khoảng cách hoặc giá trị bất kỳ trong phạm vi khoảng cách. Ví dụ, phạm vi khoảng cách của trọng số mượt mà là $(80, 100]$, phạm vi khoảng cách của trọng số trung bình là $(60, 80]$, và phạm vi khoảng cách của trọng số kết mạng là $(40, 60]$. Khi trọng số mượt mà, trọng số trung bình, và trọng số kết mạng là các phạm vi khoảng cách, kết quả tính điểm được tính toán là phạm vi giá trị. Khi trọng số mượt mà, trọng số trung bình, và trọng số kết mạng là các giá trị cụ thể, kết quả tính điểm được tính toán là giá trị cụ thể.

Trọng số kết mạng, trọng số trung bình, và trọng số mượt mà có thể là các giá trị cố định được thiết lập trước hoặc các phạm vi khoảng cách cố định. Ngoài ra, trọng số kết mạng, trọng số trung bình, và trọng số mượt mà có thể được điều chỉnh. Ví dụ, người dùng có thể điều chỉnh thủ công trọng số kết mạng, trọng số trung bình, và trọng số mượt mà. Thiết bị đầu cuối có thể cung cấp giao diện điều chỉnh trọng số, và hiển thị trọng số kết mạng, trọng số trung bình, và trọng số mượt mà hiện tại trên giao diện. Người dùng có thể điều chỉnh trọng số kết mạng, trọng số trung bình, hoặc trọng số mượt mà trên giao diện.

Rõ ràng, nếu thiết bị đầu cuối thiết lập bốn nhãn hiệu năng, ví dụ, mượt mà, trung bình, kẹt mạng, và kẹt mạng nghiêm trọng, các trọng số tương ứng có thể được thiết lập như sau: trọng số mượt mà là 100, trọng số trung bình là 80, trọng số kẹt mạng là 60, và trọng số kẹt mạng nghiêm trọng là 40; hoặc phạm vi khoảng cách của trọng số mượt mà là $(80, 100]$, phạm vi khoảng cách của trọng số trung bình là $(60, 80]$, phạm vi khoảng cách của trọng số kẹt mạng là $(40, 60]$, và phạm vi khoảng cách của trọng số kẹt mạng nghiêm trọng là $(20, 40]$. Cần lưu ý rằng, bất kể số lượng của các nhãn hiệu năng, các nguyên tắc tính toán các kết quả tính điểm của các nhãn hiệu năng là giống nhau. Trong bản mô tả này, ba nhãn hiệu năng: mượt mà, trung bình, và kẹt mạng được sử dụng như là các ví dụ để mô tả xử lý tính toán kết quả chấm điểm.

(2) Thiết bị đầu cuối xác định tỷ lệ kẹt mạng, tỷ lệ trung bình, và tỷ lệ mượt mà của tế bào A. Tỷ lệ kẹt mạng là xác suất mà sự kẹt mạng diễn ra sau khi thiết bị đầu cuối kết nối tới tế bào A. Ví dụ, tỷ lệ kẹt mạng = các lần kẹt mạng tích lũy/tổng số lần, và tổng số lần = các lần kẹt mạng tích lũy + các lần mượt mà tích lũy + các lần trung bình tích lũy. Sử dụng bảng 6 như là ví dụ, tỷ lệ kẹt mạng = $2/5$. Tỷ lệ trung bình là xác suất mà mạng trung bình diễn ra sau khi thiết bị đầu cuối kết nối tới tế bào A. Ví dụ, tỷ lệ trung bình = các lần trung bình tích lũy/tổng số lần, và tổng số lần = các lần kẹt mạng tích lũy + các lần mượt mà tích lũy + các lần trung bình tích lũy. Sử dụng bảng 6 như là ví dụ, tỷ lệ trung bình = $1/5$. Tỷ lệ mượt mà là xác suất mà sự mượt mà diễn ra sau khi thiết bị đầu cuối kết nối tới tế bào A. Ví dụ, tỷ lệ mượt mà = các lần mượt mà tích lũy/tổng số lần, và tổng số lần = các lần kẹt mạng tích lũy + các lần mượt mà tích lũy + các lần trung bình tích lũy. Sử dụng bảng 6 như là ví dụ, tỷ lệ mượt mà = $2/5$.

(3) Thiết bị đầu cuối xác định điểm số của tế bào A dựa trên trọng số kẹt mạng, trọng số trung bình, trọng số mượt mà, tỷ lệ kẹt mạng, tỷ lệ trung bình, và tỷ lệ mượt mà. Ví dụ, điểm số của tế bào A thỏa mãn: $X1 = \text{trọng số mượt mà} \times \text{tỷ lệ mượt mà} + \text{trọng số kẹt mạng} \times \text{tỷ lệ kẹt mạng} + \text{trọng số trung bình} \times \text{tỷ lệ trung bình}$. X1 chỉ báo điểm số. Ví dụ, $X = 70, 80$, hoặc 90 .

Phần nêu trên sử dụng ví dụ mà trong đó các nhãn hiệu năng là kẹt mạng, trung bình, và mượt mà. Thực tế, nhiều hơn hoặc ít hơn các nhãn hiệu năng có thể

được bao gồm. Tóm lại, kết quả chấm điểm của tế bào thỏa mãn:

$$\sum_{i=1}^N X_i * Y_i$$

Ở đây, i là nhãn hiệu năng thứ i của tế bào, N là tổng số lượng các nhãn hiệu năng, và nếu có ba nhãn hiệu năng, $N = 3$. X_i là xác suất xuất hiện của nhãn hiệu năng thứ i , Y_i là trọng số mà tương ứng với nhãn hiệu năng thứ i , tổng của các trọng số mà tương ứng với tất cả các nhãn hiệu năng là 1, và nhãn hiệu năng là mức được phân loại bởi thiết bị đầu cuối đối với hiệu năng mạng của tế bào.

Bước (1) đến bước (3) là kết quả chấm điểm trong chu kỳ thời gian từ 09:00:00 đến 09:00:04 sau khi thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A vào ngày 1 tháng 7.

Cần lưu ý rằng kết quả chấm điểm $X1$ là kết quả đánh giá hiện tại của thiết bị đầu cuối trên tế bào A vào ngày 1 tháng 7. Để cải thiện độ chính xác của kết quả đánh giá của tế bào A, thiết bị đầu cuối có thể tiếp tục nhận biết tế bào A. Ví dụ, khi truy nhập tế bào A lần tiếp theo, thiết bị đầu cuối có thể tiếp tục nhận biết kết quả đánh giá của tế bào A.

2. Được giả định rằng thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A lần nữa vào ngày 2 tháng 7.

Có trường hợp mà trong đó thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A lần nữa vào ngày 2 tháng 7 có thể khác với thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A vào ngày 1 tháng 7. Ví dụ, thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A vào sáng ngày 1 tháng 7, nhưng truy nhập tế bào A vào tối ngày 2 tháng 7. Trong trường hợp này, các thời điểm thu thập của thiết bị đầu cuối vào ngày 2 tháng 7 không chồng lấn với các thời điểm thu thập vào ngày 1 tháng 7. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng phương pháp tương tự để thu thập các thống kê trên số lần tích lũy tại các thời điểm thu thập vào buổi tối ngày 2 tháng 7, và tính toán kết quả chấm điểm. Nguyên tắc của phương pháp là tương tự như nguyên tắc của kết quả chấm điểm trong bảng 6, ngoại trừ việc chu kỳ thời gian tại buổi tối không chồng lấn với chu kỳ thời gian trong bảng 6.

Phần sau đây mô tả xử lý mà trong đó thiết bị đầu cuối tiếp tục nhận biết tế bào A bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A

vào buổi sáng ngày 2 tháng 7 (tức là, thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A vào ngày 1 tháng 7 chồng lấn với thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào A vào ngày 2 tháng 7).

Xử lý thống kê dữ liệu là như sau:

Vào ngày 2 tháng 7, sau khi truy nhập tế bào A, thiết bị đầu cuối đánh dấu nhãn hiệu năng tại khoảng cách cụ thể (ví dụ, mỗi giây). Ví dụ, viện dẫn tới bảng 7.

Bảng 7: Kết quả đánh dấu hiệu năng vào ngày 2 tháng 7

Tế bào	Ký hiệu nhận dạng tế bào	Thời điểm thu thập	Nhãn hiệu năng mà tương ứng với QoE		
			Kẹt mạng	Mượt	Trung bình
Tế bào A	ID tế bào A	9:00:00 SA	√		
		9:00:01 SA		√	
		9:00:02 SA			√
		9:00:03 SA		√	
		9:00:04 SA	√		

Thiết bị đầu cuối có thể thu nhận các nhãn hiệu năng mà tương ứng với tế bào A tại số lượng lớn thời điểm vào ngày 2 tháng 7, và có thể thu thập các thống kê trên số lần tích lũy của các nhãn hiệu năng tương ứng trong chu kỳ thời gian (hoặc lát thời gian) mà trong đó số lượng lớn thời điểm được bố trí. Ví dụ, viện dẫn tới bảng 8 sau đây.

Bảng 8: Kết quả thống kê tích lũy vào ngày 2 tháng 7

Tế bào	Ký hiệu nhận dạng tế bào	Chu kỳ thời gian	Thời điểm thu thập	Các thời gian kết mạng tích lũy	Các thời gian vượt mà tích lũy	Các thời gian trung bình tích lũy	Ngày	Điểm số
Tế bào A	ID tế bào A	09:00:00 đến 9:00:04 SA	9:00:00 SA	2	2	1	Ngày 2 tháng 7	X2
			9:00:01 SA					
			9:00:02 SA					
			9:00:03 SA					
			9:00:04 SA					

Bảng 8 có thể không bao gồm thời điểm thu thập. Cách thức tính toán X2 là tương tự cách thức tính toán nêu trên của X1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa. Cần lưu ý rằng X2 là kết quả đánh giá hiện tại của thiết bị đầu cuối trên tế bào A trong chu kỳ thời gian từ 09:00:00 đến 09:00:04 vào ngày 2 tháng 7.

Để cải thiện độ chính xác của kết quả nhận biết của tế bào A, thiết bị đầu cuối có thể lặp lại kết quả đánh giá hiện tại vào ngày 1 tháng 7 và kết quả đánh giá hiện tại vào ngày 2 tháng 7, để thu nhận kết quả đánh giá cuối cùng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể cập nhật bảng 6 dựa trên bảng 8 để thu nhận bảng 9. Bảng 9 có thể cũng được hiểu là kết quả chồng dữ liệu của bảng 8 và bảng 6.

Bảng 9: Kết quả thống kê tích lũy vào ngày 1 tháng 7 và ngày 2 tháng 7

Tế bào	Ký hiệu nhận dạng tế bào	Chu kỳ thời gian	Thời điểm thu thập	Các ngày tích lũy	Các thời gian kết mạng tích lũy	Các thời gian mượt mà tích lũy	Các thời gian trung bình tích lũy	Ngày muộn nhất	Điểm số
Tế bào A	ID tế bào A	09:00:00 đến 9:00:04 SA	9:00:00 SA	2	4	4	2	Ngày 2 tháng 7	X3
			9:00:01 SA						
			9:00:02 SA						
			9:00:03 SA						
			9:00:04 SA						

Bảng 9 có thể không bao gồm thời điểm thu thập. Các ngày tích lũy trong bảng 9 là các ngày tích lũy mà trong đó thiết bị đầu cuối nhận biết tế bào A trong chu kỳ thời gian từ 09:00:00 đến 09:00:04. Số lần kết mạng tích lũy bao gồm tổng của số lần kết mạng tích lũy trong chu kỳ thời gian từ 09:00:00 đến 09:00:04 vào ngày 1 tháng 7 và số lần kết mạng tích lũy trong chu kỳ thời gian từ 09:00:00 đến 09:00:04 vào ngày 2 tháng 7. Số lần mượt mà tích lũy bao gồm là tổng của số lần mượt mà tích lũy trong chu kỳ thời gian từ 09:00:00 đến 09:00:04 vào ngày 1 tháng 7 và số lần mượt mà tích lũy trong chu kỳ thời gian từ 09:00:00 đến 09:00:04 vào ngày 2 tháng 7. Số lần trung bình tích lũy bao gồm tổng số lần trung bình tích lũy trong chu kỳ thời gian từ 09:00:00 đến 09:00:04 vào ngày 1 tháng 7 và số lần trung bình tích lũy trong chu kỳ thời gian từ 09:00:00 đến

09:00:04 vào ngày 2 tháng 7.

Xử lý tính toán điểm số là như sau.

Điểm số X3 là kết quả đánh giá của thiết bị đầu cuối trên tế bào A dựa trên dữ liệu thống kê của ngày 1 tháng 7 và ngày 2 tháng 7. X3 có thể được xác định theo nhiều cách thức, ví dụ, ít nhất một trong số cách thức 1 đến cách thức 3.

Cách thức 1: X3 là giá trị trung bình của X1 và X2.

Cách thức 2: X3 là giá trị trung bình có trọng số của X1 và X2, ví dụ, $X3 = k1 \times X1 + k2 \times X2$, trong đó k1 và k2 là các hệ số trọng số, $k1 + k2 = 1$, và k1 và k2 có thể được thiết lập là các giá trị cố định được thiết lập trước hoặc có thể được điều chỉnh động. Có thể được hiểu rằng, nếu tính toán của đánh giá X3 diễn ra vào ngày 2 tháng 7, X1 là kết quả đánh giá lịch sử, và X2 là kết quả đánh giá hiện tại. Do đó, thiết bị đầu cuối tính trọng số kết quả đánh giá hiện tại và kết quả đánh giá lịch sử để thu nhận kết quả đánh giá cuối cùng.

Cách thức 3 là tương tự cách thức tính toán của X1. Cụ thể, X3 thỏa mãn điều kiện sau đây: $X3 = \text{trọng số mạng} \times \text{tỷ lệ mạng lịch sử} + \text{trọng số kết nối} \times \text{tỷ lệ kết nối lịch sử} + \text{trọng số trung bình} \times \text{tỷ lệ trung bình lịch sử}$. Tỷ lệ kết nối lịch sử liên quan đến xác suất lịch sử mà sự kết nối diễn ra sau khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào A. "Lịch sử" ở đây là hai ngày: Ngày 1 tháng 7 và ngày 2 tháng 7. Ví dụ, tỷ lệ kết nối lịch sử = số lần kết nối lịch sử tích lũy/tổng số lần lịch sử, và tổng số lần lịch sử = số lần kết nối lịch sử tích lũy + số lần mạng mà lịch sử tích lũy + số lần trung bình lịch sử tích lũy. Sử dụng bảng 9 là ví dụ, tỷ lệ kết nối lịch sử = 4/10. Tỷ lệ trung bình lịch sử là xác suất lịch sử mà mạng trung bình diễn ra sau khi thiết bị đầu cuối kết nối tới tế bào A. Ví dụ, tỷ lệ trung bình lịch sử = số lần trung bình lịch sử tích lũy/tổng số lần lịch sử, và tổng số lần lịch sử = số lần kết nối lịch sử tích lũy + số lần mạng mà lịch sử tích lũy + số lần trung bình lịch sử tích lũy. Sử dụng bảng 9 như là ví dụ, tỷ lệ trung bình lịch sử = 2/10. Tỷ lệ mạng lịch sử là xác suất lịch sử mà mạng mạng mà diễn ra sau khi thiết bị đầu cuối kết nối tới tế bào A. Ví dụ, tỷ lệ mạng lịch sử = số lần mạng mà lịch sử tích lũy/tổng số lần lịch sử, và tổng số lần lịch sử = số lần kết nối lịch sử tích lũy + số lần mạng mà lịch sử tích lũy + số lần trung bình lịch sử tích lũy. Sử dụng

bảng 9 là ví dụ, tỷ lệ mượt mà lịch sử = $4/10$.

3. Giả định rằng thiết bị đầu cuối thu thập các thống kê trên dữ liệu trong chu kỳ thời gian từ 09:00:00 đến 09:00:04 lần nữa vào ngày 3 tháng 7, điểm số của tế bào A có thể được tính toán theo bất kỳ một trong số cách thức 1 đến cách thức 3. Giả định rằng cách thức 1 được sử dụng, và kết quả đánh giá hiện tại vào ngày 3 tháng 7 là X_4 , kết quả đánh giá cuối cùng là giá trị trung bình của X_1 , X_2 , và X_4 . Giả định rằng cách thức 2 được sử dụng, kết quả đánh giá cuối cùng là giá trị trung bình có trọng số của X_1 , X_2 , và X_4 . Ngoài ra, điểm số cuối cùng có thể được tính toán theo các cách thức sau đây:

1. Tính toán tỷ lệ mượt lịch sử như sau: tỷ lệ mượt lịch sử = số lần mượt mà lịch sử tích lũy/tổng số lần lịch sử. Tương tự, tỷ lệ trung bình lịch sử = số lần trung bình lịch sử tích lũy/tổng số lần lịch sử; và tỷ lệ kết lịch sử = số lần kết mạng lịch sử tích lũy/tổng số lần lịch sử. Số lần mượt mà lịch sử tích lũy bao gồm các lần mượt mà tích lũy vào ngày 1 tháng 7 và ngày 2 tháng 7. Số lần trung bình lịch sử tích lũy bao gồm các lần trung bình tích lũy vào ngày 1 tháng 7 và ngày 2 tháng 7, và số lần kết mạng lịch sử tích lũy bao gồm các lần kết mạng tích lũy vào ngày 1 tháng 7 và ngày 2 tháng 7.

2. Tính toán số điểm P lịch sử như sau: số điểm P lịch sử = trọng số mượt mà $\times$ tỷ lệ mượt lịch sử + trọng số trung bình $\times$ tỷ lệ trung bình lịch sử + trọng số kết mạng $\times$ tỷ lệ kết lịch sử.

3. Tính toán tỷ lệ mượt mà hiện tại, tỷ lệ trung bình hiện tại, và tỷ lệ kết mạng hiện tại như sau: tỷ lệ mượt mà hiện tại = số lần mượt mà hiện tại tích lũy/tổng số lần hiện tại; tỷ lệ trung bình hiện tại = số lần trung bình hiện tại tích lũy/tổng số lần hiện tại; và tỷ lệ kết mạng hiện tại = số lần kết mạng hiện tại tích lũy/tổng số lần hiện tại.

4. Tính toán số điểm Q hiện tại như sau: số điểm Q hiện tại = trọng số mượt mà $\times$ tỷ lệ mượt mà hiện tại + trọng số trung bình $\times$ tỷ lệ trung bình hiện tại + trọng số kết mạng $\times$ tỷ lệ kết mạng hiện tại.

5. Tính toán số điểm cuối cùng như sau: số điểm cuối cùng = $k_1 \times$ số điểm lịch sử + $k_2 \times$ số điểm hiện tại, trong đó k_1 và k_2 là các hệ số trọng số, và

$$k_1 + k_2 = 1.$$

Do đó, thông qua xử lý nhận biết nêu trên, thiết bị đầu cuối có thể nhận biết kết quả chấm điểm của tế bào A, và kết quả chấm điểm có thể được sử dụng để biểu diễn QoE của tế bào A trong chu kỳ thời gian (từ 09:00:00 đến 09:00:04) ở mức độ nhất định.

Cần lưu ý rằng thu thập thống kê dữ liệu có thể diễn ra trong thời gian thực sau khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào A, và việc tính toán số điểm có thể được thực hiện trong thời gian thực. Ví dụ, việc tính toán số điểm được thực hiện ngay lập tức mỗi khi việc thu thập thống kê dữ liệu được thực hiện. Ngoài ra, việc tính toán số điểm có thể diễn ra tại thời gian cố định mọi ngày. Ví dụ, sau khi thu thập các thống kê trên dữ liệu của ngày 1 tháng 7, thiết bị đầu cuối tính toán kết quả chấm điểm của tế bào A tại thời gian cố định (ví dụ, 24:00) vào ngày 1 tháng 7. Theo ví dụ khác, sau khi thu thập các thống kê trên dữ liệu của ngày 2 tháng 7, thiết bị đầu cuối xác định kết quả đánh giá cuối cùng của tế bào A tại thời gian cố định (ví dụ, 24:00) vào ngày 2 tháng 7 dựa trên kết quả đánh giá hiện tại và kết quả đánh giá lịch sử. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối thực hiện việc tính toán số điểm trong thời gian rỗi. Thời gian rỗi là, ví dụ, thời gian tắt màn hình của thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối thực hiện việc tính toán số điểm khi xác định rằng khoảng thời gian tắt màn hình lớn hơn khoảng thời gian được thiết lập trước. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối thực hiện việc tính toán số điểm khi xác định rằng số lượng ứng dụng đang chạy nhỏ hơn số lượng được thiết lập trước. Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Trong một vài phương án, để hỗ trợ ghi nhận kết quả thống kê lịch sử và kết quả thống kê hiện tại, bảng 9 có thể cũng nằm trong dạng của bảng 10.

Bảng 10: Kết quả thống kê tích lũy vào ngày 1 tháng 7 và ngày 2 tháng 7

Tế bào	Ký hiệu nhận dạng tế bào	Chu kỳ thời gian	Thời điểm thu thập	Các ngày tích lũy	Các thời gian kết mạng tích lũy	Các thời gian mượt mà tích lũy	Các thời gian trung bình tích lũy	Các lần kết mạng tích lũy nhất	Các lần mượt mà tích lũy nhất	Các lần trung bình tích lũy nhất	Ngày muộn nhất	Điểm số
Tế bào A	ID tế bào A		9:00:00 SA	2	4	4	2	2	2	1	Ngày 2 tháng 7	X3
			9:00:01 SA									
			9:00:02 SA									
			9:00:03 SA									
			9:00:04 SA									

Bảng 10 có thể không bao gồm thời điểm thu thập. Số lần kết mạng tích lũy là tổng của số lần kết mạng tích lũy vào ngày 1 tháng 7 và số lần kết mạng tích lũy vào ngày 2 tháng 7. Số lần mượt mà tích lũy và số lần trung bình tích lũy thu được theo cùng cùng cách thức. Các lần kết mạng tích lũy, các lần mượt mà tích lũy, và các lần trung bình tích lũy có thể được sử dụng để tính toán kết quả chấm điểm lịch sử. Các lần kết mạng tích lũy muộn nhất liên quan đến các lần kết mạng tích lũy vào ngày 2 tháng 7. Các lần mượt mà tích lũy muộn nhất liên quan đến các lần mượt mà tích lũy vào ngày 2 tháng 7. Các lần trung bình tích lũy muộn nhất liên quan đến các lần trung bình tích lũy vào ngày 2 tháng 7. Các lần kết mạng tích lũy muộn nhất, các lần mượt mà tích lũy muộn nhất, và các lần trung bình tích lũy muộn nhất có thể được sử dụng để tính toán kết quả chấm điểm hiện tại. Ngày muộn nhất là ngày 2 tháng 7. Cần được hiểu rằng, nếu thiết bị đầu cuối thu thập thông kê trên dữ liệu trong chu kỳ thời gian từ 09:00:00 đến 09:00:04 lần nữa vào ngày 3 tháng, thiết bị đầu cuối chỉ cần cập nhật bảng 10.

Để cải thiện tỷ lệ tính toán, một vài dữ liệu cũ có thể được xóa bỏ. Dữ liệu cũ có thể được hiểu là dữ liệu trước thời gian được thiết lập trước, ví dụ, dữ liệu một tuần trước hoặc dữ liệu một tháng trước. Ví dụ, nếu số lượng ngày tích lũy trong bảng 6 đạt tới số ngày được thiết lập trước (ví dụ, 7 ngày, 15 ngày, hoặc 30 ngày), dữ liệu trước số ngày được thiết lập trước có thể được xóa, tức là, dữ liệu trước số ngày định trước không được sử dụng để tính toán kết quả chấm điểm.

1.4- Các xử lý nhận biết QoE của các tế bào trong các khung cảnh khác nhau

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể nhận biết QoE của mỗi tế bào được truy nhập, hoặc có thể nhận biết QoE của chỉ tế bào trong khung cảnh cố định. Khung cảnh cố định bao gồm nhà, công ty, tuyến trong nhiệm vụ, tuyến ngoài nhiệm vụ, và loại tương tự. Một cách tùy chọn, cách thức xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng khung cảnh cố định có được truy nhập hay không bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các cách thức sau đây:

1. GPS được sử dụng để xác định rằng khung cảnh cố định được truy nhập. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối phát hiện rằng các vị trí GPS lịch sử trong chu kỳ thời gian cụ thể về cơ bản là vị trí 1, vị trí 1 được sử dụng là khung cảnh cố

định. Ví dụ, nếu các vị trí GPS lịch sử trong chu kỳ thời gian từ 9:00 sáng đến 18:00 tối về cơ bản là vị trí 1, vị trí 1 được đánh dấu là "công ty". Trong trường hợp này, khi phát hiện rằng vị trí GPS hiện tại là vị trí 1, thiết bị đầu cuối xác định rằng khung cảnh hiện tại là "công ty". Theo ví dụ khác, nếu các vị trí GPS lịch sử trong chu kỳ thời gian từ 7:00 tối đến 8:00 sáng về cơ bản là vị trí 2, vị trí 2 được đánh dấu là "nhà". Trong trường hợp này, khi phát hiện rằng vị trí GPS hiện tại là vị trí 2, thiết bị đầu cuối xác định rằng khung cảnh hiện tại là "nhà".

2. Hàng rào được sử dụng để phát hiện rằng khung cảnh cố định được truy nhập vào. Hàng rào có thể bao gồm thông tin Wi-Fi. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối phát hiện rằng thông tin Wi-Fi xung quanh lịch sử trong chu kỳ thời gian cụ thể về cơ bản là (Wi-Fi 1, Wi-Fi 2, và Wi-Fi 3), (Wi-Fi 1, Wi-Fi 2, và Wi-Fi 3) được sử dụng như là hàng rào mà tương ứng với khung cảnh cố định. Ví dụ, nếu thông tin Wi-Fi xung quanh lịch sử trong chu kỳ thời gian từ 9:00 sáng đến 18:00 tối về cơ bản là (Wi-Fi 1, Wi-Fi 2, và Wi-Fi 3), (Wi-Fi 1, Wi-Fi 2, và Wi-Fi 3) được đánh dấu là hàng rào mà tương ứng với "công ty". Khi phát hiện rằng thông tin Wi-Fi xung quanh là đồng nhất với hoặc khác một chút so với (Wi-Fi 1, Wi-Fi 2, và Wi-Fi 3), thiết bị đầu cuối xác định rằng khung cảnh hiện tại là "công ty". Theo ví dụ khác, nếu thông tin Wi-Fi xung quanh lịch sử trong chu kỳ thời gian từ 7:00 tối đến 8:00 sáng là (Wi-Fi 4, Wi-Fi 5, và Wi-Fi 6), (Wi-Fi 4, Wi-Fi 5, và Wi-Fi 6) được sử dụng như là hàng rào mà tương ứng với "nhà". Khi phát hiện rằng thông tin Wi-Fi xung quanh là đồng nhất với hoặc khác một chút so với (Wi-Fi 4, Wi-Fi 5, và Wi-Fi 6), thiết bị đầu cuối xác định rằng khung cảnh hiện tại là "nhà". Rõ ràng, hàng rào có thể còn là dạng khác. Ví dụ, hàng rào có thể còn bao gồm thông tin tế bào của mạng di động. Ví dụ, nếu tất cả tế bào phục vụ được phát hiện lịch sử bởi thiết bị đầu cuối trong chu kỳ thời gian cụ thể là tế bào A, hoặc tất cả tế bào phục vụ là tế bào A và tất cả tế bào lân cận là (tế bào 1, tế bào 2, và tế bào 3), tế bào A và các tế bào lân cận (tế bào 1, tế bào 2, và tế bào 3) được sử dụng là các hàng rào mà tương ứng với các khung cảnh cố định.

Nếu thiết bị đầu cuối nhận biết chỉ QoE của tế bào trong khung cảnh cố định, cách thức có thể được thực hiện là như sau: Ví dụ, thiết bị đầu cuối phát hiện rằng khung cảnh hiện tại là "nhà", và nhận biết QoE của các tế bào trong khung

cảnh hiện tại. Các tế bào trong khung cảnh hiện tại liên quan đến các tế bào mà có thể được phát hiện trong khung cảnh hiện tại và có thể tạm trú bình thường. Ví dụ, tại nhà, thiết bị đầu cuối có thể phát hiện rằng có nhiều tế bào xung quanh, và thiết bị đầu cuối có thể chủ động kết nối tới mỗi tế bào để nhận biết QoE của mỗi tế bào. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể nhận biết QoE của tế bào sau khi truy nhập tế bào, và nhận biết QoE của tế bào khác sau khi được chuyển giao tới tế bào khác.

Ví dụ, viện dẫn tới bảng 11A. Bảng 11A thể hiện ví dụ về việc thu thập dữ liệu của mỗi tế bào sau khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới mỗi tế bào trong các khung cảnh khác nhau. Trong bảng sau đây, khung cảnh (Scene) chỉ báo khung cảnh, thời gian (Time) chỉ báo thời điểm thu thập, SIM SerCGI chỉ báo ký hiệu nhận dạng toàn cầu tế bào (cell global identity, CGI) của tế bào phục vụ (serving cell) của thẻ môđun nhận dạng thuê bao (subscriber identity module, SIM) trong điện thoại di động, và CGI của tế bào có thể là ký hiệu nhận dạng của tế bào, được gọi tắt là CID. SIM SerRSRP chỉ báo RSRP của tế bào phục vụ của thẻ SIM trong điện thoại di động. SIM SerRSRP chỉ báo RSRP của tế bào phục vụ của thẻ SIM trong điện thoại di động.

Bảng 11A: Thu thập dữ liệu tế bào trong các khung cảnh khác nhau

Khung cảnh	Thời gian	SIM SerCGI	SIM SerRSRP	SIM SerRSRQ	QoE	Lý do
Nhà	T1	CID 1	-64	-94	Mượt	
	T2	CID 1	-50	-80	Trung bình	
Công ty	T3	CID 2	-60	-90	Mượt	
	T4	CID 2	-55	-85	Trung bình	

Sử dụng bảng 11A như là ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể thu thập thông

kê trên kết quả thống kê tích lũy của nhãn hiệu năng của tế bào mà tương ứng với khung cảnh "nhà" và kết quả nhận biết QoE tương ứng, tức là, số điểm, hoặc có thể thu thập thống kê trên kết quả thống kê tích lũy của nhãn hiệu năng của tế bào mà tương ứng với khung cảnh "công ty" và kết quả nhận biết QoE tương ứng. Một cách chi tiết, có thể viện dẫn tới mục 1.3 trong phương án 1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa. Ví dụ, viện dẫn tới bảng 11B. Bảng 11B thể hiện các kết quả thống kê tích lũy và các kết quả nhận biết QoE của các tế bào (ví dụ, tế bào A và tế bào B) mà tương ứng với khung cảnh "nhà".

Bảng 11B: Các kết quả thống kê tích lũy của các tế bào mà tương ứng với khung cảnh "nhà"

Khung cảnh	Ký hiệu nhận dạng tế bào	Chu kỳ thời gian	Các ngày tích lũy	Các thời gian kết mạng tích lũy	Các thời gian vượt mà tích lũy	Các thời gian trung bình tích lũy	Các lần kết mạng tích lũy muộn nhất	Các lần vượt mà tích lũy muộn nhất	Các lần trung bình tích lũy muộn nhất	Ngày muộn nhất	Điểm số
Nhà	Tế bào A	9:00 SA đến 10:00 SA	2	4	4	2	2	2	1	Ngày 2 tháng 7	X3
	Tế bào B	9:00 SA đến 10:00 SA	1	2	2	1	2	2	1	Ngày 3 tháng 7	X5

Do lượng dữ liệu tương đối lớn được thu thập, để thực hiện đơn giản hóa dữ liệu và đơn giản hóa bảng, thông tin trong bảng nêu trên có thể được ánh xạ tới chỉ số (Index) đơn giản. Ví dụ, sử dụng bảng 11A như là ví dụ, RSRP và RSRQ có thể được chuyển đổi thành các chỉ số theo quan hệ tương quan. Ví dụ, RSRP -60 dBm đến -80 dBm được chuyển đổi thành chỉ số "1", chỉ báo "tuyệt vời", hoặc "cao", và RSRP -80 dBm đến -100 dBm được chuyển đổi thành chỉ số "0", chỉ báo "kém",

hoặc "thấp". Theo ví dụ khác, các giá trị RSRQ -60 dBm đến -80 dBm được chuyển đổi thành chỉ số "1", mà chỉ báo "tuyệt vời", hoặc "cao", và các giá trị RSRQ -80 dBm đến -100 dBm được chuyển đổi thành chỉ số "0", mà chỉ báo "kém", hoặc "thấp". Theo ví dụ khác, chu kỳ thời gian có thể cũng được chuyển đổi thành chỉ số thời gian (Time index). Ví dụ, 8:00–9:00 được chuyển đổi thành chỉ số thời gian "8", và 18:00–19:00 được chuyển đổi thành chỉ số thời gian "18". Do đó, bảng mà tương ứng với bảng 11A có thể được thay thế bởi bảng 11C.

Bảng 11C

Khung cảnh	Chỉ số thời gian	SerCGI	Chỉ số RSRP	Chỉ số RSRQ	QoE	Lý do
Nhà	8	CID 1	Tuyệt vời	Cao	Mượt mà	
Công ty	18	CID 2	Tốt	Thấp	Trung bình	

1.5- Lưu trữ kết quả nhận biết tế bào

Cách thức 1: Thiết lập và lưu trữ quan hệ tương quan giữa tế bào và kết quả chấm điểm.

Một cách tùy chọn, trong xử lý nhận biết nêu trên, chu kỳ thời gian có thể không cần được ghi nhận. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào A trong chu kỳ thời gian, và nhận biết rằng kết quả chấm điểm của tế bào A là X, X được sử dụng như là kết quả chấm điểm cuối cùng của tế bào, thay vì kết quả chấm điểm của tế bào A trong chu kỳ thời gian. Theo ví dụ khác, bất kể chu kỳ thời gian mà trong đó thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào A, thiết bị đầu cuối có thể nhận biết kết quả chấm điểm của tế bào A, và sau đó thu nhận điểm số cuối cùng bằng cách kết hợp các kết quả chấm điểm của tế bào A trong tất cả chu kỳ thời gian. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối thu nhận kết quả chấm điểm của mỗi tế bào, và việc phân chia thành các chu kỳ thời gian khác nhau không được thực hiện trên kết quả chấm điểm. Ví dụ, viện dẫn tới bảng 12. Bảng 12 thể hiện ví dụ của kết quả chấm điểm của mỗi tế bào.

Bảng 12

Ký hiệu nhận dạng tế bào	Kết quả chấm điểm
Tế bào A	90 điểm đến 100 điểm
Tế bào B	80 điểm đến 90 điểm
Tế bào C	70 điểm đến 80 điểm

Kết quả chấm điểm của mỗi tế bào có thể là giá trị cụ thể, hoặc có thể là phạm vi khoảng cách (viện dẫn tới phần mô tả nêu trên). Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Để dễ sử dụng, thiết bị đầu cuối có thể lưu trữ quan hệ tương quan giữa tế bào và kết quả chấm điểm, như được thể hiện trong bảng 12. Khi lựa chọn tế bào đích, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn tế bào đích dựa trên quan hệ tương quan, ví dụ, lựa chọn trực tiếp tế bào mà có kết quả chấm điểm là cao nhất, hoặc làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường tế bào dựa trên kết quả chấm điểm, và lựa chọn tế bào dựa trên kết quả đo lường được làm giảm hoặc làm tăng (các chi tiết được mô tả trong cách thức A đến cách thức C trong phương án 2). Rõ ràng, quan hệ tương quan có thể được cập nhật. Ví dụ, điểm số của tế bào được lưu trữ trong quan hệ tương quan là điểm số lịch sử thực tế. Sau khi truy nhập tế bào A lần nữa trên ngày hiện tại, thiết bị đầu cuối thu nhận điểm số hiện tại của tế bào A, và thu nhận điểm số cuối cùng của tế bào A bằng cách kết hợp điểm số lịch sử trong quan hệ tương quan và điểm số hiện tại.

Cách thức 2: Thiết lập và lưu trữ quan hệ tương quan trong số tế bào, chu kỳ thời gian, và kết quả chấm điểm.

Để cải thiện độ chính xác của việc lựa chọn tế bào, thiết bị đầu cuối có thể ghi nhận các kết quả chấm điểm của mỗi tế bào trong các chu kỳ thời gian khác nhau. Trong trường hợp này, đối với cùng tế bào, các chu kỳ thời gian khác nhau tương ứng với các kết quả chấm điểm khác nhau. Ví dụ, viện dẫn tới bảng 13. Bảng 13 thể hiện ví dụ của kết quả chấm điểm của mỗi tế bào.

Bảng 13

Ký hiệu nhận dạng tế bào	Chu kỳ thời gian	Kết quả chấm điểm
Tế bào A	8:00 đến 9: 00	90 điểm đến 100 điểm
Tế bào B	8:00 đến 9: 00	80 điểm đến 90 điểm
Tế bào C	8:00 đến 9: 00	70 điểm đến 80 điểm
Tế bào A	9:00 SA đến 10: 00	60 điểm đến 70 điểm
Tế bào B	10:00 SA đến 11: 00	Dưới 60 điểm

Trong ví dụ được thể hiện trong bảng 13, các kết quả chấm điểm của tế bào A hoặc tế bào B trong hai chu kỳ thời gian là khác nhau. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn tế bào đích hơn dựa trên các chu kỳ thời gian khác nhau.

Để dễ sử dụng, thiết bị đầu cuối có thể lưu trữ quan hệ tương quan giữa tế bào, chu kỳ thời gian, và kết quả chấm điểm, như được thể hiện trong bảng 13. Khi lựa chọn tế bào đích, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn tế bào đích dựa trên quan hệ tương quan. Ví dụ, nếu thời điểm hiện tại là 8:30, kết quả chấm điểm mà tương ứng với chu kỳ thời gian (8:00 đến 9:00) bao gồm thời điểm hiện tại được lựa chọn, và tế bào được lựa chọn dựa trên kết quả chấm điểm. Theo ví dụ khác, nếu thời điểm hiện tại là 7:59, kết quả chấm điểm mà tương ứng với chu kỳ thời gian tương lai như 8:00 đến 9:00 được lựa chọn, và tế bào được lựa chọn dựa trên kết quả chấm điểm. Tế bào được lựa chọn dựa trên kết quả đánh giá. Ví dụ, tế bào mà có kết quả chấm điểm là cao nhất được lựa chọn trực tiếp, hoặc kết quả đo lường tế bào được làm giảm hoặc được làm tăng dựa trên kết quả chấm điểm, và tế bào được lựa chọn dựa trên kết quả đo lường được làm giảm hoặc làm tăng (các chi tiết được mô tả trong cách thức A đến cách thức C trong phương án 2). Rõ ràng, quan hệ tương quan có thể cũng được cập nhật. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Cách thức 3: Thiết lập và lưu trữ quan hệ tương quan trong số khung cảnh, tế bào, chu kỳ thời gian, và kết quả chấm điểm.

Nếu thiết bị đầu cuối nhận biết tế bào của khung cảnh cố định, thiết bị đầu cuối có thể lưu trữ quan hệ tương quan giữa khung cảnh, chu kỳ thời gian, tế bào, và kết quả chấm điểm. Ví dụ, viện dẫn tới bảng 14.

Bảng 14

Khung cảnh	Ký hiệu nhận dạng tế bào	Chu kỳ thời gian	Kết quả chấm điểm
Nhà	Tế bào A	8:00 đến 9: 00	90 điểm đến 100 điểm
	Tế bào B	8:00 đến 9: 00	80 điểm đến 90 điểm
	Tế bào A	9:00 SA đến 10: 00	70 điểm đến 80 điểm
Công ty	Tế bào D	9:00 SA đến 10: 00	60 điểm đến 70 điểm
	Tế bào E	10:00 SA đến 11: 00	Dưới 60 điểm

Để dễ dàng đánh dấu, các bảng nêu trên có thể được đơn giản hóa hơn. Ví dụ, thông tin chu kỳ thời gian cụ thể như 8:00 đến 9:00 được chuyển đổi thành chỉ số thời gian "8", và chu kỳ thời gian 9:00 đến 10:00 được chuyển đổi thành chỉ số thời gian "9".

Một cách tùy chọn, trong đánh giá QoE, dữ liệu không hợp lệ có thể được lọc ra. Dữ liệu không hợp lệ có thể không bao gồm dữ liệu QoE. Ví dụ, sự kẹt mạng diễn ra trên thiết bị đầu cuối, và sự kẹt mạng gây ra bởi số lượng tương đối lớn ứng dụng đang chạy và sự cố hệ thống thay vì sự kẹt mạng. Trong trường hợp này, sự kẹt mạng không thể được tính vào các lần kẹt mạng tích lũy. Ngoài ra, dữ liệu không hợp lệ có thể bao gồm sự kẹt mạng gây ra bởi lỗi máy chủ, ví dụ, dữ liệu có đường lên mà không có đường xuống. Ví dụ, thiết bị đầu cuối tương tác với máy chủ bên thứ ba bằng cách sử dụng ứng dụng truyền thông, nhưng sự

kết mạng diễn ra trên thiết bị đầu cuối do lỗi hoặc bảo trì của máy chủ bên thứ ba. Trong trường hợp này, sự kết mạng không thể được tính vào các lần kết mạng tích lũy.

Trong một vài phương án, xử lý nhận biết QoE tế bào có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mô hình thuật toán thứ nhất. FIG.2 là sơ đồ giản lược của mô hình thuật toán thứ nhất. Ví dụ, các tham số đầu vào của mô hình thuật toán thứ nhất có thể là dữ liệu khác điểm số trong bảng 6, và tham số đầu ra là kết quả chấm điểm X1. Theo ví dụ khác, các tham số đầu vào của mô hình thuật toán thứ nhất có thể là dữ liệu khác kết quả chấm điểm trong bảng 8, và tham số đầu ra là điểm số X2. Ngoài ra, các tham số đầu vào của mô hình thuật toán thứ nhất có thể là dữ liệu khác điểm số X3 trong bảng 9, và tham số đầu ra là X3. Mô hình thuật toán thứ nhất có thể là cây quyết định, hồi quy logistic (logistic regression, LR), thuật toán phân loại Bayes ngây thơ (naive Bayes, NB), thuật toán rừng ngẫu nhiên (random forest, RF), thuật toán máy vector hỗ trợ (support vector machines, SVM), sơ đồ gradien định hướng (histogram of oriented gradients, HOG), mạng nơ-ron, mạng nơ-ron sâu, mạng nơ-ron xoắn, hoặc loại tương tự. Mô hình thuật toán thứ nhất có thể là mô hình mà được thiết lập trước trước khi phân phát và được lưu trữ trong thiết bị đầu cuối; hoặc mô hình khởi tạo được lưu trữ trước khi phân phát, và mô hình thuật toán thứ nhất là mô hình thu được sau khi mô hình khởi tạo được huấn luyện. Xử lý huấn luyện có thể được hiểu là đưa tham số đầu vào tới mô hình khởi tạo, và thực hiện hoạt động để thu nhận kết quả đầu ra (kết quả chấm điểm). Nếu kết quả đầu vào không đồng nhất với kết quả thực, mô hình khởi tạo được điều chỉnh, sao cho kết quả đầu ra thu được bởi mô hình được điều chỉnh gần với kết quả thực nhiều nhất có thể, và mô hình thu được sau khi tham số mô hình được điều chỉnh là mô hình thuật toán thứ nhất.

Phương án 2

Phương án này mô tả xử lý mà trong đó thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào đích dựa trên QoE lịch sử của tế bào.

FIG.3 là lưu đồ giản lược của phương pháp lựa chọn tế bào theo phương án của sáng chế. Thủ tục của phương pháp bao gồm các bước sau đây.

S200: Thiết bị đầu cuối dò tìm nhiều tế bào.

"Các tế bào được phát hiện" có thể được hiểu là các tế bào mà thỏa mãn điều kiện lựa chọn và được xác định thông qua đo lường tế bào. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối nằm trong chế độ được kết nối, các tế bào mà thỏa mãn điều kiện chuyển giao tế bào (ví dụ, RSRP hoặc RSRQ cao hơn của tế bào phục vụ) có thể được xác định. Nếu thiết bị đầu cuối nằm trong chế độ rỗi, các tế bào mà thỏa mãn điều kiện lựa chọn lại tế bào (ví dụ, bước 2 đến bước 4 trong xử lý lựa chọn lại tế bào nêu trên) có thể được xác định. Các tế bào có thể bao gồm tế bào phục vụ hiện tại, tế bào lân cận, và loại tương tự của thiết bị đầu cuối. Xử lý "phát hiện tế bào" có thể được thực hiện trong thời gian thực.

S201: Thiết bị đầu cuối thu nhận QoE lịch sử của mỗi N tế bào, trong đó N tế bào là tất cả hoặc một vài tế bào.

Thiết bị đầu cuối thu nhận QoE lịch sử của tế bào trên khoảng thời gian kích hoạt cụ thể. Khoảng thời gian kích hoạt bao gồm, ví dụ, ít nhất một trong số phần sau đây:

1. Mỗi khi tế bào được phát hiện, QoE lịch sử của tế bào được thu nhận. Nếu nhiều tế bào được phát hiện, QoE lịch sử của tất cả hoặc một vài tế bào được thu nhận.
2. Được xem xét rằng các tế bào khác nhau được phát hiện khi vị trí của thiết bị đầu cuối thay đổi. Do đó, khi vị trí của thiết bị đầu cuối thay đổi hoặc lượng thay đổi lớn hơn giá trị được thiết lập trước, tế bào được phát hiện, và thì QoE lịch sử của tế bào được thu nhận.
3. Được giả định rằng thiết bị đầu cuối đang được kết nối tới tế bào A. Khi thiết bị đầu cuối phát hiện rằng cường độ tín hiệu của tế bào A thấp hơn ngưỡng, điều này chỉ báo rằng thiết bị đầu cuối sắp di chuyển khỏi của tế bào phục vụ, ví dụ, di chuyển tới vùng biên của tế bào phục vụ. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể phát hiện tế bào, sau đó thu nhận QoE lịch sử của tế bào, và lựa chọn tế bào dựa trên QoE lịch sử.
4. Khi phát hiện rằng khung cảnh cố định được truy nhập, thiết bị đầu cuối phát hiện tế bào, và sau đó thu nhận QoE lịch sử của tế bào. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối phát hiện rằng khung cảnh cố định "nhà" được truy nhập, thiết bị đầu

cuối lựa chọn, dựa trên bảng 11C hoặc bảng 14, tế bào đích từ các tế bào mà tương ứng với "nhà". Đối với cách thức mà trong đó thiết bị đầu cuối phát hiện rằng khung cảnh cố định được truy nhập, có thể viện dẫn tới mục 1.4 trong phương án 1.

5. Thiết bị đầu cuối phát hiện tế bào tại thời điểm cố định, và sau đó thu nhận QoE lịch sử của tế bào. Thời điểm cố định là, ví dụ, thời điểm theo giờ, và thời điểm theo giờ là, ví dụ, 8 giờ, 9 giờ, hoặc 10 giờ. Ngoài ra, thời điểm cố định có thể là thời điểm được thiết lập trước trước thời điểm theo giờ, ví dụ, 8:59, 9:59, hoặc 10:59. Trong trường hợp này, QoE lịch sử của tế bào trong chu kỳ thời gian tương lai có thể được lựa chọn. Ví dụ, QoE lịch sử của tế bào trong chu kỳ thời gian từ 9:00 đến 10:00 được lựa chọn tại 8:59. Ngoài ra, thời điểm cố định có thể được thu nhận tại thời điểm bắt đầu của chu kỳ thời gian (hoặc lát thời gian). Ví dụ, nếu chu kỳ thời gian là 09:00 đến 10:00, thời điểm cố định là 09:00 hoặc 09:01.

QoE lịch sử bao gồm kết quả đánh giá của QoE lịch sử. Kết quả đánh giá có thể là kết quả chấm điểm. Đối với xử lý của kết quả chấm điểm, có thể viện dẫn tới phần mô tả trong phương án 1. Ngoài ra, kết quả đánh giá có thể là nhãn hiệu năng, ví dụ, mượt mà hoặc kẹt mạng. Phần sau đây sử dụng chấm điểm như là ví dụ. Như được thể hiện trong mục 1.5 trong phương án 1, thiết bị đầu cuối có thể lưu trữ quan hệ tương quan giữa tế bào và kết quả chấm điểm, như được thể hiện trong bảng 12, hoặc có thể lưu trữ quan hệ tương quan trong số tế bào, chu kỳ thời gian, và kết quả chấm điểm, như được thể hiện trong bảng 13 hoặc bảng 14. Nếu quan hệ tương quan mà không bao gồm chu kỳ thời gian và được thể hiện trong bảng 12 được lưu trữ, bước thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, QoE lịch sử của tế bào có thể là thu nhận ký hiệu nhận dạng tế bào của tế bào, và xác định, từ quan hệ tương quan dựa trên ký hiệu nhận dạng tế bào, QoE lịch sử mà tương ứng với ký hiệu nhận dạng tế bào. Nếu quan hệ tương quan mà bao gồm chu kỳ thời gian và được thể hiện trong bảng 13 hoặc bảng 14 được lưu trữ, bước thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, QoE lịch sử của tế bào có thể bao gồm: thu nhận QoE lịch sử của tế bào tại thời điểm hiện tại. Ví dụ, nếu thời điểm hiện tại là 8:30, thiết bị đầu cuối thu nhận QoE lịch sử của tế bào trong chu kỳ thời gian bao gồm 8:30. Bảng 13 được sử dụng như là ví dụ. Được giả định rằng N tế bào bao gồm tế bào A và

tế bào B, và chu kỳ thời gian bao gồm thời gian hiện tại, tức là, 8:30, là 8:00 đến 9:00. Trong trường hợp này, kết quả đánh giá của QoE lịch sử của tế bào A là 90 điểm đến 100 điểm, và kết quả đánh giá của QoE lịch sử của tế bào B là 80 điểm đến 90 điểm. Ngoài ra, bước thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, QoE lịch sử của tế bào có thể còn bao gồm: thu nhận QoE lịch sử của tế bào trong chu kỳ thời gian tương lai. Chu kỳ thời gian tương lai là chu kỳ được thiết lập trước sau thời điểm hiện tại, ví dụ, thời điểm tương đối gần thời điểm hiện tại. Ví dụ, giả định rằng thời điểm hiện tại là 8:59, chu kỳ thời gian tương lai có thể là chu kỳ thời gian từ 9:00 đến 10:00.

Ví dụ, giả định rằng ngày hiện tại là ngày 5 tháng 7, thiết bị đầu cuối thu nhận kết quả chấm điểm lịch sử của tế bào trước ngày 5 tháng 7. Ngoài ra giả định rằng thời điểm hiện tại là 8:30 vào ngày 5 tháng 7, thiết bị đầu cuối thu nhận kết quả chấm điểm lịch sử của tế bào trong chu kỳ thời gian (ví dụ, 8:00 đến 9:00) bao gồm 8:30. Ngoài ra, bước thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả chấm điểm QoE lịch sử của tế bào có thể là: thu nhận kết quả chấm điểm lịch sử của tế bào và kết quả chấm điểm hiện tại của tế bào, và sau đó thu nhận kết quả chấm điểm cuối cùng của tế bào dựa trên kết quả chấm điểm lịch sử và kết quả chấm điểm hiện tại của tế bào. Đối với xử lý thu nhận kết quả chấm điểm cuối cùng của tế bào dựa trên kết quả chấm điểm lịch sử và kết quả chấm điểm hiện tại của tế bào, có thể viện dẫn tới phần mô tả nêu trên. Giả định rằng thời điểm hiện tại là 8:30 vào ngày 5 tháng 7, thiết bị đầu cuối thu nhận kết quả chấm điểm lịch sử của tế bào trong chu kỳ thời gian (ví dụ, 8:00 đến 9:00) bao gồm 8:30 và kết quả chấm điểm hiện tại của thiết bị đầu cuối trong chu kỳ thời gian 8:00 đến 8:30 vào ngày 5 tháng 7, và thu nhận kết quả chấm điểm cuối cùng dựa trên kết quả chấm điểm hiện tại và kết quả chấm điểm lịch sử. Theo cách thức này, thiết bị đầu cuối xem xét kết quả chấm điểm hiện tại, mà là tương đối chính xác.

S202: Thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào đích từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử.

Có thể được hiểu rằng, sau khi thiết bị đầu cuối phát hiện nhiều tế bào, thiết bị đầu cuối có thể lưu trữ QoE lịch sử của tất cả hoặc một vài tế bào. Do đó, phần sau đây mô tả hai trường hợp.

Trường hợp 1: N tế bào là tất cả các tế bào.

Giả định rằng QoE lịch sử của tất cả tế bào được thu nhận, thiết bị đầu cuối làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường trực tiếp (kết quả đo lường thứ nhất) của mỗi tế bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi tế bào, và lựa chọn tế bào dựa trên kết quả đo lường được làm giảm hoặc làm tăng. Cụ thể, cách thức 1 hoặc cách thức 2 có thể được sử dụng.

Cách thức 1: Thiết bị đầu cuối làm giảm kết quả đo lường thứ nhất của tế bào dựa trên chính sách làm giảm, và lựa chọn tế bào dựa trên kết quả đo lường được làm giảm. Cụ thể, bước thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, các kết quả đo lường thứ nhất của N tế bào có thể được thực hiện trong S200, hoặc có thể được thực hiện sau S200. Xử lý mà trong đó thiết bị đầu cuối thu nhận kết quả đo lường thứ nhất của tế bào có thể được hiểu là đo lường tế bào. Ví dụ, lớp vật lý thực hiện đo lường tế bào, và sau đó báo cáo kết quả đo lường tới lớp cao hơn như lớp RRC. Đối với xử lý đo lường, có thể viện dẫn tới phần mô tả nêu trên. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa. Thiết bị đầu cuối làm giảm kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi N tế bào để thu nhận kết quả đo lường thứ hai, và lựa chọn, như là tế bào đích, tế bào mà có kết quả đo lường là cao nhất hoặc tế bào mà có kết quả đo lường lớn hơn ngưỡng trong kết quả đo lường thứ hai. Ví dụ, được giả định rằng thiết bị đầu cuối phát hiện rằng các kết quả đo lường thứ nhất của tế bào A, tế bào B, và tế bào C được thể hiện trong bảng 15.

Bảng 15: Kết quả đo lường thứ nhất

Tế bào	RSRQ
Tế bào A	P1
Tế bào A	P2
Tế bào B	P3

Thiết bị đầu cuối lưu trữ quan hệ tương quan giữa kết quả chấm điểm và mức giảm. Điểm số cao hơn chỉ báo việc làm giảm yếu hơn. Ví dụ, viện dẫn tới bảng 16.

Bảng 16: Quan hệ tương quan giữa mức giảm và kết quả chấm điểm

Kết quả chấm điểm	Mức giảm
(90 điểm, 100 điểm]	-0 dbm
(80 điểm, 90 điểm]	-0 dbm đến -3 dbm
(70 điểm, 80 điểm]	-3 dbm đến -10 dbm
(60 điểm, 70 điểm]	-10 dbm đến -20 dbm
Dưới 60 điểm	Trên -20 dbm

Điểm số cao hơn chỉ báo việc làm giảm yếu hơn. Ví dụ, kết quả đo lường của tế bào là $P = -60$. Nếu kết quả chấm điểm của tế bào là 90, và mức giảm tương ứng là -0 dBm, kết quả đo lường được làm giảm của tế bào bằng tổng của P và mức giảm, tức là, $P - 0 = -60$. Nếu kết quả chấm điểm của tế bào là 80, và mức giảm tương ứng là -3 dBm, kết quả đo lường được làm giảm của tế bào bằng tổng của P và mức giảm, tức là, $P - 3 = -63$. Do -60 lớn hơn -63, điểm số cao hơn chỉ báo việc làm giảm yếu hơn và kết quả đo lường được làm giảm cao hơn. Nếu thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào dựa trên kết quả đo lường được làm giảm, kết quả đo lường được làm giảm cao hơn chỉ báo xác suất cao hơn được lựa chọn.

Ví dụ, được giả định rằng thiết bị đầu cuối xác định các mức giảm tương ứng sau khi thu nhận các kết quả chấm điểm tương ứng của tế bào A, tế bào B, và tế bào C. Ví dụ, kết quả chấm điểm của tế bào A là $X1 = 100$, và khoảng mức giảm tương ứng là -0 dbm đến -3 dbm. Thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn bất kỳ giá trị giảm từ khoảng -0 dbm đến -3 dbm để làm giảm kết quả đo lường $P1$ của tế bào A. Việc giảm bằng kết quả đo lường $P1$ cộng giá trị giảm được lựa chọn. Ví dụ, nếu giá trị giảm là -3 dbm và $P1$ là -80 dbm, kết quả đo lường được làm giảm là $P1 - 3 = -83$ dbm. Các xử lý làm giảm đối với tế bào B và tế bào C là giống nhau. Các chi tiết không được mô tả lại. Ví dụ, các kết quả đo lường được làm giảm của tế bào A, tế bào B, và tế bào C là các kết quả đo lường thứ hai. Viện dẫn tới bảng 17.

Bảng 17: Kết quả đo lường thứ hai

Tế bào	RSRQ
Tế bào A	P1 – 3 dbm
Tế bào B	P2 – 5 dbm
Tế bào C	P3 – 15 dbm

Thiết bị đầu cuối xác định, trong các kết quả đo lường thứ hai, tế bào có RSRQ cao nhất để truy nhập. Ví dụ, nếu P2 – 5 dbm lớn hơn P1 – 3 dbm và P3 – 15 dbm, tế bào B được lựa chọn.

Trong một vài phương án khác, quan hệ tương quan giữa mức giảm và kết quả chấm điểm trong bảng 16 có thể cũng được thay thế bởi quan hệ tương quan giữa tỷ lệ kết mạng và mức giảm trong bảng 18. Tỷ lệ kết mạng cao hơn chỉ báo việc làm giảm nhiều hơn. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể làm giảm kết quả đo lường thứ nhất của tế bào dựa trên tỷ lệ kết mạng của tế bào.

Bảng 18: Quan hệ tương quan giữa tỷ lệ kết mạng và mức giảm

Tỷ lệ kết mạng	Mức giảm
0% đến 10%	–0 dbm
10% đến 20%	–0 dbm đến –3 dbm
20% đến 50%	–3 dbm đến –10 dbm
50% đến 80%	–10 dbm đến –20 dbm
80% đến 100%	Trên –20 dbm

Rõ ràng, quan hệ tương quan giữa mức giảm và kết quả chấm điểm trong bảng 16 có thể cũng được thay thế bởi quan hệ tương quan giữa tỷ lệ mượt mà và mức giảm. Cần được hiểu rằng tỷ lệ mượt mà cao hơn chỉ báo việc làm giảm yếu hơn. Đối với các cách thức tính toán tỷ lệ kết mạng và tỷ lệ mượt mà, có thể viện dẫn tới mục 1.3 trong phương án 1.

Cách thức 2: Khác với chính sách làm giảm trong cách thức 1, cách thức

2 là chính sách làm tăng. Cụ thể, thiết bị đầu cuối làm tăng kết quả đo lường của mỗi tế bào dựa trên kết quả chấm điểm của QoE lịch sử của mỗi N tế bào để thu nhận kết quả đo lường thứ hai, và lựa chọn, như là tế bào đích, tế bào mà có kết quả đo lường là cao nhất hoặc lớn hơn ngưỡng trong kết quả đo lường thứ hai.

Thiết bị đầu cuối có thể lưu trữ quan hệ tương quan giữa kết quả chấm điểm và mức tăng. Ví dụ, bảng 19 thể hiện các mức tăng mà tương ứng với các kết quả chấm điểm khác nhau.

Bảng 19: Quan hệ tương quan giữa mức tăng và kết quả chấm điểm

Kết quả chấm điểm	Mức tăng
(90 điểm, 100 điểm]	Trên 20 dbm
(80 điểm, 90 điểm]	10 dbm đến 20 dbm
(70 điểm, 80 điểm]	3 dbm đến 10 dbm
(60 điểm, 70 điểm]	0 dbm đến 3 dbm
Dưới 60 điểm	0

Điểm số cao hơn chỉ báo việc tăng lớn hơn. Ví dụ, kết quả đo lường của tế bào là $P = -60$. Nếu kết quả chấm điểm của tế bào là 90, và mức tăng tương ứng là 20 dBm, kết quả đo lường được làm tăng của tế bào bằng tổng của P và mức tăng, tức là, $P + 20 = -40$. Nếu kết quả chấm điểm của tế bào là 80, và mức tăng tương ứng là 10 dBm, kết quả đo lường được làm tăng của tế bào bằng tổng của P và mức tăng, tức là, $P + 10 = -50$. Do -40 lớn hơn -50 , điểm số cao hơn chỉ báo việc tăng lớn hơn và các kết quả đo lường được làm tăng cao hơn. Nếu thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào dựa trên kết quả đo lường được làm tăng, kết quả đo lường được làm tăng cao hơn chỉ báo xác suất cao hơn được lựa chọn.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối xác định các mức tăng tương ứng sau khi thu nhận các kết quả chấm điểm tương ứng của tế bào A, tế bào B, và tế bào C. Ví dụ, kết quả chấm điểm của tế bào A là $X1 = 90$, và khoảng mức tăng tương ứng là 10 dbm đến 20 dbm. Thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn bất kỳ giá trị tăng từ khoảng 10 dbm đến 20 dbm để làm tăng kết quả đo lường $P1$ của tế bào A. Việc tăng liên

quan đến việc thêm giá trị tăng được lựa chọn vào kết quả đo lường P1. Ví dụ, nếu giá trị tăng là 10 dbm và P1 là -80 dbm, kết quả đo lường được làm tăng là -70 dbm. Các xử lý làm tăng đối với tế bào B và tế bào C là giống nhau. Các chi tiết không được mô tả lại.

Tương tự, quan hệ tương quan giữa mức tăng và kết quả chấm điểm trong bảng 19 có thể cũng được thay thế bởi quan hệ tương quan giữa tỷ lệ kết mạng và mức tăng, hoặc rõ ràng có thể được thay thế bởi quan hệ tương quan giữa tỷ lệ mượt mà và mức tăng, hoặc loại tương tự.

Trường hợp 2: N tế bào là một vài trong số các tế bào.

Ví dụ, tổng số ba tế bào được phát hiện: tế bào A đến tế bào C. Thiết bị đầu cuối lưu trữ QoE lịch sử của tế bào A và tế bào C, nhưng không lưu trữ QoE lịch sử của tế bào B.

Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể phát hiện kết quả đo lường thứ nhất của tế bào A, kết quả đo lường thứ nhất của tế bào B, và kết quả đo lường thứ nhất của tế bào C. Do tế bào A và tế bào C có QoE lịch sử, thiết bị đầu cuối có thể làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của tế bào A dựa trên QoE lịch sử của tế bào A để thu nhận kết quả đo lường thứ hai của tế bào A, và làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của tế bào C dựa trên QoE lịch sử của tế bào C để thu nhận kết quả đo lường thứ hai của tế bào C. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên kết quả sắp xếp của kết quả đo lường thứ hai của tế bào A, kết quả đo lường thứ hai của tế bào C, và kết quả đo lường thứ nhất của tế bào B, tế bào mà có kết quả đo lường là cao nhất hoặc cao hơn ngưỡng như là tế bào đích.

Cách thức 1 và Cách thức 2 có thể được sử dụng kết hợp. Ví dụ, khi kết quả chấm điểm của tế bào lớn hơn ngưỡng, chính sách làm tăng được sử dụng; hoặc khi kết quả chấm điểm của tế bào nhỏ hơn ngưỡng, chính sách làm giảm được sử dụng.

Có thể được hiểu rằng, ngoài cách thức 1 và cách thức 2, cách thức khác có thể còn được bao gồm. Ví dụ:

Thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào mà có điểm số QoE lịch sử lớn hơn ngưỡng. Giả định rằng số lượng tế bào mà có các điểm số lớn hơn ngưỡng là 1, tế

bào được lựa chọn là tế bào đích. Giả định rằng số lượng tế bào mà có điểm số lớn hơn ngưỡng lớn hơn 1, tế bào với điểm số cao nhất được lựa chọn là tế bào đích, hoặc tế bào với cường độ tín hiệu cao nhất được lựa chọn là tế bào đích. Theo cách thức này, khi lựa chọn tế bào đích, thiết bị đầu cuối xem xét chỉ kết quả chấm điểm của tế bào, và không cần làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường. Cách thức này tương đối đơn giản.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn tế bào mà có tỷ lệ mượt mà là cao nhất hoặc có tỷ lệ mượt mà lớn hơn ngưỡng, và/hoặc tế bào mà có tỷ lệ kết mạng là thấp nhất hoặc có tỷ lệ kết mạng nhỏ hơn ngưỡng. Đối với cách thức tính toán tỷ lệ mượt mà và tỷ lệ kết mạng, có thể viện dẫn mục 1.3 trong phương án 1. Rõ ràng, nếu các tế bào được lựa chọn dựa trên tỷ lệ mượt mà hoặc tỷ lệ kết mạng, tế bào với RSRP và/hoặc RSRQ mạnh nhất trong các tế bào có thể được lựa chọn.

S203: Thiết bị đầu cuối tạm trú trên tế bào đích.

Cần lưu ý rằng, việc thiết bị đầu cuối tạm trú trên tế bào đích có thể bao gồm nhiều trường hợp. Ví dụ, nếu tế bào phục vụ gốc của thiết bị đầu cuối là tế bào đích, không có hoạt động được thực hiện. Theo ví dụ khác, nếu thiết bị đầu cuối không khởi nguồn trong tế bào đích và trong chế độ rỗi, thiết bị đầu cuối cần khởi tạo việc lựa chọn lại tế bào để tạm trú trên tế bào đích. Đối với xử lý lựa chọn lại tế bào, có thể viện dẫn tới phần mô tả nêu trên. Theo ví dụ khác, nếu thiết bị đầu cuối không khởi nguồn trong tế bào đích và nằm trong chế độ được kết nối, thiết bị đầu cuối thực hiện tế bào chuyển giao tới tế bào đích. Đối với xử lý chuyển giao tế bào, có thể viện dẫn tới phần mô tả nêu trên.

Phương án 3

Trong trường hợp 2 trong phương án 2, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn tế bào với QoE, ví dụ, tế bào A hoặc tế bào C, hoặc có thể lựa chọn tế bào mà không có QoE, ví dụ, tế bào B. Do không có QoE lịch sử của tế bào B trong thiết bị đầu cuối, tức là, thiết bị đầu cuối không biết QoE của tế bào B, chính sách nhận biết nhanh có thể được bắt đầu. Chính sách nhận biết nhanh có thể được hiểu là xử lý nhận biết QoE tế bào trong phương án 1 được thực thi ngay lập tức. Hiệu năng hoặc điểm số của tế bào B có thể được nhận biết thông qua chính sách nhận biết nhanh. Việc tiếp tục tạm trú trên tế bào B hay lựa chọn lại tế bào được xác

định dựa trên kết quả nhận biết của tế bào B. Chính sách nhận biết nhanh bao gồm cách thức 1 hoặc cách thức 2:

Cách thức 1: Sau khi tạm trú trên tế bào B, thiết bị đầu cuối xác định nhãn hiệu năng của tế bào B. Đối với cách thức xác định nhãn hiệu năng bởi thiết bị đầu cuối, có thể viện dẫn tới mục 1.2 trong phương án 1. Nếu nhãn hiệu năng của tế bào B thỏa mãn các điều kiện được thiết lập trước sau đây, tế bào B tiếp tục được tạm trú. Các điều kiện được thiết lập trước là như sau

Nhãn hiệu năng của tế bào B là mượt;

Số lần mà nhãn hiệu năng của tế bào B là mượt trong khoảng thời gian được thiết lập trước lớn hơn số lần được thiết lập trước;

Khoảng thời gian mà trong đó hiệu năng mạng của tế bào B là mượt dài hơn khoảng thời gian được thiết lập trước; hoặc

Thiết bị đầu cuối phát hiện nhiều tế bào, và so sánh các nhãn hiệu năng của các tế bào, trong đó nhãn hiệu năng của tế bào B là mượt, và các nhãn hiệu năng của các tế bào khác đều là "trung bình" hoặc "kẹt mạng", hoặc số lần mà nhãn hiệu năng của tế bào B là mượt trong khoảng thời gian được thiết lập trước cao hơn của các tế bào khác.

Các điều kiện được thiết lập trước nêu trên có thể được sử dụng riêng biệt, hoặc có thể được sử dụng kết hợp. Ví dụ, nếu nhãn hiệu năng của tế bào B là mượt, các nhãn hiệu năng của các tế bào khác có thể không được xem xét, và tế bào B tiếp tục được tạm trú. Nếu nhãn hiệu năng của tế bào B là "trung bình" hoặc "kẹt mạng", tế bào mà có nhãn hiệu năng là mượt có thể được lựa chọn từ các tế bào khác.

Giả định rằng nhãn hiệu năng của tế bào B không thỏa mãn điều kiện được thiết lập trước, thiết bị đầu cuối được chuyển giao từ tế bào B tới tế bào khác. Tế bào khác có thể là tế bào gốc A, hoặc tế bào lân cận khác (tế bào lân cận khác tế bào A) của tế bào B. Ví dụ, trong các tế bào được phát hiện bởi thiết bị đầu cuối, tế bào khác là tế bào có QoE mạnh nhất, ví dụ, điểm số cao nhất, trong các tế bào, hoặc tế bào được lựa chọn dựa trên kết quả đo lường được làm giảm (hoặc làm tăng) thu được bằng cách làm giảm (hoặc làm tăng) các tế bào được phát hiện dựa

trên chính sách làm giảm (hoặc đo lường được làm tăng). Một cách chi tiết, có thể viện dẫn tới cách thức 1 hoặc cách thức 2 trong phương án 2.

Cần lưu ý rằng thiết bị đầu cuối có thể được chuyển giao từ tế bào B tới tế bào khác trong nhiều trường hợp. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối nằm trong chế độ được kết nối sau khi lựa chọn tế bào B và tạm trú trên tế bào B, thiết bị đầu cuối thực hiện thủ tục chuyển giao tế bào để chuyển giao tới tế bào khác. Đối với thủ tục chuyển giao tế bào, có thể viện dẫn tới phần mô tả nêu trên. Theo ví dụ khác, nếu thiết bị đầu cuối nằm trong chế độ rời sau khi lựa chọn tế bào B và tạm trú trên tế bào B, thiết bị đầu cuối thực hiện thủ tục lựa chọn lại tế bào để lựa chọn lại tế bào khác. Đối với thủ tục lựa chọn lại tế bào, có thể viện dẫn tới phần mô tả nêu trên.

Cách thức 1 là tương đối đơn giản. Các thống kê trên các lần mượt mà tích lũy, các lần kết mạng tích lũy, kết quả chấm điểm, và loại tương tự không cần được thu thập, mà tiết kiệm thời gian. Ví dụ, sau khi thiết bị đầu cuối được chuyển giao tới tế bào B, dữ liệu (như độ trễ và tốc độ truyền) được thu thập chỉ một lần, nhãn hiệu năng của tế bào B được xác định bằng cách sử dụng dữ liệu, và việc có tiếp tục nằm trong tế bào B hay không được xác định dựa trên nhãn hiệu năng. Do đó, hiệu năng của tế bào B có thể được xác định nhanh chóng theo cách thức 1.

Cách thức 2: Sau khi tạm trú trên tế bào B, thiết bị đầu cuối thu thập các thống kê trên số lần tích lũy của nhãn hiệu năng của tế bào B. Ví dụ, thiết bị đầu cuối ngay lập tức thu thập các thống kê trên kết quả tích lũy của nhãn hiệu năng của tế bào B bắt đầu từ thời điểm mà tại đó thiết bị đầu cuối được chuyển giao tới tế bào B. Ví dụ, tương tự bảng 6, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận kết quả chấm điểm của tế bào B. Giả định rằng thiết bị đầu cuối xác định rằng kết quả chấm điểm của tế bào B lớn hơn ngưỡng và/hoặc lớn hơn kết quả chấm điểm của tế bào gốc A, thiết bị đầu cuối tiếp tục tạm trú trên tế bào B. Nếu không phải, thiết bị đầu cuối được chuyển giao tới tế bào khác. Ngoài ra, nếu được xác định rằng tỷ lệ kết mạng của tế bào B thấp hơn ngưỡng và/hoặc thấp hơn tỷ lệ kết mạng của tế bào gốc A, thiết bị đầu cuối tiếp tục tạm trú trên tế bào B. Nếu không phải, thiết bị đầu cuối được chuyển giao tới tế bào khác. Ngoài ra, nếu được xác định rằng tỷ lệ mượt mà của tế bào B lớn hơn ngưỡng và/hoặc lớn hơn tỷ lệ mượt mà của tế bào

gốc A, thiết bị đầu cuối tiếp tục tạm trú trên tế bào B. Nếu không phải, thiết bị đầu cuối được chuyển giao tới tế bào khác. Cách thức lựa chọn tế bào khác có thể là cách thức 1 hoặc cách thức 2 trong phương án 2.

Theo cách thức 2, sau khi tạm trú trên tế bào B, thiết bị đầu cuối thu thập các thống kê trên số lần tích lũy của nhãn hiệu năng của tế bào B, và kết quả đánh giá chính xác hơn của tế bào B có thể được thu nhận dựa trên số lần tích lũy của nhãn hiệu năng. Ví dụ, sau khi tạm trú trên tế bào B, thiết bị đầu cuối thu thập các nhóm dữ liệu (độ trễ, tốc độ truyền, và loại tương tự), và mỗi nhóm dữ liệu có thể được sử dụng để xác định nhãn hiệu năng, để thu thập thống kê trên số lần tích lũy của nhãn hiệu năng, để thu nhận kết quả đánh giá tương đối chính xác. Cần được hiểu rằng, theo cách thức 2, sẽ mất thời gian cụ thể thu thập thống kê trên số lần tích lũy của nhãn hiệu năng của tế bào B. Do đó, khoảng thời gian có thể được điều khiển trong phạm vi cụ thể, ví dụ, 2s, 3s, 5s, 7s, hoặc 10s. Được giả định rằng dữ liệu (độ trễ, tốc độ truyền, và loại tương tự) được thu thập mỗi giây. Nếu khoảng thời gian là 5s, 5 nhóm dữ liệu có thể được sử dụng để thống kê.

Phương án 4

Thiết bị đầu cuối có thể thiết lập hai cơ chế lựa chọn tế bào: cơ chế lựa chọn thứ nhất và cơ chế lựa chọn thứ hai. Cơ chế lựa chọn thứ nhất là, ví dụ, cơ chế hiện tại được mô tả nêu trên. Cơ chế lựa chọn này có thể được hiểu là cơ chế ưu tiên cường độ tín hiệu. Cụ thể, tế bào đích được lựa chọn dựa trên kết quả đo lường được phát hiện trực tiếp. Ví dụ, cường độ tín hiệu (ví dụ, RSRQ) của tế bào A và tế bào B được phát hiện, và tế bào với cường độ tín hiệu mạnh hơn được lựa chọn để tạm trú. Cơ chế lựa chọn thứ hai là cơ chế lựa chọn được đề xuất trong phương án này của sáng chế. Cơ chế lựa chọn này có thể được hiểu là cơ chế ưu tiên trải nghiệm người dùng. Cụ thể, tế bào đích được lựa chọn dựa trên kết quả chấm điểm QoE (ví dụ, cách thức A hoặc cách thức B trong phương án 2).

Ví dụ, mô đun điều khiển chính tìm kiếm mạng được bố trí trong thiết bị đầu cuối, và mô đun điều khiển chính tìm kiếm mạng có thể chỉ rõ cơ chế lựa chọn thứ nhất hoặc cơ chế lựa chọn thứ hai. Nếu cơ chế lựa chọn thứ nhất được chỉ rõ, tế bào được lựa chọn dựa trên cơ chế lựa chọn thứ nhất. Nếu cơ chế lựa chọn thứ hai được chỉ rõ, tế bào được lựa chọn dựa trên cơ chế lựa chọn thứ hai. Mô đun

điều khiển chính tìm kiếm mạng có thể xác định, theo chính sách cụ thể, rằng chỉ rõ cơ chế lựa chọn thứ nhất hay cơ chế lựa chọn thứ hai.

Ví dụ, cơ chế lựa chọn thứ hai được sử dụng một cách mặc định, và khi người dùng chỉ rõ cơ chế lựa chọn thứ nhất, cơ chế lựa chọn thứ nhất được sử dụng. Ví dụ, cách thức chỉ rõ bởi người dùng là như sau: nút chuyển đổi cơ chế lựa chọn tế bào được hiển thị trên giao diện của thiết bị đầu cuối, và người dùng điều khiển việc chuyển đổi giữa cơ chế lựa chọn thứ nhất và cơ chế lựa chọn thứ hai bằng cách điều khiển nút chuyển đổi.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào, nhưng phát hiện rằng tất cả tế bào lân cận của tế bào không có kết quả nhận biết. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng cơ chế lựa chọn thứ nhất. Nếu tất cả tế bào lân cận của tế bào không có kết quả nhận biết, thiết bị đầu cuối không biết QoE của tế bào lân cận. Để nhận biết QoE của tế bào lân cận, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn tế bào dựa trên cơ chế lựa chọn thứ nhất. Sau khi QoE của tế bào lân cận được nhận biết, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn tế bào dựa trên QoE để tránh chuyển giao tới tế bào với QoE tương đối kém.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối truy nhập tế bào, nhưng phát hiện rằng tất cả kết quả chấm điểm của các tế bào lân cận của tế bào là thấp hơn ngưỡng. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể sử dụng cơ chế lựa chọn thứ nhất. Trong trường hợp mà trong đó QoE của tất cả tế bào lân cận là tương đối kém, điều này chỉ báo rằng trải nghiệm mạng của tất cả các tế bào lân cận là kém. Trong trường hợp này, tế bào với RSRP và/hoặc RSRQ cao nhất có thể được lựa chọn để truy nhập dựa trên cơ chế lựa chọn thứ nhất, do tế bào với RSRP và/hoặc RSRQ tương đối cao có thể mang khối lượng truy nhập lớn.

Các tế bào được lựa chọn bởi thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng cơ chế lựa chọn thứ nhất và cơ chế lựa chọn thứ hai là khác nhau. Ví dụ, được giả định rằng thiết bị đầu cuối đang được kết nối tới tế bào A, thiết bị đầu cuối di chuyển tới vị trí W trong chu kỳ thời gian, và phát hiện rằng các tế bào lân cận bao gồm tế bào B và tế bào C. Dựa trên cơ chế lựa chọn thứ nhất, thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào B do RSRQ của tế bào B lớn hơn của tế bào A và tế bào C. Được giả định rằng sau khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào B, QoE là QoE thứ nhất. Tại

cùng vị trí W, trong cùng chu kỳ thời gian, thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào C khi sử dụng cơ chế lựa chọn thứ hai. Mặc dù RSRQ của tế bào C có thể thấp hơn của tế bào B, QoE của tế bào C là tốt hơn của tế bào B. Ví dụ, được giả định rằng sau khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào C, QoE là QoE thứ hai. QoE thứ hai tốt hơn QoE thứ nhất. Ví dụ, được giả định rằng QoE thứ nhất bao gồm, ví dụ, sau khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào B, tốc độ truyền là tốc độ thứ nhất, độ trễ truyền là độ trễ thứ nhất, tỷ lệ lỗi bit là tỷ lệ lỗi bit thứ nhất, và loại tương tự. Đối với chi tiết về tốc độ truyền, độ trễ, tỷ lệ lỗi bit, và loại tương tự, có thể viện dẫn tới phần mô tả trong mục 1.2 trong phương án 1. Ví dụ, QoE thứ hai bao gồm: sau khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào C, tốc độ truyền là tốc độ thứ hai, độ trễ truyền là độ trễ thứ hai, tỷ lệ lỗi bit là tỷ lệ lỗi bit thứ hai, và loại tương tự. Đối với chi tiết về tốc độ truyền, độ trễ, tỷ lệ lỗi bit, và loại tương tự, có thể viện dẫn tới phần mô tả trong mục 1.2 trong phương án 1. Việc QoE thứ hai tốt hơn QoE thứ nhất bao gồm: tốc độ thứ hai lớn hơn tốc độ thứ nhất, và/hoặc độ trễ thứ hai nhỏ hơn độ trễ thứ nhất, và/hoặc tỷ lệ lỗi bit thứ hai nhỏ hơn tỷ lệ lỗi bit thứ nhất, và loại tương tự.

Từ khía cạnh của việc sử dụng bởi người dùng, sau khi thiết bị đầu cuối lựa chọn, dựa trên cơ chế lựa chọn thứ nhất, để kết nối tới tế bào B trong cùng chu kỳ thời gian tại cùng vị trí, sự kết mạng diễn ra, ví dụ, việc đóng băng khung diễn ra trong xử lý phát video trực tuyến, hoặc nội dung trang mạng không thể được tải trong thời gian dài trong xử lý duyệt trang mạng. Tuy nhiên, sau khi thiết bị đầu cuối lựa chọn, dựa trên cơ chế lựa chọn thứ hai, để kết nối tới tế bào C trong cùng chu kỳ thời gian tại cùng vị trí, mạng là mượt, ví dụ, việc đóng băng khung không diễn ra trong xử lý phát video trực tuyến, và nội dung trang mạng có thể được tải nhanh chóng trong khi duyệt trang mạng.

Phương án 5

FIG.4A đến FIG.4C là lưu đồ giản lược của phương pháp lựa chọn tế bào theo phương án này của sáng chế. Thủ tục này có thể cũng được hiểu là xử lý trao đổi thông tin giữa các môđun khác nhau trong thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối bao gồm: môđem (modem), có cấu trúc để truyền dữ liệu tới thiết bị khác như thiết bị mạng; môđun nhận dạng khung cảnh, có cấu trúc để nhận dạng khung

cảnh; môđun đánh giá tế bào, có cấu trúc để đánh giá tế bào, ví dụ, xác định kết quả chấm điểm của tế bào; và môđun lựa chọn tế bào, có cấu trúc để lựa chọn tế bào đích. Bất kỳ hai hoặc nhiều hơn trong số môđun nhận dạng khung cảnh, môđun đánh giá tế bào, và môđun lựa chọn tế bào có thể được tích hợp vào một thiết bị vật lý (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng), hoặc môđun nhận dạng khung cảnh, môđun đánh giá tế bào, và môđun lựa chọn tế bào có vị trí riêng biệt trong các thiết bị vật lý khác nhau. Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Như được thể hiện trên FIG.4A đến FIG.4C, thủ tục của phương pháp này bao gồm các bước sau đây:

S501: Môđem gửi thông tin tế bào tới môđun lựa chọn tế bào. Thông tin tế bào có thể là thông tin về tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối, ví dụ, bao gồm ký hiệu nhận dạng tế bào và cường độ tín hiệu. Có thể được hiểu rằng, trước bước S501, bước mà môđem phát hiện thông tin tế bào được bao gồm thêm. Ví dụ, môđem thu bản tin hệ thống được quảng bá bởi tế bào phục vụ, trong đó bản tin hệ thống bao gồm thông tin về tế bào phục vụ.

S502: Môđun đánh giá tế bào đánh giá QoE của tế bào để thu nhận kết quả chấm điểm, và gửi kết quả chấm điểm tới môđun lựa chọn tế bào. S502 bao gồm S502a và S502b. Đối với xử lý nhận biết của môđun đánh giá tế bào, có thể viện dẫn đến phần mô tả trong phương án 1.

S503: Môđun nhận dạng khung cảnh nhận dạng khung cảnh, và gửi kết quả nhận dạng khung cảnh tới môđun lựa chọn tế bào. S503 bao gồm S503a và S503b. Đối với xử lý nhận dạng của khung cảnh mà tương ứng với môđun nhận dạng khung cảnh, có thể viện dẫn tới mục 1.4 trong phương án 1. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa. Bước S503 là bước tùy chọn. Do thiết bị đầu cuối có thể không cần nhận dạng khung cảnh, ví dụ, nhận biết mỗi tế bào được truy nhập, bước S503 được biểu diễn bởi đường đứt nét trên hình vẽ. Chuỗi thực hiện của các bước S501 đến S503 không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

S504: Môđun lựa chọn tế bào thiết lập quan hệ tương quan trong số khung cảnh, thông tin tế bào, và kết quả chấm điểm của tế bào. Một cách tùy chọn,

quan hệ tương quan có thể còn bao gồm chu kỳ thời gian. Ví dụ, quan hệ tương quan là quan hệ tương quan được thể hiện trong bảng 14.

Các bước S501 đến S504 nêu trên có thể được hiểu là pha nhận biết của thiết bị đầu cuối, tức là, pha nhận biết điểm số của tế bào. Do đó, S501 đến S503 có thể được thực hiện trong nhiều lần. Theo cách này, môđun lựa chọn tế bào có thể thu nhận kết quả nhận biết của mỗi tế bào trong các khung cảnh, ví dụ, quan hệ tương quan được thể hiện trong bảng 14.

Các bước S505 đến S516 sau đây có thể được hiểu là pha sử dụng kết quả nhận biết tế bào.

Ví dụ, khi phát hiện rằng thiết bị đầu cuối nhảy từ một chu kỳ thời gian tới chu kỳ thời gian khác (ví dụ, nhảy từ 8:00-9:00 đến 9:00-10:00), thiết bị đầu cuối đi vào "pha sử dụng", và thiết bị đầu cuối thực hiện nhận dạng khung cảnh và phát hiện thông tin tế bào. Nếu được xác định rằng kết quả nhận biết của tế bào được phát hiện trong chu kỳ thời gian hiện tại tồn tại trong các kết quả nhận biết tế bào được lưu trữ, chính sách được tạo ra và được gửi tới môđem, sao cho môđem thực thi chính sách. Một cách chi tiết, có thể viện dẫn tới các phần mô tả sau đây của bước S505 đến S516.

S505: Môđun nhận dạng khung cảnh nhận dạng khung cảnh, và gửi kết quả nhận dạng khung cảnh tới môđun lựa chọn tế bào. S505 bao gồm S505a và S505b.

S506: Môđem gửi thông tin tế bào tới môđun lựa chọn tế bào. Cần được hiểu rằng, trước bước S506, môđem có thể thực hiện việc đo lường tế bào để thu nhận thông tin tế bào. Thông tin tế bào có thể bao gồm thông tin về tế bào phục vụ, và có thể còn bao gồm thông tin về tế bào lân cận. Ví dụ, thiết bị đầu cuối đang tạm trú trên tế bào A, và phát hiện rằng các tế bào lân cận bao gồm tế bào B và tế bào C. Trong trường hợp này, thông tin tế bào có thể bao gồm thông tin về tế bào A, tế bào B, và tế bào C. Cần lưu ý rằng thông tin tế bào trong bước S506 trong pha sử dụng có thể khác với thông tin tế bào trong bước S501 trong pha nhận biết. Thông tin tế bào trong pha nhận biết, tức là, bước S501, có thể là thông tin về tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối, do thiết bị đầu cuối cần nhận biết QoE của tế bào phục vụ trong pha nhận biết. Tuy nhiên, thông tin tế bào trong pha sử

dụng, tức là, bước S506, có thể bao gồm thông tin về tế bào phục vụ hoặc thông tin về tế bào lân cận, do thiết bị đầu cuối kỳ vọng lựa chọn, dựa trên các kết quả nhận biết QoE của tế bào phục vụ và tế bào lân cận, tế bào thích hợp để truy nhập trong pha sử dụng.

S507: Môđun lựa chọn tế bào xác định, từ quan hệ tương quan nêu trên, các tế bào mà tương ứng với khung cảnh, và xác định các kết quả chấm điểm mà tương ứng với các tế bào. Ví dụ, khung cảnh là "nhà". Được giả định rằng có 5 tế bào mà tương ứng với khung cảnh được lưu trữ trong quan hệ tương quan. Ví dụ, thông tin tế bào bao gồm tế bào A, tế bào B, và tế bào C. Thiết bị đầu cuối xác định, trong 5 tế bào, các kết quả chấm điểm mà tương ứng với tế bào A, tế bào B, và tế bào C.

S508: Môđun lựa chọn tế bào xác định chính sách dựa trên các kết quả chấm điểm. Chính sách có thể là chính sách làm giảm, tức là, môđun lựa chọn tế bào có thể xác định, dựa trên quan hệ tương quan (như được thể hiện trong bảng 16) giữa kết quả chấm điểm và mức giảm, mức giảm mà tương ứng với tế bào, tức là, chính sách làm giảm bao gồm mức giảm mà tương ứng với tế bào. Bảng 20 là ví dụ của chính sách (chính sách làm giảm) được xác định bởi môđun lựa chọn tế bào.

Bảng 20: Chính sách

Tế bào	Chỉ số RSRP	Chỉ số RSRQ	Điểm số/tỷ lệ kết mạng	Mức giảm
Tế bào A	Tốt	Tốt	90 điểm	-0 dbm đến -3 dbm
Tế bào B	Kém	Kém	70 điểm	-10 dbm đến -20 dbm
Tế bào C	Tuyệt vời	Tuyệt vời	100 điểm	-0 dbm

Một cách tùy chọn, chính sách làm giảm có thể được thay thế bởi chính sách làm tăng. Chi tiết có thể viện dẫn tới phần mô tả nêu trên.

S509: Môđun lựa chọn tế bào gửi chính sách được xác định tới môđem.

Giả định rằng chính sách là bảng 16, môđun lựa chọn tế bào có thể gửi bảng nêu trên tới môđem.

Một cách tùy chọn, trước khi gửi chính sách tới môđem, môđun lựa chọn tế bào có thể xác định rằng điều kiện cụ thể có được thỏa mãn hay không, và nếu điều kiện cụ thể được thỏa mãn, gửi chính sách, hoặc nếu không phải, không gửi chính sách. Điều kiện cụ thể bao gồm ít nhất một trong số phần sau đây:

Được xác định rằng khung cảnh hiện tại khớp với khung cảnh trong quan hệ tương quan nêu trên, ví dụ, bảng 14;

tổng số lần thu thập thống kê QoE lớn hơn ngưỡng, trong đó tổng số lần thu thập thống kê QoE là tổng của số lần kết mạng lịch sử tích lũy, số lần vượt mà lịch sử tích lũy, và số lần trung bình lịch sử tích lũy; hoặc

số ngày tích lũy vượt quá số ngày cụ thể, trong đó số ngày tích lũy có thể liên quan đến phần mô tả trong mục 1.3 trong phương án 1.

S510: Môđem làm giảm tế bào tương ứng dựa trên chính sách thực thi. Có thể được hiểu rằng, nếu chính sách được xác định trong S508 là chính sách làm giảm, kết quả đo lường của tế bào được làm giảm; hoặc nếu chính sách được xác định trong S508 là chính sách làm tăng, kết quả đo lường của tế bào được làm tăng. Sử dụng chính sách làm giảm như là ví dụ, môđem có thể phát hiện các kết quả đo lường của tế bào A, tế bào B, và tế bào C. Sau khi thu chính sách, môđem làm giảm kết quả đo lường của tế bào A dựa trên mức giảm của tế bào A, làm giảm kết quả đo lường của tế bào B dựa trên mức giảm của tế bào B, và làm giảm kết quả đo lường của tế bào C dựa trên mức giảm của tế bào C (đối với xử lý làm giảm, viện dẫn tới phương án 2), để thu nhận các kết quả đo lường được làm giảm của tế bào A, tế bào B, và tế bào C, như được thể hiện trong bảng 17.

S511: Môđem lựa chọn tế bào đích. Tức là, môđem lựa chọn tế bào đích dựa trên các kết quả đo lường được làm giảm của tế bào A, tế bào B, và tế bào C. Đối với nội dung cụ thể, có thể viện dẫn tới phần mô tả trong phương án 2.

Cần lưu ý rằng các bước S508 đến S510 là các bước tùy chọn. Sau khi thực hiện bước S507, thiết bị đầu cuối có thể gửi trực tiếp các kết quả chấm điểm mà tương ứng với các tế bào tới môđem. Do đó, bước "môđun lựa chọn tế bào gửi

các kết quả chấm điểm mà tương ứng với các tế bào tới môđem" có thể được sử dụng để thay thế các bước S508 đến S510. Trong trường hợp này, việc môđem lựa chọn tế bào đích trong S511 có thể có nghĩa là lựa chọn tế bào đích dựa trên kết quả chấm điểm mà tương ứng với tế bào thứ hai, ví dụ, lựa chọn tế bào mà có kết quả chấm điểm là cao nhất. Không cần làm giảm kết quả đo lường của tế bào.

S512: Môđem gửi, tới môđun lựa chọn tế bào, thông báo được sử dụng để chỉ báo việc thực thi chính sách. Bước S512 là bước tùy chọn, và có thể không được thực hiện.

Trong một vài phương án, thiết bị đầu cuối có thể giám sát sự thay đổi tế bào trong thời gian T , và nếu tế bào được thay đổi không nằm trong kết quả nhận biết, thực thi chính sách đánh giá nhanh chóng trên tế bào được thay đổi để xác định có hủy bỏ chính sách hay không. Độ dài lát thời gian $> T > 0$, và độ dài lát thời gian là chu kỳ thời gian trong phương án 1. Ví dụ, chính sách đánh giá nhanh chóng được sử dụng để tính toán kết quả đánh giá của tế bào được thay đổi. Nếu kết quả đánh giá là tương đối kém, chính sách (như chính sách làm giảm) được hủy bỏ. Việc kết quả đánh giá của tế bào được thay đổi là tương đối kém bao gồm: điểm số hoặc tỷ lệ kết mạng của tế bào được thay đổi lớn hơn ngưỡng hoặc cao hơn của tế bào trước khi thay đổi. Điều này chỉ báo rằng QoE của tế bào sau khi chuyển giao là tương đối kém. Trong trường hợp này, chính sách làm giảm có thể được hủy bỏ. Một cách chi tiết, có thể viện dẫn tới S513 đến S518 dưới đây.

S513: Môđun lựa chọn tế bào xác định rằng tế bào phục vụ có thay đổi hay không, và nếu tế bào phục vụ thay đổi, thực hiện S514, hoặc nếu tế bào phục vụ không thay đổi, tiếp tục thực hiện S513. Khi tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối thay đổi trong thời gian thực, trạng thái thay đổi của tế bào phục vụ có thể được phát hiện.

S514: Môđun lựa chọn tế bào xác định rằng tế bào được thay đổi có nằm trong chính sách hay không, và nếu tế bào được thay đổi không nằm trong chính sách, thực hiện S515, hoặc nếu tế bào được thay đổi nằm trong chính sách, thực hiện S515. Có trường hợp mà trong đó tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối thay đổi từ tế bào A thành tế bào D, nhưng tế bào D không tồn tại trong chính sách nêu trên. Bảng 16 được sử dụng như là ví dụ. Chính sách bao gồm các kết quả nhận

biết của tế bào A, tế bào B, và tế bào C, nhưng không bao gồm kết quả nhận biết của tế bào D (ví dụ, thiết bị đầu cuối chưa nhận biết QoE của tế bào D, và do đó, không có kết quả nhận biết của tế bào D trong chính sách nêu trên). Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện chính sách đánh giá nhanh chóng, tức là, S516.

S515: Môđun lựa chọn tế bào gửi, tới môđem, bản tin thông báo để tiếp tục thực thi chính sách.

S515 là bước tùy chọn, và có thể được thực hiện hoặc có thể không được thực hiện. Ví dụ, khi môđem không thu thông báo hủy bỏ chính sách, môđem tiếp tục thực hiện chính sách một cách mặc định. Trong trường hợp này, S515 có thể không được thực hiện.

S516: Môđun lựa chọn tế bào thực thi chính sách đánh giá nhanh chóng. Đối với xử lý thực thi chính sách đánh giá nhanh chóng, có thể viện dẫn tới Phương án 2. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

S517: Môđun lựa chọn tế bào xác định rằng kết quả đánh giá của tế bào được thay đổi có thấp hơn ngưỡng hay thấp hơn của tế bào trước khi thay đổi hay không. Nếu kết quả đánh giá của tế bào được thay đổi thấp hơn ngưỡng hoặc thấp hơn của tế bào trước khi thay đổi, thực hiện S518; hoặc nếu không phải, thực hiện S513. Kết quả đánh giá bao gồm điểm số hoặc tỷ lệ kết mạng. Do đó, việc kết quả đánh giá của tế bào được thay đổi thấp hơn ngưỡng hoặc thấp hơn của tế bào trước khi thay đổi bao gồm: xác định, bằng cách sử dụng chính sách đánh giá nhanh chóng, rằng điểm số của tế bào được thay đổi thấp hơn ngưỡng hoặc thấp hơn điểm số của tế bào A; hoặc xác định, bằng cách sử dụng chính sách đánh giá nhanh chóng, rằng tỷ lệ kết mạng của tế bào được thay đổi cao hơn ngưỡng hoặc cao hơn tỷ lệ kết mạng của tế bào A. Cần được hiểu rằng, ngoài điểm số hoặc tỷ lệ kết mạng, kết quả đánh giá có thể còn bao gồm tỷ lệ mượt mà. Do đó, việc kết quả đánh giá của tế bào được thay đổi thấp hơn ngưỡng hoặc thấp hơn của tế bào trước khi thay đổi có thể còn bao gồm tỷ lệ mượt mà của tế bào được thay đổi thấp hơn ngưỡng hoặc thấp hơn tỷ lệ mượt mà của tế bào trước khi thay đổi.

S518: Môđun lựa chọn tế bào gửi, tới môđem, thông báo được sử dụng để chỉ báo hủy bỏ chính sách.

Ví dụ nêu trên vẫn được sử dụng như là ví dụ. Tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối thay đổi từ tế bào A thành tế bào D, nhưng tế bào D không tồn tại trong chính sách nêu trên. Khi kết quả đánh giá (ví dụ, điểm số hoặc tỷ lệ kết mạng) của tế bào D thấp hơn ngưỡng hoặc thấp hơn của tế bào A, nếu môđem tiếp tục thực thi chính sách, các kết quả đo lường của tế bào A đến tế bào C luôn được làm giảm. Nếu thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào đích dựa trên kết quả đo lường được làm giảm, tế bào đích không thể được khôi phục từ tế bào A thành tế bào C sớm nhất có thể. Do đó, môđun lựa chọn tế bào thông báo cho môđem để hủy bỏ việc thực thi chính sách.

Cần lưu ý rằng, nếu chính sách được xác định trong S508 là "chính sách làm tăng", giải pháp nêu trên có thể được thay thế như sau: Môđun lựa chọn tế bào có thể hủy bỏ chính sách làm tăng khi xác định rằng kết quả đánh giá của tế bào được thay đổi cao hơn ngưỡng hoặc cao hơn của tế bào trước khi thay đổi. Khi QoE của tế bào được thay đổi là tương đối tốt, nếu chính sách làm tăng tiếp tục được thực thi, và tế bào được lựa chọn dựa trên kết quả đo lường được làm tăng, tế bào có thể được chuyển giao tới tế bào khác. Để tránh trường hợp này, chính sách làm tăng có thể được hủy bỏ. Việc kết quả đánh giá của tế bào được thay đổi cao hơn ngưỡng hoặc cao hơn của tế bào trước khi thay đổi bao gồm: điểm số của tế bào được thay đổi cao hơn ngưỡng hoặc cao hơn điểm số của tế bào trước khi thay đổi, hoặc tỷ lệ kết mạng của tế bào được thay đổi thấp hơn ngưỡng hoặc thấp hơn tỷ lệ kết mạng của tế bào trước khi thay đổi, hoặc tỷ lệ mượt mà của tế bào được thay đổi cao hơn ngưỡng hoặc cao hơn tỷ lệ mượt mà của tế bào trước khi thay đổi.

Có thể được hiểu rằng, sau bước S518, bước khác có thể còn được bao gồm. Ví dụ, môđem hủy bỏ việc thực thi chính sách. Rõ ràng, việc môđem gửi, tới môđun lựa chọn tế bào, thông báo mà chỉ báo rằng việc thực thi chính sách đã được hủy bỏ, và loại tương tự có thể được bao gồm thêm.

Trong một vài phương án, tế bào mà có kết quả đánh giá thấp hơn ngưỡng có thể đóng vai trò là tế bào đen. Tế bào đen có thể được hiểu là thiết bị đầu cuối không được chuyển giao tới tế bào này, hoặc có thể được hiểu là tế bào được thêm vào danh sách đen. Tế bào mà có kết quả đánh giá thấp hơn ngưỡng

bao gồm: tế bào mà có điểm số thấp hơn ngưỡng, tế bào mà có tỷ lệ kết mạng cao hơn ngưỡng, hoặc tế bào mà có tỷ lệ mượt mà thấp hơn ngưỡng.

Phương án 6

Viện dẫn tới FIG.5A và FIG.5B. Sự khác biệt giữa phương án này và phương án được thể hiện trên FIG.4A đến FIG.4C nằm ở chỗ môđun lựa chọn tế bào trên FIG.4A đến FIG.4C được tích hợp trong môđem, tức là, chức năng của môđun lựa chọn tế bào được thực hiện bởi môđem. Môđun nhận dạng khung cảnh và môđun đánh giá tế bào có thể có vị trí trong cùng thành phần, ví dụ, bộ xử lý ứng dụng, hoặc có thể có vị trí trong các bộ phận khác nhau. Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Như được thể hiện trên FIG.5A và FIG.5B, thủ tục bao gồm các bước sau đây.

S601: Môđem dò tìm thông tin tế bào.

S602: Môđun đánh giá tế bào đánh giá QoE của tế bào để thu nhận kết quả chấm điểm, và gửi kết quả chấm điểm tới môđem. S602 bao gồm S602a và S602b.

S603: Môđun nhận dạng khung cảnh nhận dạng khung cảnh, và gửi kết quả nhận dạng khung cảnh tới môđun lựa chọn tế bào. S603 bao gồm S603a và S603b.

Bước S603 là bước tùy chọn. Chuỗi thực hiện của các bước S601 đến S603 không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

S604: Môđem thiết lập quan hệ tương quan trong số khung cảnh, thông tin tế bào, và kết quả chấm điểm của tế bào.

S605: Môđun nhận dạng khung cảnh nhận dạng khung cảnh, và gửi kết quả nhận dạng khung cảnh tới môđem. S605 bao gồm S605a và S605b.

S606: Môđem dò tìm thông tin tế bào.

S607: Môđem xác định, từ quan hệ tương quan nêu trên, các tế bào mà tương ứng với khung cảnh, và xác định các kết quả chấm điểm mà tương ứng với các tế bào.

S608: Môđem xác định chính sách dựa trên các kết quả chấm điểm.

S609: Môđem làm giảm tế bào tương ứng dựa trên chính sách.

S610: Môđem lựa chọn tế bào đích.

Các bước S608 và S609 là các bước tùy chọn. Sau khi thực hiện bước S607, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện trực tiếp S610. Trong trường hợp này, việc môđem lựa chọn tế bào đích trong S610 có thể có nghĩa là lựa chọn tế bào đích dựa trên kết quả chấm điểm mà tương ứng với tế bào, ví dụ, lựa chọn tế bào mà có kết quả chấm điểm là cao nhất. Không cần làm giảm kết quả chính sách của tế bào.

S611: Môđem xác định rằng tế bào phục vụ có thay đổi hay không, và nếu tế bào phục vụ thay đổi, thực hiện bước S612, hoặc nếu tế bào phục vụ không thay đổi, tiếp tục thực hiện bước S611.

S612: Môđem xác định rằng tế bào được thay đổi có nằm trong chính sách hay không, và nếu tế bào được thay đổi không nằm trong chính sách, thực hiện bước S613, hoặc nếu tế bào được thay đổi nằm trong chính sách, thực hiện S609 hoặc S610.

S613: Môđem thực thi chính sách đánh giá nhanh.

S614: Môđem xác định rằng kết quả đánh giá của tế bào được thay đổi có thấp hơn ngưỡng hoặc thấp hơn của tế bào trước khi thay đổi hay không, và nếu có, thực hiện S615, hoặc nếu không, thực hiện S611.

S615: Môđem hủy bỏ việc thực thi chính sách.

Phương án 7

Việc truyền dữ liệu giữa hai thiết bị là việc truyền theo từng lớp. Ví dụ, lớp giao thức của A bao gồm bốn lớp: lớp ứng dụng (app), lớp truyền tải như lớp giao thức điều khiển truyền (transmission control protocol, TCP), lớp mạng, và lớp liên kết dữ liệu. Xử lý mà trong đó thiết bị A gửi dữ liệu bao gồm: gửi dữ liệu từ lớp ứng dụng của thiết bị A tới lớp truyền tải (TCP), gửi dữ liệu tới lớp mạng thông qua lớp TCP, sau đó gửi dữ liệu tới lớp liên kết dữ liệu thông qua lớp mạng, và cuối cùng gửi dữ liệu ra ngoài thông qua lớp liên kết dữ liệu. Xử lý mà trong đó thiết bị A thu dữ liệu bao gồm: thu dữ liệu thông qua lớp liên kết dữ liệu, truyền dữ liệu tới lớp mạng, sau đó truyền dữ liệu tới lớp TCP, và cuối cùng truyền dữ

liệu tới lớp ứng dụng.

Trong phương án 1, chỉ báo đánh giá của QoE của tế bào bao gồm độ trễ, tốc độ truyền, và loại tương tự. Sử dụng độ trễ như là ví dụ, độ trễ có thể là độ trễ tại lớp ứng dụng, độ trễ tại lớp TCP, độ trễ tại lớp mạng, độ trễ tại lớp liên kết dữ liệu, hoặc loại tương tự. Độ trễ tại lớp ứng dụng có thể là thời gian mà trong đó dữ liệu được truyền từ lớp ứng dụng của phía truyền tới lớp ứng dụng của phía thu; hoặc thời gian mà trong đó dữ liệu được truyền từ lớp ứng dụng của phía truyền tới lớp ứng dụng của phía thu cộng thời gian mà trong đó dữ liệu được truyền từ lớp ứng dụng của phía thu tới lớp ứng dụng của phía truyền. Độ trễ tại lớp TCP được sử dụng là ví dụ. Độ trễ tại lớp TCP có thể là thời gian mà trong đó dữ liệu được truyền từ lớp TCP của phía truyền tới lớp TCP của phía thu; hoặc thời gian mà trong đó dữ liệu được truyền từ lớp TCP của phía truyền tới lớp TCP của phía thu cộng thời gian mà trong đó dữ liệu được truyền từ lớp TCP của phía thu tới lớp TCP của phía truyền.

FIG.6A và FIG.6B là lưu đồ giản lược của phương pháp lựa chọn tế bào theo phương án này của sáng chế. Thủ tục này bao gồm:

S701a: Lớp ứng dụng hoặc lớp TCP gửi thông tin thứ nhất tới môđun đánh giá tế bào.

Thông tin thứ nhất có thể bao gồm độ trễ, tốc độ truyền, và loại tương tự. Độ trễ có thể là độ trễ tại lớp ứng dụng, hoặc có thể là độ trễ tại lớp TCP. Tốc độ truyền có thể là tốc độ truyền tại lớp ứng dụng, hoặc có thể là tốc độ truyền tại lớp TCP. Thông tin thứ nhất có thể được sử dụng để đánh giá QoE của tế bào.

Bước S701a là bước tùy chọn, do thiết bị đầu cuối có thể còn đánh giá QoE của tế bào bằng cách sử dụng độ trễ, tốc độ truyền, và loại tương tự tại lớp liên kết dữ liệu.

S701b: Môđem gửi thông tin tế bào tới môđun đánh giá tế bào. Thông tin tế bào là thông tin về tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối. Một cách tùy chọn, môđem có thể còn gửi, tới môđun đánh giá tế bào, độ trễ, tốc độ truyền, và loại tương tự mà được phát hiện bởi môđem, trong đó độ trễ và tốc độ truyền tại lớp liên kết dữ liệu có thể được bao gồm.

S702: Môđun đánh giá tế bào đánh giá tế bào để thu nhận kết quả chấm điểm của tế bào.

Môđun đánh giá tế bào có thể đánh giá tế bào dựa trên thông tin thứ nhất. Ví dụ, nếu độ trễ trong thông tin thứ nhất là tương đối thấp, tế bào được đánh giá là sự kết mạng; hoặc nếu độ trễ trong thông tin thứ nhất là tương đối cao, tế bào được đánh giá là mượt mà. Ngoài ra, khi S701b bao gồm độ trễ và tốc độ truyền mà được phát hiện bởi môđem, tế bào có thể còn được đánh giá dựa trên độ trễ và thông tin truyền trong S701b. Ví dụ, nếu độ trễ là tương đối thấp, tế bào được đánh giá là kết mạng; hoặc nếu độ trễ là tương đối cao, tế bào được đánh giá là mượt mà.

S703: Môđun đánh giá tế bào nhận dạng khung cảnh để thu nhận kết quả nhận dạng khung cảnh.

S704: Môđun đánh giá tế bào thiết lập quan hệ tương quan trong số khung cảnh, thông tin tế bào, và kết quả chấm điểm của tế bào.

S701 đến S704 có thể được hiểu là pha nhận biết của thiết bị đầu cuối. Do đó, S701 đến S704 có thể được thực hiện trong nhiều lần. Ví dụ, mỗi khi S701 đến S704 được thực hiện, kết quả đánh giá của một tế bào có thể được phát hiện. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận các kết quả chấm điểm của các tế bào trong các khung cảnh khác nhau.

S705a: Lớp ứng dụng hoặc lớp TCP gửi thông tin thứ hai tới môđun đánh giá tế bào.

Thông tin thứ hai có thể bao gồm độ trễ, tốc độ truyền, và loại tương tự. Độ trễ có thể là độ trễ tại lớp ứng dụng, hoặc có thể là độ trễ tại lớp TCP. Tốc độ truyền có thể là tốc độ truyền tại lớp ứng dụng, hoặc có thể là tốc độ truyền tại lớp TCP.

S705b: Môđun đánh giá tế bào thu thông tin tế bào từ môđem, trong đó thông tin tế bào có thể bao gồm thông tin về tế bào phục vụ, hoặc có thể bao gồm thông tin về tế bào lân cận. Một cách tùy chọn, S705b có thể còn bao gồm độ trễ và tốc độ truyền mà được phát hiện bởi môđem, trong đó độ trễ và tốc độ truyền tại lớp liên kết dữ liệu có thể được bao gồm.

Cần lưu ý rằng bước S705a là bước tùy chọn. Do thông tin thứ hai là độ trễ, tốc độ truyền, và loại tương tự trong pha sử dụng, và S701a thể hiện độ trễ, tốc độ truyền, và loại tương tự trong pha nhận biết, thông tin thứ nhất là thông tin lịch sử, và thông tin thứ ba là thông tin hiện tại. Do đó, nếu S705a được thực hiện, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện đánh giá toàn diện dựa trên thông tin lịch sử và thông tin hiện tại (viện dẫn tới xử lý xác định kết quả đánh giá toàn diện dựa trên kết quả đánh giá hiện tại và kết quả đánh giá lịch sử trong phương án 1). Rõ ràng, S705a có thể cũng không được thực hiện.

S706: Môđun đánh giá tế bào nhận dạng khung cảnh để thu nhận kết quả nhận dạng khung cảnh.

S707: Môđun đánh giá tế bào xác định, từ quan hệ tương quan nêu trên, các tế bào mà tương ứng với khung cảnh, và xác định các kết quả chấm điểm mà tương ứng với các tế bào.

S708: Môđun đánh giá tế bào xác định chính sách dựa trên các kết quả chấm điểm.

S709: Môđun đánh giá tế bào gửi chính sách tới môđem.

S710: Môđem làm giảm tế bào tương ứng dựa trên chính sách.

S711: Môđem lựa chọn tế bào đích.

S712: Môđem gửi, tới môđun đánh giá tế bào, thông báo được sử dụng để chỉ báo việc thực thi chính sách.

S713: Môđem xác định rằng tế bào phục vụ có thay đổi hay không, và nếu tế bào phục vụ thay đổi, thực hiện bước S714, hoặc nếu tế bào phục vụ không thay đổi, tiếp tục thực hiện bước S713.

S714: Môđem xác định rằng tế bào được thay đổi có nằm trong chính sách hay không, và nếu tế bào được thay đổi không nằm trong chính sách, thực hiện bước S715, hoặc nếu tế bào được thay đổi nằm trong chính sách, thực hiện S715.

S715: Môđun đánh giá tế bào gửi, tới môđem, thông báo để tiếp tục thực thi chính sách.

S716: Môđem thực thi chính sách đánh giá nhanh.

S717: Môđem xác định rằng kết quả đánh giá của tế bào được thay đổi có thấp hơn ngưỡng hoặc thấp hơn của tế bào trước khi thay đổi hay không, và nếu có, thực hiện S718, hoặc nếu không, thực hiện S713.

S718: Môđun đánh giá tế bào gửi, tới môđem, thông báo được sử dụng để chỉ báo hủy bỏ chính sách.

Phương án 7

Sự khác biệt giữa phương án này và phương án được thể hiện trên FIG.6A và FIG.6B nằm ở chỗ môđun lựa chọn tế bào được tích hợp vào môđem, tức là, chức năng của môđun lựa chọn tế bào trong phương án được thể hiện FIG.6A và FIG.6B được thực hiện bởi môđem.

FIG.7A và FIG.7B là lưu đồ giản lược của phương pháp lựa chọn tế bào theo phương án này của sáng chế. Thủ tục này bao gồm:

S801: Lớp ứng dụng hoặc lớp TCP gửi thông tin thứ nhất tới môđem.

S802: Môđem dò tìm thông tin tế bào.

S803: Môđem đánh giá tế bào để thu nhận kết quả chấm điểm của tế bào.

S804: Môđem nhận dạng khung cảnh để thu nhận kết quả nhận dạng khung cảnh.

S805: Môđem thiết lập quan hệ tương quan trong số khung cảnh, thông tin tế bào, và kết quả chấm điểm của tế bào.

S806: Lớp ứng dụng hoặc lớp TCP gửi thông tin thứ hai tới môđem.

S807: Môđem dò tìm thông tin tế bào.

S808: Môđem nhận dạng khung cảnh để thu nhận kết quả nhận dạng khung cảnh.

S809: môđem xác định, từ quan hệ tương quan nêu trên, các kết quả chấm điểm của các tế bào mà tương ứng với khung cảnh.

S810: Môđem xác định chính sách dựa trên các kết quả chấm điểm.

S811: Môđem làm giảm tế bào tương ứng dựa trên chính sách.

S812: Môđem lựa chọn tế bào đích.

S813: Môđem xác định rằng tế bào phục vụ có thay đổi hay không, và

nếu tế bào phục vụ thay đổi, thực hiện bước S814, hoặc nếu tế bào phục vụ không thay đổi, tiếp tục thực hiện bước S813.

S814: Môđem xác định rằng tế bào được thay đổi có nằm trong chính sách hay không, và nếu tế bào được thay đổi không nằm trong chính sách, thực hiện bước S815, hoặc nếu tế bào được thay đổi nằm trong chính sách, thực hiện S811 hoặc S812.

S815: Môđem thực thi chính sách đánh giá nhanh.

S816: Môđem xác định rằng kết quả đánh giá của tế bào được thay đổi có thấp hơn ngưỡng hoặc thấp hơn của tế bào trước khi thay đổi hay không, và nếu có, thực hiện S817, hoặc nếu không, thực hiện S813.

S817: Môđem hủy bỏ việc thực thi chính sách.

Phần sau đây mô tả thiết bị đầu cuối được đề xuất trong các phương án của sáng chế.

FIG.8 là sơ đồ giản lược về cấu trúc của thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên FIG.8, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm bộ xử lý 110, giao diện bộ nhớ phía ngoài 120, bộ nhớ trong 121, giao diện kênh truyền nối tiếp đa năng (universal serial bus, USB) 130, môđun quản lý sạc điện 140, môđun quản lý công suất 141, pin 142, anten 1, anten 2, môđun truyền thông di động 150, môđun truyền thông không dây 160, môđun audio 170, loa 170A, bộ thu 170B, micrôphôn 170C, giắc bộ nghe gọi 170D, môđun cảm biến 180, nút 190, động cơ 191, bộ chỉ báo 192, camera 193, màn hình 194, giao diện thẻ môđun nhận dạng thuê bao (subscriber identification module, SIM) 195, và loại tương tự.

Bộ xử lý 110 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận xử lý. Ví dụ, bộ xử lý 110 có thể bao gồm bộ xử lý ứng dụng (application processor, AP), môđem (modem), bộ xử lý đồ họa (graphics processing unit, GPU), bộ xử lý tín hiệu ảnh (image signal processor, ISP), bộ điều khiển, bộ nhớ, bộ mã hóa-giải mã video, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), bộ xử lý băng gốc, bộ xử lý mạng Nơ-ron (neural-network processing unit, NPU) và/hoặc loại tương tự. Các bộ phận xử lý khác nhau có thể là các thành phần độc lập, hoặc có thể được tích hợp vào một hoặc nhiều bộ xử lý. Bộ điều khiển có thể là trung tâm đầu não và

trung tâm lệnh của thiết bị đầu cuối. Bộ điều khiển có thể tạo ra tín hiệu điều khiển hoạt động dựa trên mã hoạt động lệnh và tín hiệu chuỗi thời gian, để hoàn thành việc điều khiển đọc lệnh và thực thi lệnh. Bộ nhớ có thể còn được bố trí trong bộ xử lý 110, và có cấu trúc để lưu trữ các lệnh và dữ liệu. Trong một vài phương án, bộ nhớ trong bộ xử lý 110 là bộ lưu trữ đệm. Bộ nhớ có thể lưu trữ các lệnh hoặc dữ liệu chỉ được sử dụng hoặc được sử dụng theo vòng bởi bộ xử lý 110. Nếu bộ xử lý 110 cần sử dụng các lệnh hoặc dữ liệu lần nữa, bộ xử lý 110 có thể một cách trực tiếp gọi ra các lệnh hoặc dữ liệu từ bộ nhớ. Điều này tránh được việc truy nhập lặp lại, làm giảm thời gian đợi của bộ xử lý 110, và cải thiện hiệu quả hệ thống.

Trong một vài phương án, bộ xử lý ứng dụng và môđem (modem) được tích hợp vào bộ xử lý 110. Đối với các chức năng của bộ xử lý ứng dụng và môđem, có thể viện dẫn tới các phần mô tả trên FIG.4A đến FIG.7B.

Giao diện USB 130 là giao diện mà tuân theo đặc tính kỹ thuật tiêu chuẩn USB, và có thể một cách cụ thể là giao diện USB mini, giao diện USB micrô, giao diện USB loại-C, hoặc loại tương tự. Giao diện USB 130 có thể có cấu trúc để kết nối tới bộ sạc điện để sạc điện thiết bị đầu cuối, hoặc có thể có cấu trúc để truyền dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị ngoại vi. Môđun quản lý sạc điện 140 có cấu trúc để thu đầu vào sạc điện từ bộ sạc điện. Môđun quản lý công suất 141 có cấu trúc để kết nối pin 142, môđun quản lý sạc điện 140, và bộ xử lý 110. Môđun quản lý công suất 141 thu đầu vào từ pin 142 và/hoặc môđun quản lý sạc điện 140, và cấp điện tới bộ xử lý 110, bộ nhớ trong 121, bộ nhớ ngoài, màn hình 194, camera 193, môđun truyền thông không dây 160, và loại tương tự.

Chức năng truyền thông không dây của thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bằng cách sử dụng anten 1, anten 2, môđun truyền thông di động 150, môđun truyền thông không dây 160, bộ xử lý môđem, bộ xử lý băng gốc, và loại tương tự. Anten 1 và anten 2 có cấu trúc để truyền và thu các tín hiệu sóng điện từ. Mỗi anten trong thiết bị đầu cuối có thể có cấu trúc để phủ một hoặc nhiều băng tần số truyền thông. Các anten khác nhau có thể còn được ghép kênh để cải thiện hiệu quả sử dụng anten. Ví dụ, anten 1 có thể được ghép kênh như là anten phân tập của mạng vùng cục bộ không dây. Trong một vài phương án khác, anten

có thể được sử dụng kết hợp với bộ chuyển mạch điều hướng.

Môđun truyền thông di động 150 có thể cung cấp giải pháp truyền thông không dây mà được áp dụng tới thiết bị đầu cuối và bao gồm 2G/3G/4G/5G hoặc loại tương tự. Môđun truyền thông di động 150 có thể bao gồm ít nhất một bộ lọc, bộ chuyển mạch, bộ khuếch đại công suất, bộ khuếch đại tạp âm thấp (low noise amplifier, LNA), và loại tương tự. Môđun truyền thông di động 150 có thể thu sóng điện từ thông qua anten 1, thực hiện xử lý như lọc và khuếch đại trên sóng điện từ thu được, và truyền sóng điện từ tới bộ xử lý môđem để giải điều chế. Môđun truyền thông di động 150 có thể còn khuếch đại tín hiệu được điều chế bởi bộ xử lý môđem, và chuyển đổi tín hiệu thành sóng điện từ thông qua anten 1 để phát xạ. Trong một vài phương án, ít nhất một vài môđun chức năng của môđun truyền thông di động 150 có thể được bố trí trong bộ xử lý 110. Trong một vài phương án, ít nhất một vài môđun chức năng trong môđun truyền thông di động 150 có thể được bố trí trong cùng thiết bị như ít nhất một vài môđun trong bộ xử lý 110.

Môđun truyền thông không dây 160 có thể cung cấp các giải pháp được áp dụng tới thiết bị đầu cuối, để truyền thông không dây mà bao gồm mạng vùng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN) (ví dụ, mạng Wifi (wireless fidelity, Wi-Fi)), Bluetooth (Bluetooth, BT), hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu (global navigation satellite system, GNSS), điều chế tần số (frequency modulation, FM), truyền thông trường gần (near field communication, NFC), kỹ thuật hồng ngoại (infrared, IR), và loại tương tự. Môđun truyền thông không dây 160 có thể là một hoặc nhiều thành phần mà tích hợp ít nhất một môđun xử lý truyền thông. Môđun truyền thông không dây 160 thu sóng điện từ thông qua anten 2, thực hiện xử lý lọc và điều chế tần số trên tín hiệu sóng điện từ, và gửi tín hiệu được xử lý tới bộ xử lý 110. Môđun truyền thông không dây 160 có thể còn thu tín hiệu cần được gửi từ bộ xử lý 110, thực hiện việc khuếch đại và điều chế tần số trên tín hiệu này, và chuyển đổi tín hiệu thành sóng điện từ thông qua anten 2 để phát xạ.

Trong một vài phương án, anten 1 của thiết bị đầu cuối được ghép nối với môđun truyền thông di động 150, và anten 2 được ghép nối với môđun truyền

thông không dây 160, sao cho thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với mạng và thiết bị khác bằng cách sử dụng kỹ thuật truyền thông không dây. Kỹ thuật truyền thông không dây có thể bao gồm hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system for mobile communications, GSM), dịch vụ vô tuyến gói chung (general packet radio service, GPRS), đa truy nhập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), đa truy nhập phân chia theo mã phân chia theo thời gian (time-division code division multiple access, TD-SCDMA), phát triển dài hạn (long term evolution, LTE), BT, GNSS, WLAN, NFC, FM, kỹ thuật IR, và loại tương tự. GNSS có thể bao gồm hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system, GPS), hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu (global navigation satellite system, GLONASS), hệ thống vệ tinh điều hướng Bắc đầu (beidou navigation satellite system, BDS), hệ thống vệ tinh gần cực điểm (quasi-zenith satellite system, QZSS), và/hoặc các hệ thống tăng cường dựa trên vệ tinh (satellite based augmentation systems, SBAS).

Màn hình 194 có cấu trúc để hiển thị giao diện hiển thị của ứng dụng, ví dụ, giao diện kính ngắm của ứng dụng camera. Màn hình 194 bao gồm panen hiển thị. Panen hiển thị có thể là màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display, LCD), điôt phát quang hữu cơ (organic light-emitting diode, OLED), điôt phát quang hữu cơ ma trận chủ động (active-matrix organic light emitting diode, AMOLED), điôt phát quang linh hoạt (flexible light-emitting diode, FLED), mini-LED, micro-LED, micro-OLED, các điôt phát quang chấm lượng tử (quantum dot light emitting diodes, QLED), hoặc loại tương tự. Trong một vài phương án, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm một hoặc N màn hình 194, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn 1.

Thiết bị đầu cuối có thể thực hiện chức năng chụp ảnh bằng cách sử dụng ISP, camera 193, bộ mã hóa-giải mã video, GPU, màn hình 194, bộ xử lý ứng dụng, và loại tương tự.

ISP có cấu trúc để xử lý dữ liệu được phản hồi bởi camera 193. Ví dụ, trong khi chụp ảnh, cửa chụp được ấn, và tia sáng được truyền tới phần tử nhạy quang của camera thông qua thấu kính. Tín hiệu quang được chuyển đổi thành tín

hiệu điện. Phần tử nhạy quang của camera truyền tín hiệu điện tới ISP để xử lý, và chuyển đổi tín hiệu điện thành ảnh khả kiến. ISP có thể còn thực hiện việc tối ưu hóa thuật toán về nhiễu ảnh, độ sáng, và phức hợp ảnh. ISP có thể còn tối ưu hóa các tham số như độ phơi sáng và nhiệt độ màu của cảnh chụp ảnh. Trong một vài phương án, ISP có thể được bố trí trong camera 193.

Camera 193 có cấu trúc để chụp ảnh tĩnh hoặc video. Ảnh quang học của đối tượng được tạo ra thông qua thấu kính, và được chiếu lên phần tử nhạy quang. Phần tử nhạy sáng có thể là cơ cấu ghép điện tích (charge coupled device, CCD) hoặc tranzito quang bán dẫn oxit bù kim loại (complementary metal-oxide-semiconductor, CMOS). Phần tử nhạy quang chuyển đổi tín hiệu quang thành tín hiệu điện, và sau đó truyền tín hiệu điện tới ISP để chuyển đổi tín hiệu điện thành tín hiệu ảnh số. ISP xuất ra tín hiệu ảnh số tới DSP để xử lý. DSP chuyển đổi tín hiệu ảnh số thành tín hiệu ảnh trong khuôn dạng tiêu chuẩn như RGB hoặc YUV.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm N camera 193 (ví dụ, các camera theo dãy), trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2.

Bộ xử lý tín hiệu số có cấu trúc để xử lý tín hiệu số, và có thể xử lý các tín hiệu số khác ngoài tín hiệu ảnh số. Ví dụ, khi thiết bị đầu cuối lựa chọn tần số, bộ xử lý tín hiệu số có cấu trúc để thực hiện biến đổi Fourier trên năng lượng tần số.

Bộ mã hóa-giải mã video có cấu trúc để nén hoặc giải nén video số. Thiết bị đầu cuối có thể hỗ trợ một hoặc nhiều bộ mã hóa-giải mã video. Theo cách này, thiết bị điện tử có thể phát hoặc ghi các video trong các khuôn dạng mã hóa, ví dụ, nhóm chuyên gia ảnh động (moving picture experts group, MPEG) -1, MPEG -2, MPEG -3, và MPEG-4.

NPU là bộ xử lý tính toán mạng nơ-ron (neural-network, NN), xử lý nhanh chóng thông tin đầu vào bằng cách viện dẫn tới cấu trúc của mạng nơ-ron sinh học, ví dụ, bằng cách viện dẫn tới chế độ truyền giữa các nơ-ron não người, và có thể còn thực hiện liên tục việc tự học. Các ứng dụng như nhận thức thông minh của thiết bị đầu cuối, ví dụ, nhận diện ảnh, nhận diện khuôn mặt, nhận diện giọng nói, và hiểu văn bản, có thể được thực hiện thông qua NPU.

Bộ nhớ trong 121 có thể có cấu trúc để lưu trữ mã chương trình có thể được thực thi bởi máy tính. Mã chương trình có thể được thực thi bao gồm các lệnh. Bộ xử lý 110 chạy các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ trong 121, để thực hiện các ứng dụng chức năng khác nhau và xử lý dữ liệu của thiết bị đầu cuối. Bộ nhớ trong 121 có thể bao gồm vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ hệ điều hành, mã phần mềm của ít nhất một chương trình ứng dụng (như iQIYI hoặc WeChat), và loại tương tự. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu (ví dụ, ảnh được chụp hoặc video được ghi) hoặc loại tương tự được tạo ra khi thiết bị đầu cuối được sử dụng. Ngoài ra, bộ nhớ trong 121 có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tốc độ cao, hoặc có thể bao gồm bộ nhớ bất biến, ví dụ, ít nhất một thiết bị lưu trữ đĩa từ, thiết bị bộ nhớ chớp, hoặc bộ lưu trữ chớp đa năng (universal flash storage, UFS).

Giao diện bộ nhớ phía ngoài 120 có thể có cấu trúc để kết nối tới thẻ lưu trữ phía ngoài, ví dụ, thẻ micro SD, để mở rộng khả năng lưu trữ của thiết bị đầu cuối. Thẻ lưu trữ phía ngoài truyền thông với bộ xử lý 110 thông qua giao diện bộ nhớ phía ngoài 120, để thực hiện chức năng lưu trữ dữ liệu. Ví dụ, tệp như ảnh hoặc video được lưu trữ trong thẻ nhớ ngoài.

Bộ nhớ trong 121 hoặc bộ nhớ ngoài có thể lưu trữ một hoặc nhiều chương trình máy tính. Một hoặc nhiều chương trình máy tính bao gồm các lệnh. Khi các lệnh được thực thi bởi bộ xử lý 110, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện các phương pháp được đề xuất trên FIG.3 đến FIG.7B.

Thiết bị đầu cuối có thể thực hiện chức năng audio, như phát và ghi nhạc, thông qua môđun audio 170, loa 170A, bộ thu 170B, microphôn 170C, giắc bộ nghe gọi 170D, bộ xử lý ứng dụng, và loại tương tự.

Môđun cảm biến 180 có thể bao gồm bộ cảm biến áp suất 180A, bộ cảm biến con quay 180B, bộ cảm biến áp suất khí áp 180C, bộ cảm biến từ 180D, bộ cảm biến gia tốc 180E, bộ cảm biến khoảng cách 180F, bộ cảm biến lân cận quang 180G, bộ cảm biến dấu vân tay 180H, bộ cảm biến nhiệt độ 180J, bộ cảm biến chạm 180K, bộ cảm biến ánh sáng môi trường xung quanh 180L, bộ cảm biến dẫn truyền qua xương 180M, và loại tương tự.

Bộ cảm biến áp suất 180A có cấu trúc để cảm nhận tín hiệu áp suất, và

có thể chuyển đổi tín hiệu áp suất thành tín hiệu điện. Trong một vài phương án, bộ cảm biến áp suất 180A có thể được bố trí trên màn hình 194. Bộ cảm biến con quay 180B có thể có cấu trúc để xác định dạng chuyển động của thiết bị đầu cuối. Trong một vài phương án, các vận tốc góc của thiết bị đầu cuối xung quanh ba trục (cụ thể là, các trục x, y, và z) có thể được xác định bằng cách sử dụng bộ cảm biến con quay 180B.

Bộ cảm biến áp suất khí áp 180C có cấu trúc để đo lường áp suất khí áp. Trong một vài phương án, thiết bị đầu cuối tính toán độ cao so với mặt nước biển dựa trên giá trị áp suất khí áp được đo lường bởi bộ cảm biến áp suất khí áp 180C, để hỗ trợ việc định vị và điều hướng. Bộ cảm biến từ 180D bao gồm bộ cảm biến Hall. Thiết bị đầu cuối có thể phát hiện sự đóng và mở của bao da lật bằng cách sử dụng bộ cảm biến từ 180D. Trong một vài phương án, khi thiết bị đầu cuối là điện thoại gập, thiết bị đầu cuối có thể phát hiện sự đóng và mở của vỏ gập bằng cách sử dụng bộ cảm biến từ 180D. Ngoài ra, đặc tính như mở khóa tự động sau khi mở vỏ lật được thiết lập dựa trên trạng thái đóng hoặc mở được phát hiện của vỏ gập. Bộ cảm biến gia tốc 180E có thể phát hiện các gia tốc trong các chiều khác nhau (thường trên ba trục) của thiết bị đầu cuối, và có thể phát hiện giá trị và chiều trọng lực khi thiết bị đầu cuối ở trạng thái tĩnh. Bộ cảm biến gia tốc 180E có thể còn có cấu trúc để nhận dạng vị trí của thiết bị đầu cuối, và được áp dụng tới ứng dụng như chuyển đổi giữa chế độ phong cảnh và chế độ chân dung hoặc bộ đo bước.

Bộ cảm biến khoảng cách 180F có cấu trúc để đo lường khoảng cách. Thiết bị đầu cuối có thể đo lường khoảng cách bằng cách sử dụng tia hồng ngoại hoặc laze. Trong một vài phương án, trong trường hợp chụp ảnh, thiết bị đầu cuối có thể đo lường khoảng cách bằng cách sử dụng bộ cảm biến khoảng cách 180F, để thực hiện việc đo tiêu cự nhanh. Bộ cảm biến lân cận quang 180G có thể bao gồm, ví dụ, điốt phát quang (LED) và bộ phát hiện quang, như điốt quang. Điốt phát quang có thể là điốt phát quang hồng ngoại. Thiết bị đầu cuối phát tia hồng ngoại ra ngoài bằng cách sử dụng điốt phát quang. Thiết bị đầu cuối phát hiện tia phản xạ hồng ngoại từ đối tượng ở gần bằng cách sử dụng điốt quang. Khi tia sáng được phản xạ đầy đủ được phát hiện, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng có đối

tượng ở gần thiết bị đầu cuối. Khi tia sáng được phản xạ không đầy đủ được phát hiện, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng không có đối tượng ở gần thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể phát hiện, bằng cách sử dụng bộ cảm biến lân cận quang 180G, rằng người dùng cầm thiết bị đầu cuối gần tai để gọi, sao cho thiết bị đầu cuối tự động tắt màn hình để tiết kiệm điện. Bộ cảm biến lân cận quang 180G có thể cũng được sử dụng trong chế độ che thông minh hoặc chế độ bỏ túi để thực hiện mở khóa hoặc khóa tự động màn hình.

Bộ cảm biến ánh sáng môi trường 180L có cấu trúc để cảm nhận độ sáng ánh sáng môi trường xung quanh. Thiết bị đầu cuối có thể điều chỉnh thích nghi độ sáng của màn hình 194 dựa trên độ sáng ánh sáng môi trường xung quanh được cảm nhận. Bộ cảm biến ánh sáng môi trường 180L có thể cũng có cấu trúc để điều chỉnh tự động cân bằng trắng trong khi chụp ảnh. Bộ cảm biến ánh sáng môi trường 180L có thể cũng kết hợp với bộ cảm biến lân cận quang 180G để dò tìm rằng thiết bị đầu cuối có nằm trong túi hay không, để tránh việc chạm tình cờ. Bộ cảm biến dấu vân tay 180H có cấu trúc để thu thập dấu vân tay. Thiết bị đầu cuối có thể sử dụng đặc điểm của dấu vân tay được thu thập để thực hiện việc mở khóa dựa trên dấu vân tay, truy nhập khóa ứng dụng, chụp ảnh dựa trên dấu vân tay, trả lời cuộc gọi dựa trên dấu vân tay, và loại tương tự.

Bộ cảm biến nhiệt độ 180J có cấu trúc để dò tìm nhiệt độ. Trong một vài phương án, thiết bị đầu cuối thực thi chính sách xử lý nhiệt độ bằng dựa trên nhiệt độ được phát hiện bởi bộ cảm biến nhiệt độ 180J. Ví dụ, khi nhiệt độ được báo cáo bởi bộ cảm biến nhiệt độ 180J vượt quá ngưỡng, thiết bị đầu cuối làm giảm hiệu năng của bộ xử lý gần bộ cảm biến nhiệt độ 180J, để làm giảm tiêu thụ công suất để thực hiện bảo vệ nhiệt. Trong một vài phương án khác, khi nhiệt độ thấp hơn ngưỡng khác, thiết bị đầu cuối làm nóng pin 142, để tránh việc tắt nguồn bất thường của thiết bị điện tử do nhiệt độ thấp. Trong một vài phương án khác, khi nhiệt độ thấp hơn ngưỡng khác, thiết bị đầu cuối tăng điện áp đầu ra của pin 142 để tránh việc tắt nguồn bất thường do nhiệt độ thấp.

Bộ cảm biến chạm 180K cũng được gọi là "panen chạm". Bộ cảm biến chạm 180K có thể được bố trí trên màn hình 194, và bộ cảm biến chạm 180K và màn hình 194 tạo thành màn chạm, mà cũng được gọi là "màn ảnh chạm". Bộ cảm

biến chạm 180K có cấu trúc để dò tìm thao tác chạm trên hoặc gần bộ cảm biến chạm 180K. Bộ cảm biến chạm có thể truyền thao tác chạm được phát hiện tới bộ xử lý ứng dụng, để xác định loại của sự kiện chạm. Đầu ra trực quan liên quan đến thao tác chạm có thể được cấp thông qua màn hình 194. Trong một vài phương án khác, bộ cảm biến chạm 180K có thể còn được bố trí trên bề mặt của thiết bị đầu cuối tại vị trí khác với của màn hình 194.

Bộ cảm biến dẫn truyền qua xương 180M có thể thu nhận tín hiệu rung động. Trong một vài phương án, bộ cảm biến dẫn truyền qua xương 180M có thể thu nhận tín hiệu rung động của xương rung động của phần thanh âm người. Bộ cảm biến dẫn truyền qua xương 180M cũng có thể tiếp xúc với mạch đập người, và thu tín hiệu nhịp áp suất máu.

Nút 190 bao gồm nút nguồn, nút âm lượng, và loại tương tự. Nút 190 có thể là nút cơ học, hoặc có thể là nút chạm. Thiết bị đầu cuối có thể thu đầu vào nút, và tạo ra đầu vào tín hiệu nút liên quan đến thiết lập người dùng và điều khiển chức năng của thiết bị đầu cuối. Động cơ 191 có thể tạo ra thông báo nhắc rung động. Động cơ 191 có thể có cấu trúc để cấp thông báo nhắc rung động cuộc gọi đến và phản hồi rung động chạm. Ví dụ, các thao tác chạm được thực hiện trên các ứng dụng khác nhau (ví dụ, chụp ảnh và phát lại audiô) có thể tương ứng với các hiệu ứng phản hồi rung động khác nhau. Hiệu ứng phản hồi rung động chạm có thể được tùy biến thêm. Bộ chỉ báo 192 có thể là đèn chỉ báo, và có thể có cấu trúc để chỉ báo trạng thái sạc điện và thay đổi nguồn điện, hoặc có thể có cấu trúc để chỉ báo tin nhắn, cuộc gọi nhỡ, thông báo, và loại tương tự. Giao diện thẻ SIM 195 có cấu trúc để kết nối thẻ SIM. Thẻ SIM có thể được chèn vào giao diện thẻ SIM 195 hoặc được loại bỏ khỏi giao diện thẻ SIM 195, để thực hiện việc tiếp xúc hoặc tách rời khỏi thiết bị đầu cuối.

Có thể được hiểu rằng các thành phần được thể hiện trên FIG.8 không cấu thành sự giới hạn cụ thể đối với thiết bị đầu cuối. Điện thoại di động có thể bao gồm nhiều hơn hoặc ít hơn các bộ phận so với được thể hiện trong hình vẽ, hoặc kết hợp một vài bộ phận, hoặc phân chia một vài bộ phận, hoặc có các sắp xếp bộ phận khác nhau. Ngoài ra, quan hệ kết hợp/kết hợp giữa các thành phần trên FIG.8 có thể cũng được điều chỉnh và cải biến.

Khi thủ tục được thể hiện trên FIG.4A đến FIG.4C được áp dụng tới thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.8, một hoặc nhiều trong số môđun nhận dạng khung cảnh, môđun đánh giá tế bào, và môđun lựa chọn tế bào có thể được tích hợp vào bộ xử lý 110. Ví dụ, nếu bộ xử lý 110 tích hợp bộ xử lý ứng dụng và môđem, một hoặc nhiều trong số môđun nhận dạng khung cảnh, môđun đánh giá tế bào, và môđun lựa chọn tế bào có thể được tích hợp vào bộ xử lý ứng dụng hoặc môđem. Ngoài ra, bộ xử lý 110 là thuật ngữ chung của các bộ xử lý trong thiết bị đầu cuối, và môđun nhận dạng khung cảnh, môđun đánh giá tế bào, và môđun lựa chọn tế bào có thể được tích hợp vào cùng bộ xử lý hoặc các bộ xử lý khác nhau trong các bộ xử lý. Các bộ xử lý bao gồm, ví dụ, bộ xử lý ứng dụng, môđem (modem), và bộ xử lý mạng nơ-ron.

Khi thủ tục được thể hiện trên FIG.5A và FIG.5B được áp dụng tới thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.8, một hoặc nhiều trong số môđun nhận dạng khung cảnh và môđun đánh giá tế bào có thể được tích hợp vào bộ xử lý 110. Ví dụ, nếu bộ xử lý 110 tích hợp bộ xử lý ứng dụng và môđem, một hoặc nhiều trong số môđun nhận dạng khung cảnh và môđun đánh giá tế bào có thể được tích hợp vào bộ xử lý ứng dụng hoặc môđem. Ngoài ra, bộ xử lý 110 là thuật ngữ chung của các bộ xử lý trong thiết bị đầu cuối, và môđun nhận dạng khung cảnh và môđun đánh giá tế bào có thể được tích hợp vào cùng bộ xử lý hoặc các bộ xử lý khác nhau trong các bộ xử lý. Các bộ xử lý bao gồm, ví dụ, bộ xử lý ứng dụng, môđem (modem), và bộ xử lý mạng nơ-ron.

Khi thủ tục được thể hiện trên FIG.6A và FIG.6B được áp dụng tới thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.8, một hoặc nhiều môđun trong số lớp ứng dụng/lớp TCP và môđun đánh giá tế bào có thể được tích hợp vào bộ xử lý 110. Ví dụ, nếu bộ xử lý 110 tích hợp bộ xử lý ứng dụng và môđem, một hoặc nhiều môđun trong số lớp ứng dụng/lớp TCP và môđun đánh giá tế bào có thể được tích hợp vào bộ xử lý ứng dụng hoặc môđem. Ví dụ, lớp ứng dụng/lớp TCP được tích hợp vào môđem, và môđun đánh giá tế bào được tích hợp vào bộ xử lý ứng dụng. Ngoài ra, bộ xử lý 110 là thuật ngữ chung của các bộ xử lý trong thiết bị đầu cuối, và lớp ứng dụng/lớp TCP và môđun đánh giá tế bào có thể được tích hợp vào cùng bộ xử lý hoặc các bộ xử lý khác nhau trong các bộ xử lý. Các bộ xử lý bao gồm,

ví dụ, bộ xử lý ứng dụng, môđem (modem), và bộ xử lý mạng nơ-ron.

Khi thủ tục được thể hiện trên FIG.7A và FIG.7B được áp dụng tới thiết bị đầu cuối được thể hiện trên FIG.8, lớp ứng dụng/lớp TCP có thể được tích hợp vào bộ xử lý 110. Ví dụ, nếu bộ xử lý 110 tích hợp bộ xử lý ứng dụng và môđem, lớp ứng dụng/lớp TCP được tích hợp vào bộ xử lý ứng dụng hoặc môđem.

FIG.9 là sơ đồ khối của cấu trúc dạng lớp của thiết bị điện tử theo phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.9, cấu trúc của thiết bị điện tử có thể là cấu trúc dạng lớp, ví dụ, có thể được chia thành một vài lớp, và mỗi lớp có vai trò và nhiệm vụ rõ ràng. Các lớp truyền thông với nhau thông qua giao diện phần mềm. Trong một vài phương án, hệ thống được chia thành năm lớp: lớp chương trình ứng dụng (ngắn gọn là lớp ứng dụng), lớp khung hoạt động ứng dụng (framework, FWK), lớp trừu tượng phần cứng (hardware abstraction layer, HAL), lớp nhân (kernel), và lớp phần cứng từ trên cùng xuống dưới cùng.

Lớp ứng dụng có thể bao gồm một loạt gói ứng dụng. FIG.9 thể hiện chỉ các ví dụ của Camera, bộ sưu tập, ứng dụng nhắn tin tức thời, và loại tương tự. Thực tế, nhiều ứng dụng hơn có thể còn được bao gồm. Ví dụ, các thiết lập, môđun phủ, giao diện người dùng (user interface, UI), lịch, điện thoại, bản đồ, điều hướng, WLAN, Bluetooth, Nhạc, và Video có thể còn được bao gồm. Ứng dụng nhắn tin tức thời có thể bao gồm, ví dụ, các ứng dụng như MeeTime và ứng dụng bản tin SMS đầu cuối.

Lớp chương trình khung ứng dụng cung cấp giao diện chương trình ứng dụng (application programming interface, API) và chương trình khung đối với ứng dụng tại lớp ứng dụng. Lớp chương trình khung ứng dụng có thể bao gồm một vài chức năng được xác định trước.

Như được thể hiện trên FIG.9, lớp khung hoạt động bao gồm các môđun như môđun nhận dạng khung cảnh, môđun đánh giá tế bào, và môđun lựa chọn tế bào. Đối với chức năng của môđun nhận dạng khung cảnh, có thể viện dẫn tới các thủ tục của môđun nhận dạng khung cảnh trong các phương án được thể hiện trên FIG.4A đến FIG.4C và FIG.5A và FIG.5B. Đối với chức năng của môđun đánh giá tế bào, có thể viện dẫn tới các thủ tục của môđun đánh giá tế bào trong các phương án được thể hiện trên FIG.4A đến FIG.6B. Đối với chức năng của môđun

lựa chọn tế bào, có thể viện dẫn tới các thủ tục của mô đun lựa chọn tế bào trong các phương án được thể hiện trên FIG.4A đến FIG.4C.

Cần được hiểu rằng lớp khung hoạt động có thể còn bao gồm các mô đun khác, như dịch vụ bộ quản lý cửa sổ (window manager service, WMS), bộ cấp nội dung, hệ thống quan sát, bộ quản lý điện thoại, bộ quản lý tài nguyên, và bộ quản lý thông báo. WMS có cấu trúc để quản lý cửa sổ, và một cách cụ thể bao gồm thiết lập cửa sổ, điều chỉnh vị trí hoặc kích cỡ, đóng cửa sổ, và loại tương tự. Bộ quản lý cửa sổ có cấu trúc để quản lý chương trình cửa sổ. Bộ quản lý cửa sổ có thể thu nhận kích cỡ của màn hình, xác định rằng có thanh trạng thái hay không, thực hiện khóa màn hình, chụp ảnh, và loại tương tự. Bộ cung cấp nội dung có cấu trúc để: lưu trữ và thu nhận dữ liệu, và cho phép dữ liệu được truy nhập bởi ứng dụng. Dữ liệu có thể bao gồm video, ảnh, audio, cuộc gọi mà được thực hiện và thu, lịch sử duyệt và sổ đánh dấu, sổ điện thoại, và loại tương tự. Hệ thống quan sát bao gồm các điều khiển trực quan, như điều khiển để hiển thị văn bản và điều khiển để hiển thị ảnh. Hệ thống quan sát có thể có cấu trúc để xây dựng ứng dụng. Giao diện hiển thị có thể bao gồm một hoặc nhiều cảnh nhìn. Ví dụ, giao diện hiển thị bao gồm biểu tượng thông báo SMS có thể bao gồm cảnh nhìn hiển thị văn bản và cảnh nhìn hiển thị ảnh. Bộ quản lý điện thoại có cấu trúc để cung cấp chức năng truyền thông của thiết bị điện tử, ví dụ, quản lý trạng thái cuộc gọi (bao gồm trả lời, từ chối, hoặc loại tương tự). Bộ quản lý tài nguyên cung cấp, cho ứng dụng, các tài nguyên khác nhau như chuỗi ký tự cục bộ, biểu tượng, ảnh, tệp cấu trúc, và tệp video. Bộ quản lý thông báo cho phép ứng dụng hiển thị thông tin thông báo trong thanh trạng thái, và có thể có cấu trúc để mang bản tin thông báo. Bản tin thông báo có thể tự động biến mất sau khi tạm dừng ngắn mà không yêu cầu người dùng tương tác. Ví dụ, bộ quản lý thông có cấu trúc để thông báo hoàn thành tải xuống, đưa ra bản tin thông báo, và loại tương tự. Bộ quản lý thông báo có thể là thông báo mà xuất hiện trong thanh trạng thái trên cùng của hệ thống dưới dạng biểu đồ hoặc văn bản thanh cuộn, ví dụ, thông báo của ứng dụng đang chạy trên nền, hoặc có thể là thông báo mà xuất hiện trên màn hình dưới dạng cửa sổ hội thoại. Ví dụ, thông tin văn bản được nhắc trong thanh trạng thái, âm nhắc được tạo ra, thiết bị điện tử rung, hoặc đèn chỉ báo nhấp nháy.

Lớp nhân (kernel) là lớp giữa phần cứng và phần mềm. Như được thể hiện trên FIG.9, lớp nhân bao gồm các lớp giao thức như lớp TCP và lớp IP. Đối với chức năng của lớp TCP, có thể viện dẫn các thủ tục của lớp TCP trong các phương án được thể hiện trên FIG.6A và FIG.6B và FIG.7A và FIG.7B. Rõ ràng, lớp nhân có thể còn bao gồm trình điều khiển thiết bị đầu vào, trình điều khiển màn hình, trình điều khiển camera, trình điều khiển audio, trình điều khiển bộ cảm biến, và loại tương tự.

Lớp phần cứng bao gồm bộ xử lý ứng dụng (application processor, AP) và môđem (modem).

Bộ xử lý ứng dụng có cấu trúc để thực thi thủ tục liên quan để xác định QoE lịch sử của tế bào. Ví dụ, bộ xử lý ứng dụng có cấu trúc để thu nhận QoE lịch sử của tế bào. Ví dụ, môđun nhận dạng khung cảnh và môđun đánh giá tế bào có thể được tích hợp vào bộ xử lý ứng dụng. Đối với các chức năng cụ thể, có thể viện dẫn tới các phần mô tả nêu trên.

Môđem có cấu trúc để thực hiện việc đo lường tế bào, làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường tế bào, lựa chọn tế bào, và loại tương tự. Ví dụ, môđun lựa chọn tế bào có thể được tích hợp vào môđem. Đối với các chức năng cụ thể, có thể viện dẫn tới phần mô tả nêu trên.

Ví dụ, bộ xử lý ứng dụng gửi QoE lịch sử của tế bào tới môđem, và môđem lựa chọn tế bào dựa trên QoE lịch sử của tế bào. Xử lý lựa chọn tế bào của môđem bao gồm trường hợp 1 và trường hợp 2 trong phương án 2. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Có thể được hiểu rằng cấu trúc phần mềm được thể hiện trên FIG.9 không cấu thành sự giới hạn cụ thể trên cấu trúc phần mềm của thiết bị điện tử. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể bao gồm nhiều lớp hơn hoặc ít lớp hơn so với trên FIG.3. Điều này không bị giới hạn trong phương án này của sáng chế.

Viện dẫn tới "phương án", "một vài phương án", hoặc loại tương tự được mô tả trong bản mô tả này chỉ báo rằng một hoặc nhiều phương án của sáng chế bao gồm dấu hiệu, cấu trúc, hoặc đặc tính cụ thể được mô tả có viện dẫn các phương án. Do đó, trong bản mô tả này, các cụm từ như "theo phương án", "theo

một số phương án", "theo một số phương án khác" và "theo các phương án khác", xuất hiện ở các vị trí khác nhau không nhất thiết có nghĩa là đề cập đến cùng một phương án, thay vào đó, các cụm từ này có nghĩa là đề cập đến "một hoặc nhiều nhưng không phải tất cả các phương án", trừ khi được nhấn mạnh cụ thể theo cách khác.. Các thuật ngữ "bao gồm", "chứa", "có", và các biến thể của thuật ngữ này đều có nghĩa là "bao gồm nhưng không giới hạn ở", trừ khi được nhấn mạnh cụ thể khác theo các cách khác.

Ngoài ra, theo ngữ cảnh, thuật ngữ "khi" được sử dụng trong các phương án nêu trên có thể được hiểu với ý nghĩa là "nếu" hoặc "sau khi" hoặc "để phản hồi lại việc xác định" hoặc "để phản hồi lại việc phát hiện". Tương tự, theo ngữ cảnh, cụm từ "khi được xác định rằng" hoặc "nếu (điều kiện hoặc sự kiện đặt ra) được phát hiện" có thể được hiểu với nghĩa là "nếu xác định" hoặc "để phản hồi lại việc xác định" hoặc "khi (điều kiện hoặc sự kiện đặt ra) được phát hiện" hoặc "để phản hồi lại việc phát hiện (điều kiện hoặc sự kiện đặt ra)". Ngoài ra, trong các phương án nêu trên, các thuật ngữ quan hệ như thứ nhất và thứ hai được sử dụng để phân biệt một thực thể với thực thể khác, mà không giới hạn quan hệ thực tế và trình tự giữa các thực thể này.

Trong các phương án được đề xuất trong sáng chế, các phương pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế được mô tả từ khía cạnh mà trong đó thiết bị đầu cuối (ví dụ, điện thoại di động) được sử dụng như là bộ phận thực thi. Để thực hiện các chức năng trong phương pháp nêu trên được đề xuất trong các phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm cấu trúc phần cứng và/hoặc môđun phần mềm, và thực hiện các chức năng nêu trên dưới dạng cấu trúc phần cứng, môđun phần mềm, hoặc kết hợp của cấu trúc phần cứng và môđun phần mềm. Chức năng trong các chức năng nêu trên này được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc phần cứng, môđun phần mềm, hoặc kết hợp của cấu trúc phần cứng và môđun phần mềm phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và điều kiện thiết kế của các giải pháp kỹ thuật.

Tất cả hoặc một vài phương án nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng, vi chương trình, hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án, tất cả hoặc một

vài phương án có thể được thực hiện trong dạng của sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được tải và được thực thi trên máy tính, các thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế đều tất cả hoặc một phần được tạo ra. Máy tính có thể là máy tính mục đích chung, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc thiết bị khả trình khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, hoặc có thể được truyền từ phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính tới phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang mạng, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu tới trang mạng khác, máy tính khác, máy chủ khác, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách thức có dây (ví dụ, cáp đồng trục, cáp quang, hoặc đường dây thuê bao số (DSL)) hoặc cách thức không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc sóng viba). Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện có thể sử dụng được bất kỳ có thể truy nhập được bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, mà tích hợp một hoặc nhiều phương tiện có thể sử dụng được. Phương tiện có thể được sử dụng có thể là phương tiện từ (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang (ví dụ, DVD), phương tiện bán dẫn (ví dụ, ổ bán dẫn (SSD-solid state disk)), hoặc loại tương tự. Trong trường hợp mà trong đó không có xung đột diễn ra, các giải pháp trong các phương án nêu trên có thể được kết hợp để sử dụng.

Cần lưu ý rằng một phần của tài liệu đơn sáng chế bao gồm nội dung được bảo hộ theo luật quyền tác giả. Chủ sở hữu quyền tác giả nắm giữ quyền tác giả ngoại trừ thực hiện sao chép các tài liệu sáng chế của cơ quan Patent hoặc nội dung của các tài liệu sáng chế được ghi nhận.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp lựa chọn tế bào, bao gồm:

phát hiện, bởi thiết bị đầu cuối, nhiều tế bào, và thu nhận kết quả đo lường thứ nhất của mỗi trong số N tế bào, trong đó kết quả đo lường thứ nhất bao gồm công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP - reference signal receiving power) và/hoặc chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ - reference signal receiving quality);

thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, chất lượng trải nghiệm (QoE) lịch sử của mỗi N tế bào, trong đó N tế bào là tất cả hoặc một vài tế bào, N là số nguyên dương, và QoE lịch sử được sử dụng để biểu diễn trải nghiệm sử dụng mạng lịch sử của thiết bị đầu cuối trong mỗi tế bào, với các khoảng thời gian khác nhau, công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP) , và/hoặc chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRP) khác nhau;

lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối, tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử; và

tạm trú, bởi thiết bị đầu cuối, trên tế bào thứ nhất, trong đó

bước lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối, tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử; bao gồm:

thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, QoE lịch sử của mỗi trong số N tế bào dựa trên khoảng thời gian hiện tại và kết quả đo lường thứ nhất của mỗi trong số N tế bào; và

làm giảm hoặc làm tăng, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi trong số N tế bào, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai; và

lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối, tế bào thứ nhất từ nhiều tế bào dựa trên kết quả đo lường thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

khi N tế bào là tất cả các tế bào;

trong đó tế bào thứ nhất là tế bào, trong N tế bào, mà có kết quả đo lường thứ hai là cao nhất hoặc có kết quả đo lường thứ hai lớn hơn ngưỡng.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

khi N tế bào là một vài trong số các tế bào; và

trong đó tế bào thứ nhất là tế bào mà có kết quả đo lường là cao nhất hoặc có kết quả đo lường lớn hơn ngưỡng trong các kết quả đo lường thứ hai của N tế bào và các kết quả đo lường thứ nhất của các tế bào lân cận, và các tế bào còn lại khác N tế bào trong các tế bào.

4. Phương pháp theo điểm 2 hoặc 3, trong đó bước làm giảm hoặc làm tăng, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo lường thứ nhất của mỗi trong số N tế bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi N tế bào, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai bao gồm:

xác định kết quả đánh giá của QoE lịch sử của mỗi N tế bào, trong đó kết quả đánh giá biểu diễn đánh giá lịch sử của hiệu năng mạng của tế bào dựa trên trải nghiệm sử dụng mạng của tế bào khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới mỗi N tế bào; và

làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi trong số N tế bào dựa trên kết quả đánh giá, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi trong số N tế bào dựa trên kết quả đánh giá, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai bao gồm:

xác định cường độ giảm hoặc cường độ tăng mà tương ứng với kết quả đánh giá; và

làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi trong số N tế bào dựa trên cường độ giảm hoặc cường độ tăng.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 3 đến 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng có kết quả đánh giá của QoE lịch sử của tế bào thứ nhất hay không, và nếu không có kết quả đánh giá của QoE lịch sử của tế bào thứ nhất, đánh giá hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất để thu nhận kết quả đánh giá; và

nếu kết quả đánh giá thỏa mãn điều kiện, tiếp tục tạm trú, bởi thiết bị đầu cuối, trên tế bào thứ nhất; hoặc

nếu kết quả đánh giá không thỏa mãn điều kiện, hủy bỏ việc làm giảm các kết quả đo lường thứ nhất của N tế bào; và

lựa chọn tế bào thứ hai dựa trên các kết quả đo lường thứ nhất của N tế bào và các kết quả đo lường thứ ba của các tế bào còn lại, trong đó tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối thay đổi từ tế bào thứ nhất thành tế bào thứ hai.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó việc kết quả đánh giá thỏa mãn điều kiện bao gồm:

kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là đồng nhất;

kết quả đánh giá chỉ báo rằng số lần mà hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là đồng nhất trong khoảng thời gian được thiết lập trước lớn hơn số lần được thiết lập trước;

kết quả đánh giá chỉ báo rằng khoảng thời gian mà trong đó hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là đồng nhất lớn hơn khoảng thời gian được thiết lập trước;

kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất cao hơn hiệu năng mạng của các tế bào lân cận; hoặc

kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất cao hơn ngưỡng.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 4 đến 7, trong đó kết quả đánh giá của QoE lịch sử ca hơn chỉ báo cường độ giảm thấp hơn trên tế bào hoặc cường độ tăng cao hơn trên tế bào.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 8, trong đó bước thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, chất lượng trải nghiệm (QoE) lịch sử của mỗi N tế bào bao gồm:

thu nhận, bởi bộ xử lý ứng dụng trong thiết bị đầu cuối, QoE lịch sử của mỗi N tế bào, trong đó

QoE lịch sử của mỗi tế bào là đánh giá lịch sử của hiệu năng mạng của tế bào dựa trên trải nghiệm sử dụng mạng của tế bào sau khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới mỗi tế bào.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối, tế

bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử bao gồm:

gửi, bởi bộ xử lý ứng dụng, QoE lịch sử của mỗi N tế bào tới môđem (modem) trong thiết bị đầu cuối, sao cho môđem lựa chọn tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó khi N tế bào là tất cả các tế bào, môđem còn có cấu trúc để:

thu nhận kết quả đo lường thứ nhất của mỗi trong số N tế bào,

thu nhận QoE lịch sử của mỗi trong số N tế bào dựa trên khoảng thời gian hiện tại và kết quả đo lường thứ nhất của mỗi trong số N tế bào

và làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi trong số N tế bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi trong số N tế bào, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai; và

việc môđem lựa chọn tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử bao gồm:

xác định, trong N tế bào, rằng tế bào mà có kết quả đo lường thứ hai là cao nhất hoặc tế bào mà có kết quả đo lường thứ hai lớn hơn ngưỡng là tế bào thứ nhất.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó khi N tế bào là một vài trong số các tế bào, môđem còn có cấu trúc để: thu nhận kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào, trong đó kết quả đo lường thứ nhất bao gồm RSRP và/hoặc RSRQ; và làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi N tế bào, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai; và

việc môđem lựa chọn tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử bao gồm:

xác định, là tế bào thứ nhất, tế bào mà có kết quả đo lường là cao nhất hoặc có kết quả đo lường lớn hơn ngưỡng trong các kết quả đo lường thứ hai của N tế bào và các kết quả đo lường thứ nhất của các tế bào còn lại, trong đó các tế bào còn lại khác N tế bào trong các tế bào.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó

tế bào thứ nhất là tế bào với QoE lịch sử tốt nhất trong N tế bào;

tế bào thứ nhất là tế bào với QoE lịch sử tốt nhất trong N tế bào trong khoảng thời gian thứ nhất, và khoảng thời gian thứ nhất bao gồm thời điểm hiện tại của thiết bị đầu cuối; hoặc

tế bào thứ nhất là tế bào với QoE lịch sử tốt nhất trong N tế bào trong khoảng thời gian thứ hai, khoảng thời gian thứ hai là khoảng thời gian sau thời điểm hiện tại của thiết bị đầu cuối, và độ chênh lệch thời gian giữa thời điểm bắt đầu của khoảng thời gian thứ hai và thời điểm hiện tại nhỏ hơn ngưỡng.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó QoE lịch sử bao gồm tỷ lệ đồng nhất lịch sử và/hoặc tỷ lệ kết lịch sử, tế bào với QoE lịch sử tốt nhất là tế bào với tỷ lệ đồng nhất lịch sử cao nhất và/hoặc tỷ lệ kết lịch sử thấp nhất, tỷ lệ đồng nhất lịch sử là xác suất lịch sử mà sự đồng nhất mạng diễn ra khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào, và tỷ lệ kết lịch sử là xác suất lịch sử mà sự kết mạng diễn ra khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào; hoặc

QoE lịch sử bao gồm kết quả đánh giá QoE lịch sử, tế bào với QoE lịch sử tốt nhất là tế bào mà có kết quả đánh giá QoE lịch sử là cao nhất hoặc có kết quả đánh giá QoE lịch sử lớn hơn ngưỡng, và kết quả đánh giá QoE lịch sử là đánh giá lịch sử của hiệu năng mạng của tế bào dựa trên trải nghiệm sử dụng mạng của tế bào sau khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 14, trong đó thiết bị đầu cuối phát hiện rằng các vị trí của các tế bào là vị trí thứ nhất; và

sau khi lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối, tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử, phương pháp này còn bao gồm:

điều khiển thiết bị đầu cuối để chuyển đổi thành chế độ mặc định, trong đó trong chế độ mặc định, thiết bị đầu cuối lựa chọn tế bào đích dựa trên kết quả đo lường thứ nhất của tế bào, và kết quả đo lường thứ nhất bao gồm RSRQ và/hoặc RSRP; và

lựa chọn, bởi thiết bị đầu cuối, tế bào thứ ba trong chế độ mặc định khi thiết bị đầu cuối đi đến vị trí thứ nhất lần nữa, trong đó tế bào thứ ba khác với tế bào thứ nhất.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó việc tế bào thứ ba khác tế bào thứ nhất

bao gồm: RSRQ và/hoặc RSRP của tế bào thứ nhất thấp hơn của tế bào thứ ba, và QoE của tế bào thứ nhất cao hơn của tế bào thứ ba.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 16, trong đó trước khi thu nhận, bởi thiết bị đầu cuối, QoE lịch sử của N tế bào trong các tế bào, phương pháp này còn bao gồm:

xác định rằng cường độ tín hiệu của tế bào phục vụ nhỏ hơn ngưỡng;

phát hiện rằng các thay đổi vị trí và/hoặc lượng thay đổi dịch chuyển lớn hơn giá trị được thiết lập trước;

phát hiện rằng khung cảnh được thiết lập trước được truy nhập, trong đó các tế bào là các tế bào mà tương ứng với khung cảnh được thiết lập trước; hoặc

xác định rằng thời điểm hiện tại đạt tới thời điểm cụ thể.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 17, trong đó thiết bị đầu cuối lưu trữ quan hệ tương quan trong số khung cảnh, khoảng thời gian, tế bào, và QoE lịch sử của tế bào, và N tế bào là các tế bào mà khớp với khoảng thời gian hiện tại và khung cảnh hiện tại theo quan hệ tương quan; và

trước khi lựa chọn bởi, thiết bị đầu cuối, tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử, phương pháp này còn bao gồm: xác định rằng số lần tập hợp thống kê QoE lịch sử của N tế bào lớn hơn số lần được thiết lập trước; hoặc xác định rằng số ngày tích lũy của tập hợp thống kê QoE lịch sử của N tế bào lớn hơn số ngày được thiết lập trước.

19. Phương pháp theo điểm 4, trong đó kết quả đánh giá của QoE lịch sử thỏa mãn:

$$\sum X_i * Y_i, \text{ trong đó}$$

i là nhãn hiệu năng thứ i của tế bào, N là tổng số lượng nhãn hiệu năng, X_i là xác suất xuất hiện của nhãn hiệu năng thứ i, Y_i là trọng số mà tương ứng với nhãn hiệu năng thứ i, tổng trọng số mà tương ứng với tất cả nhãn hiệu năng là 1, và nhãn hiệu năng là mức được phân loại bởi thiết bị đầu cuối đối với hiệu năng mạng của tế bào.

20. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 19, trong đó tế bào thứ nhất khác với tế bào thứ tư, tế bào thứ tư là tế bào với RSRP mạnh nhất và/hoặc

RSRQ mạnh nhất trong các tế bào lân cận của tế bào thứ năm, và tế bào thứ năm là tế bào phục vụ trước khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới tế bào thứ nhất.

21. Thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý ứng dụng (AP - application processor) và môđem (modem), trong đó

môđem được có cấu trúc để phát hiện nhiều tế bào, và thu nhận kết quả đo lường thứ nhất của mỗi trong số N tế bào, trong đó kết quả đo lường thứ nhất bao gồm công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP - reference signal receiving power) và/hoặc chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ - reference signal receiving quality); và

AP có cấu trúc để: thu nhận chất lượng trải nghiệm (QoE) lịch sử của mỗi N tế bào, và gửi QoE lịch sử tới môđem, trong đó N tế bào là tất cả hoặc một vài tế bào, N là số nguyên dương, và QoE lịch sử được sử dụng để biểu diễn trải nghiệm sử dụng mạng lịch sử của thiết bị đầu cuối trong mỗi tế bào, với các khoảng thời gian khác nhau, công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP), và/hoặc chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRP) khác nhau;

môđem còn có cấu trúc để lựa chọn tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử; và

môđem còn có cấu trúc để kết nối tới tế bào thứ nhất.

trong đó môđem còn có cấu trúc để lựa chọn tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử bao gồm:

môđem có cấu trúc để lựa chọn QoE lịch sử của mỗi trong số N tế bào dựa trên khoảng thời gian hiện tại và kết quả đo lường thứ nhất của mỗi trong số N tế bào; và

môđem có cấu trúc để làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi tế bào dựa trên QoE lịch sử của mỗi N tế bào, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai, và

môđem có cấu trúc để lựa chọn tế bào thứ nhất từ nhiều tế bào dựa trên kết quả đo lường thứ hai.

22. Thiết bị đầu cuối theo điểm 21, trong đó N tế bào là tất cả các tế bào; và

tế bào thứ nhất là tế bào trong N tế bào, mà có kết quả đo lường thứ hai là

cao nhất hoặc tế bào trong N tế bào mà có kết quả đo lường thứ hai lớn hơn ngưỡng.

23. Thiết bị đầu cuối theo điểm 21, trong đó khi N tế bào là một vài tế bào; và

tế bào thứ nhất từ các tế bào dựa trên QoE lịch sử, như là tế bào thứ nhất, tế bào mà có kết quả đo lường là cao nhất hoặc có kết quả đo lường lớn hơn ngưỡng trong các kết quả đo lường thứ hai của N tế bào và các kết quả đo lường thứ nhất của các tế bào còn lại, trong đó các tế bào còn lại khác N tế bào trong các tế bào.

24. Thiết bị đầu cuối theo điểm 22 hoặc 23, trong đó khi có cấu trúc để thu nhận chất lượng trải nghiệm (QoE) lịch sử của mỗi N tế bào, AP có cấu trúc cụ thể để:

xác định kết quả đánh giá của QoE lịch sử của mỗi N tế bào, trong đó kết quả đánh giá là đánh giá lịch sử của hiệu năng mạng của tế bào dựa trên trải nghiệm sử dụng mạng của tế bào sau khi thiết bị đầu cuối được kết nối tới mỗi N tế bào; và

môđem có cấu trúc cụ thể để làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi trong số N tế bào dựa trên kết quả đánh giá, để thu nhận kết quả đo lường thứ hai.

25. Thiết bị đầu cuối theo điểm 24, trong đó môđem có cấu trúc cụ thể để:

xác định cường độ giảm hoặc cường độ tăng mà tương ứng với kết quả đánh giá; và

làm giảm hoặc làm tăng kết quả đo lường thứ nhất của mỗi trong số N tế bào dựa trên cường độ giảm hoặc cường độ tăng.

26. Thiết bị đầu cuối theo điểm 21 hoặc 22, trong đó AP còn có cấu trúc để:

xác định rằng có kết quả đánh giá của QoE lịch sử của tế bào thứ nhất hay không, và nếu không có kết quả đánh giá của QoE lịch sử của tế bào thứ nhất, đánh giá hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất để thu nhận kết quả đánh giá; và

nếu kết quả đánh giá thỏa mãn điều kiện, thông báo cho môđem để tiếp tục tạm trú trên tế bào thứ nhất; hoặc

nếu kết quả đánh giá không thỏa mãn điều kiện, thông báo cho môđem để hủy bỏ việc làm giảm trên các kết quả đo lường thứ nhất của N tế bào, sao cho môđem lựa chọn tế bào thứ hai dựa trên các kết quả đo lường thứ nhất của N tế bào và các kết quả đo lường thứ ba của các tế bào còn lại, và chuyển giao từ tế

bào thứ nhất tới tế bào thứ hai.

27. Thiết bị đầu cuối theo điểm 26, trong đó việc kết quả đánh giá thỏa mãn điều kiện bao gồm:

kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là đồng nhất;

kết quả đánh giá chỉ báo rằng số lần mà hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là đồng nhất trong khoảng thời gian được thiết lập trước lớn hơn số lần được thiết lập trước;

kết quả đánh giá chỉ báo rằng khoảng thời gian mà trong đó hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất là đồng nhất lớn hơn khoảng thời gian được thiết lập trước;

kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất cao hơn hiệu năng mạng của các tế bào lân cận; hoặc

kết quả đánh giá chỉ báo rằng hiệu năng mạng của tế bào thứ nhất cao hơn ngưỡng.

28. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, bao gồm các lệnh, trong đó khi các lệnh được chạy trên thiết bị điện tử, thiết bị điện tử có thể thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 20.

29. Chip, trong đó chip được ghép nối tới bộ nhớ trong thiết bị điện tử, và có cấu trúc để gọi ra chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 20.

30. Thiết bị đầu cuối, bao gồm ít nhất một bộ xử lý, trong đó ít nhất một bộ xử lý được ghép nối tới bộ nhớ, và ít nhất một bộ xử lý có cấu trúc để chạy các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, cho phép thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 20.

1/13

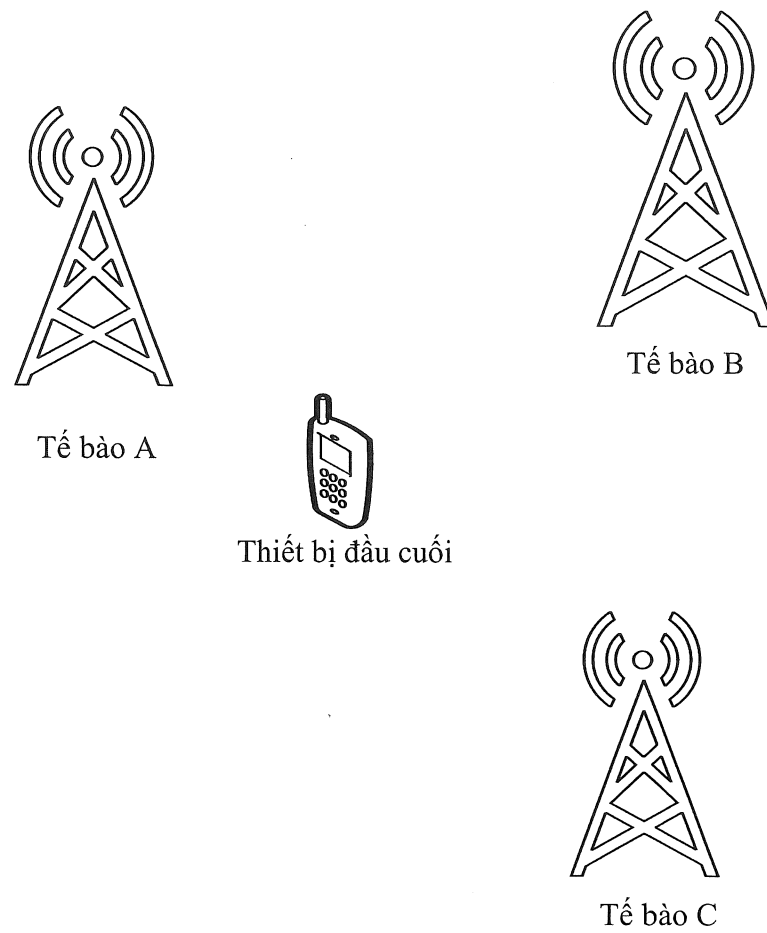


FIG. 1

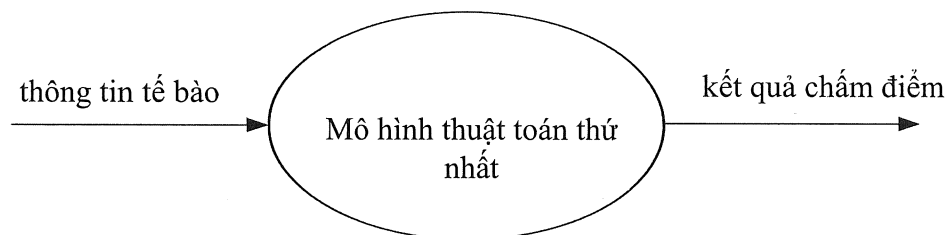


FIG. 2

2/13

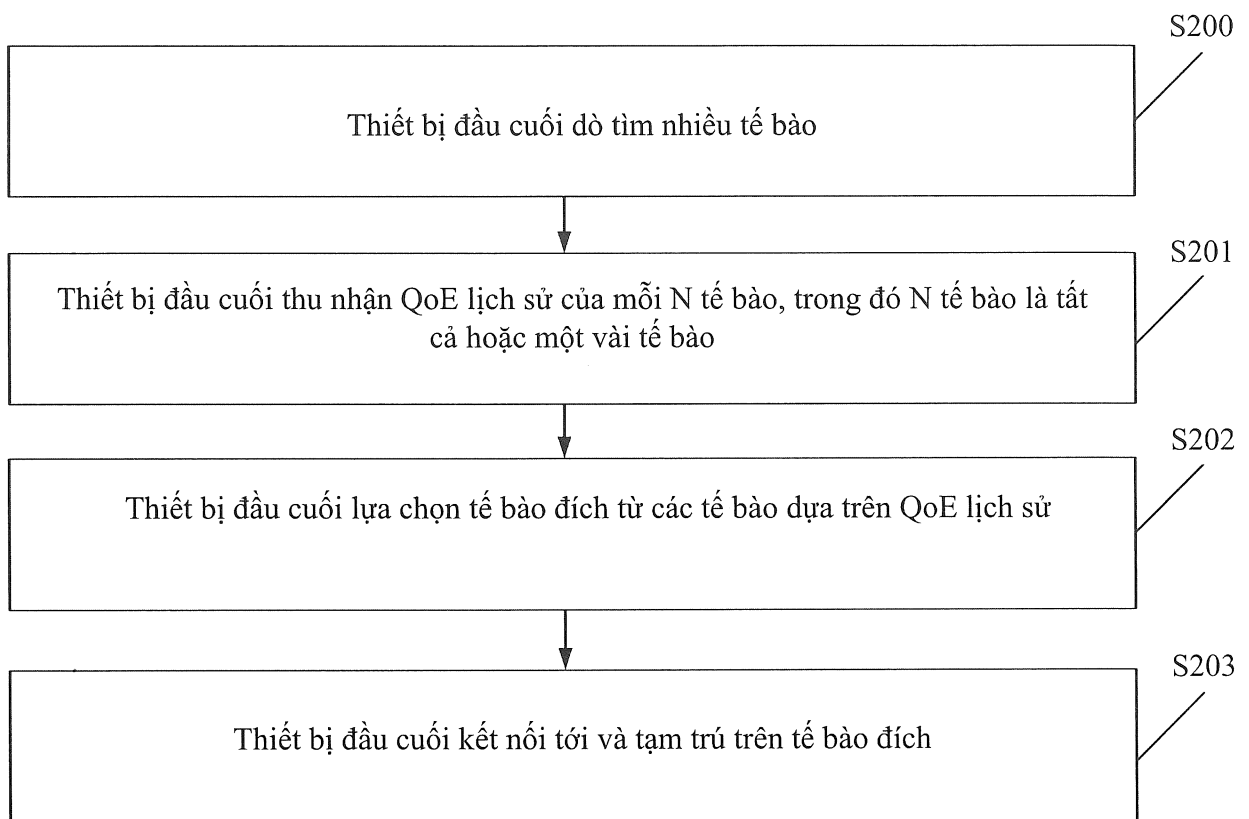
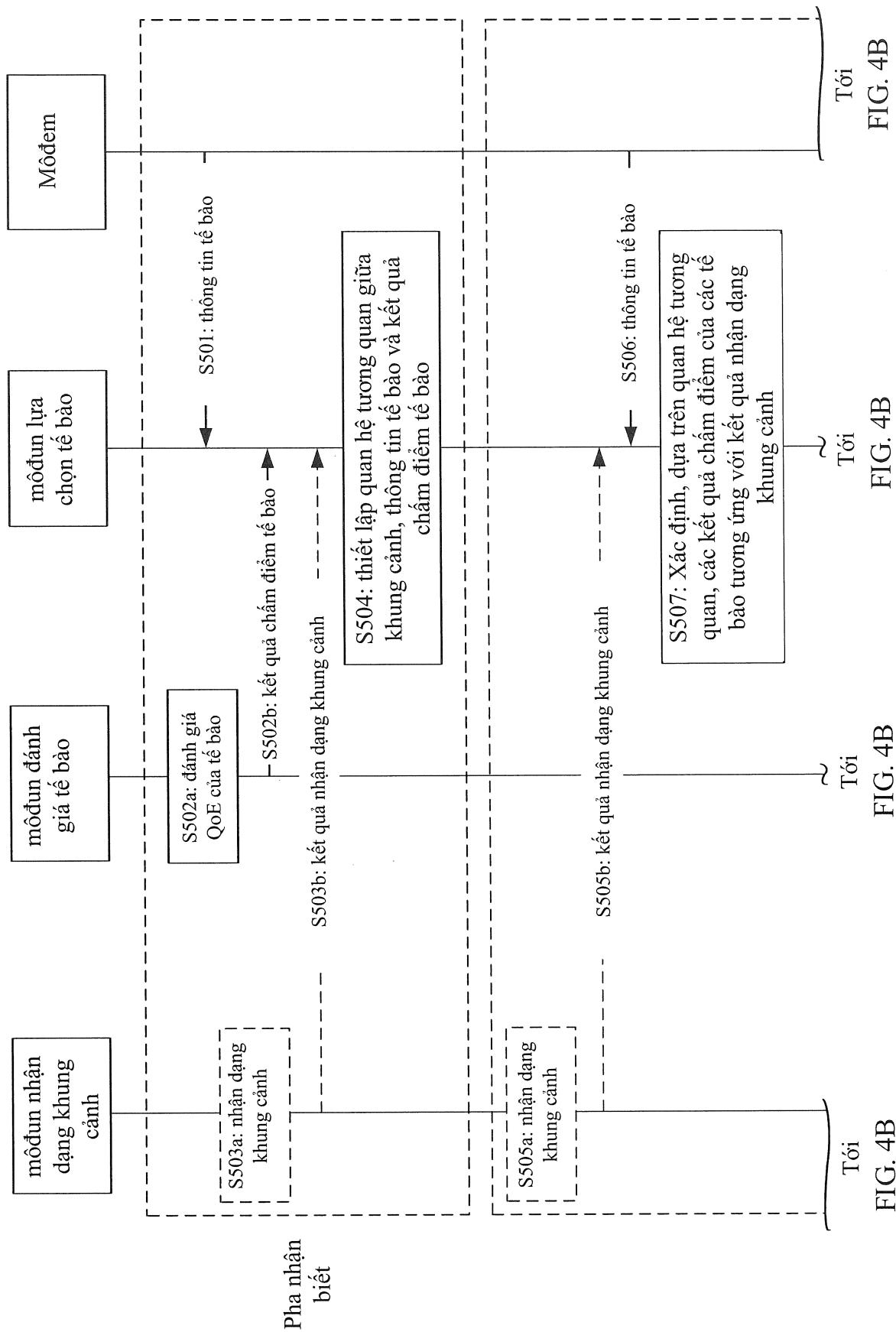
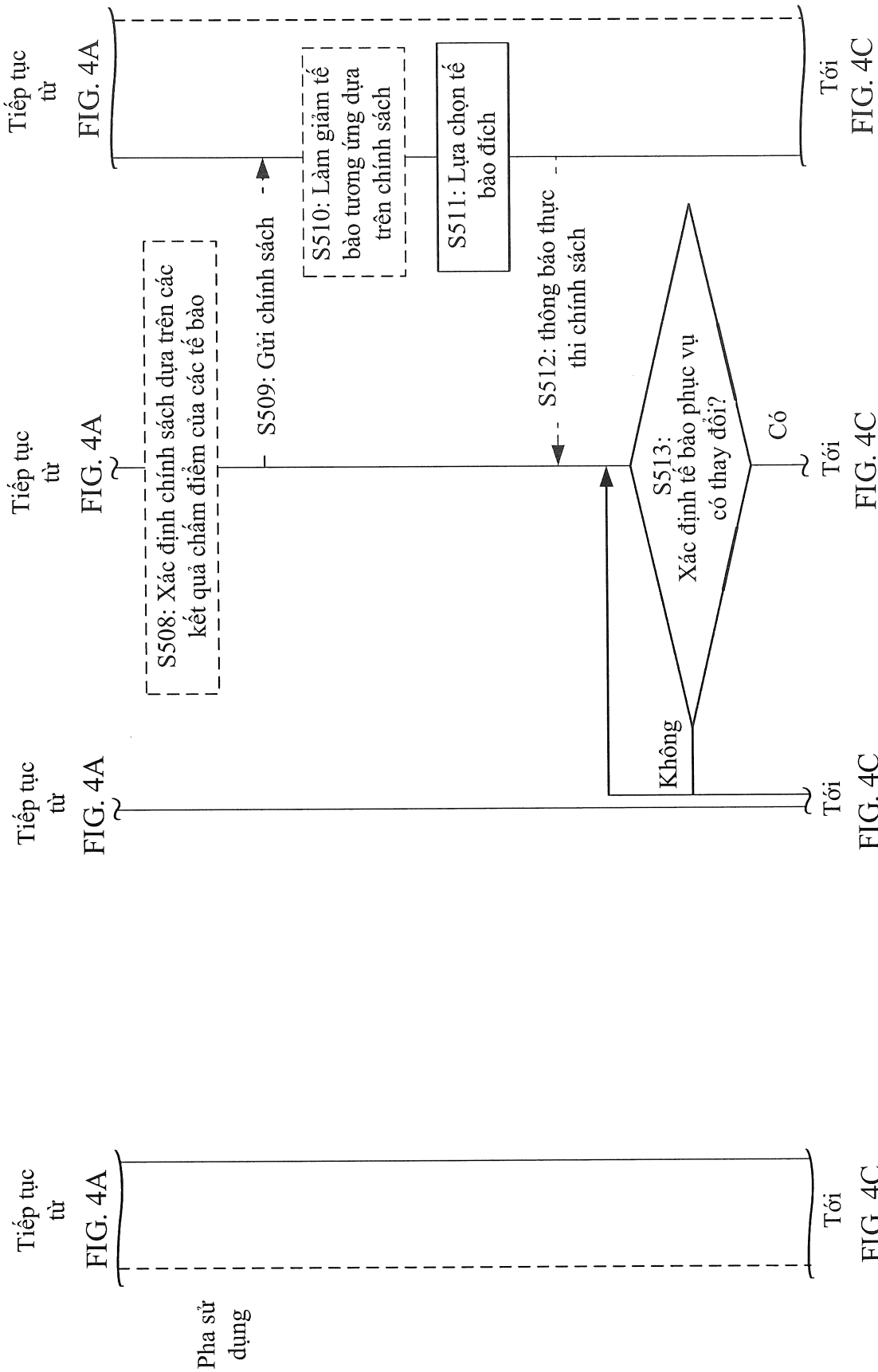


FIG. 3





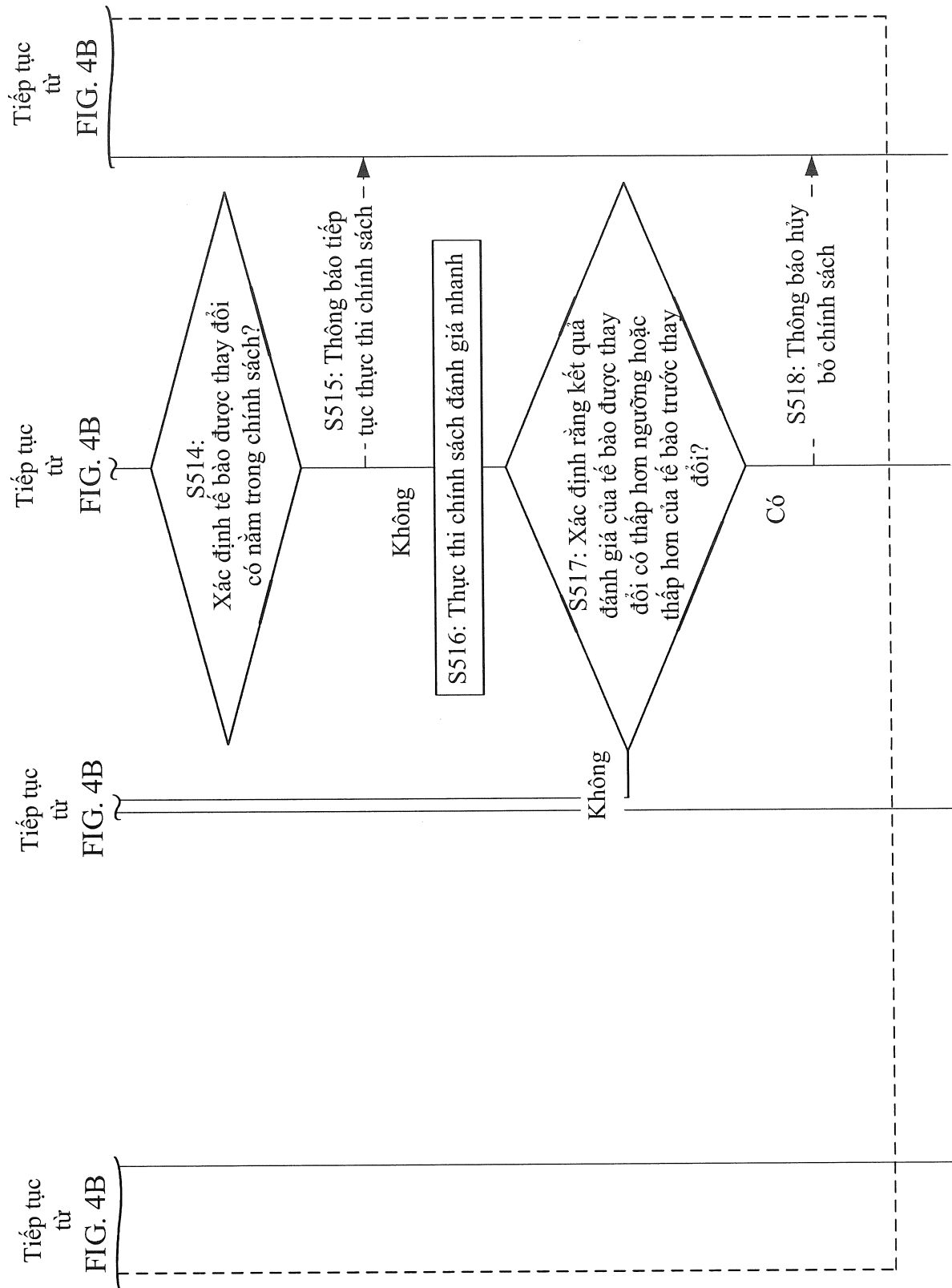


FIG. 4C

6/13

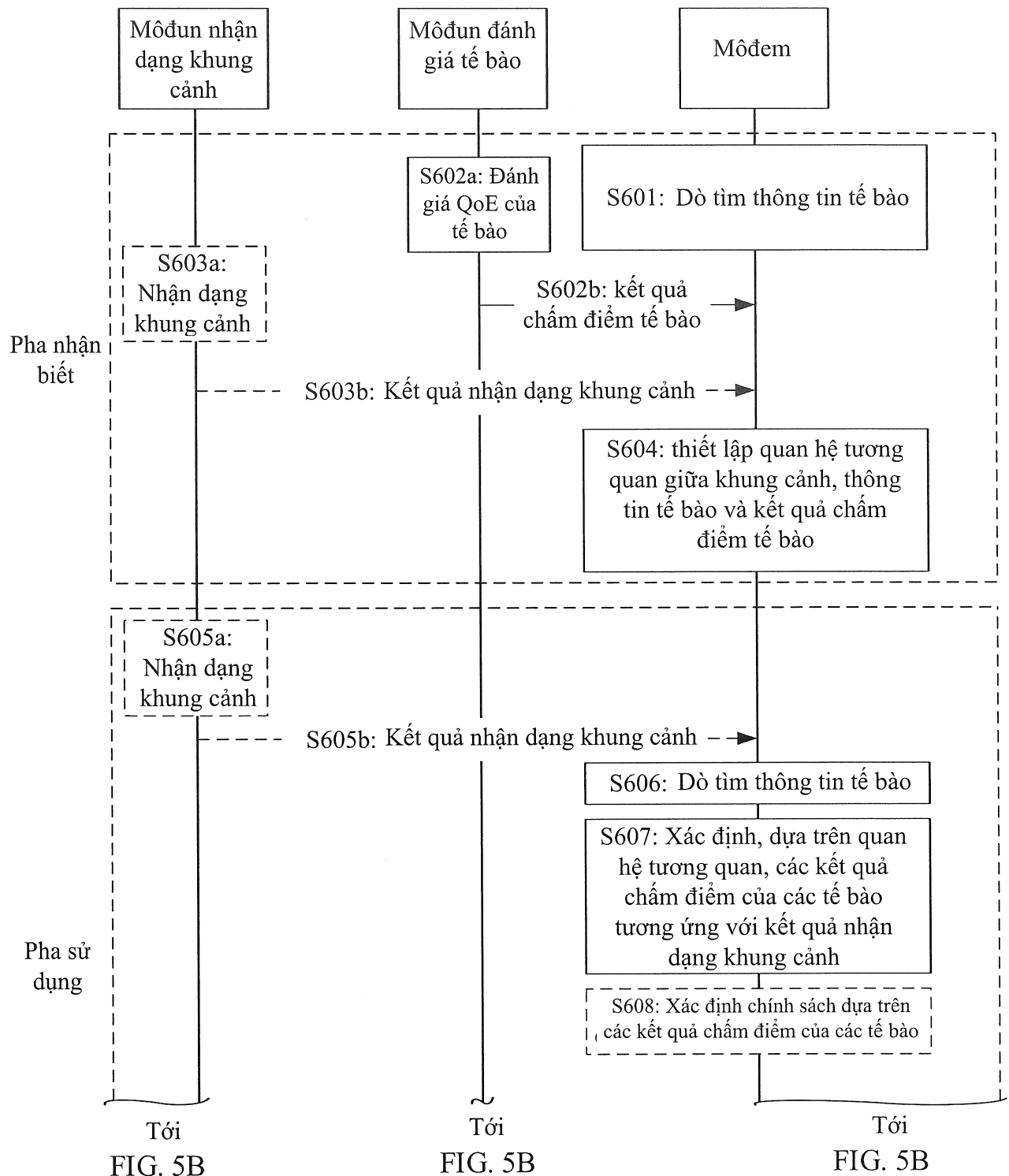


FIG. 5A

7/13

Tiếp tục
từ
FIG. 5A

Tiếp tục
từ
FIG. 5A

Tiếp tục
từ
FIG. 5A

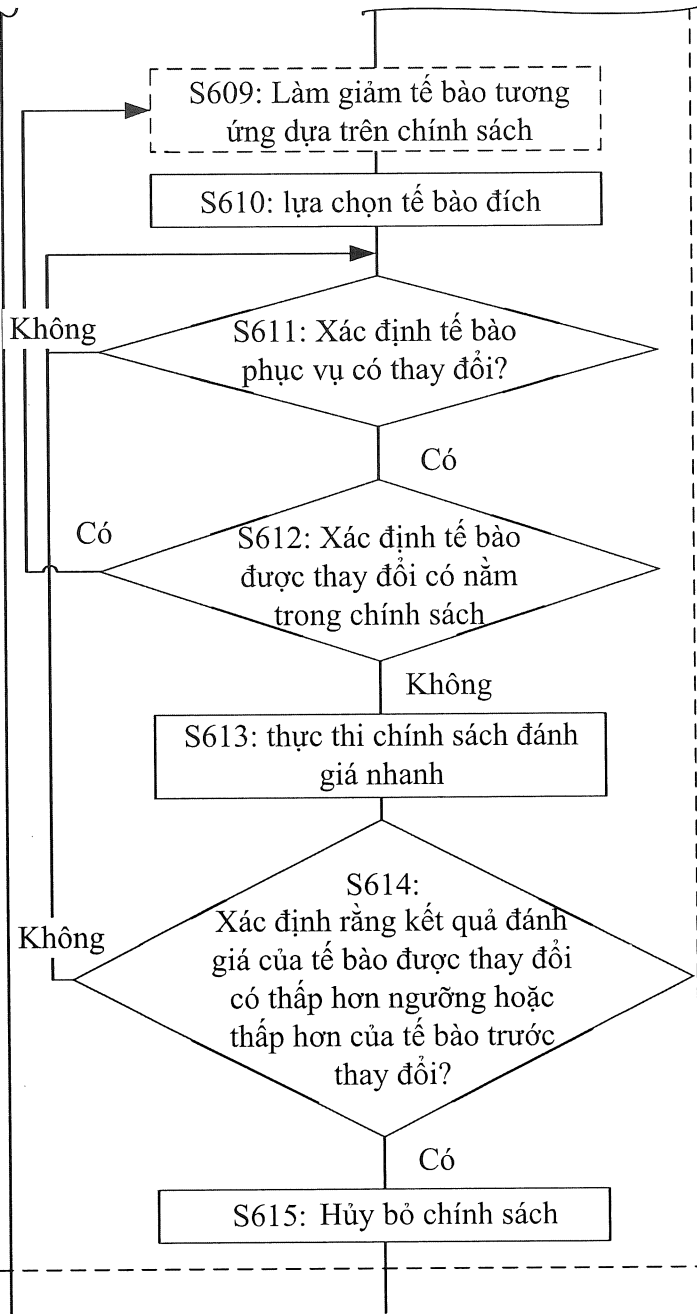


FIG. 5B

8/13

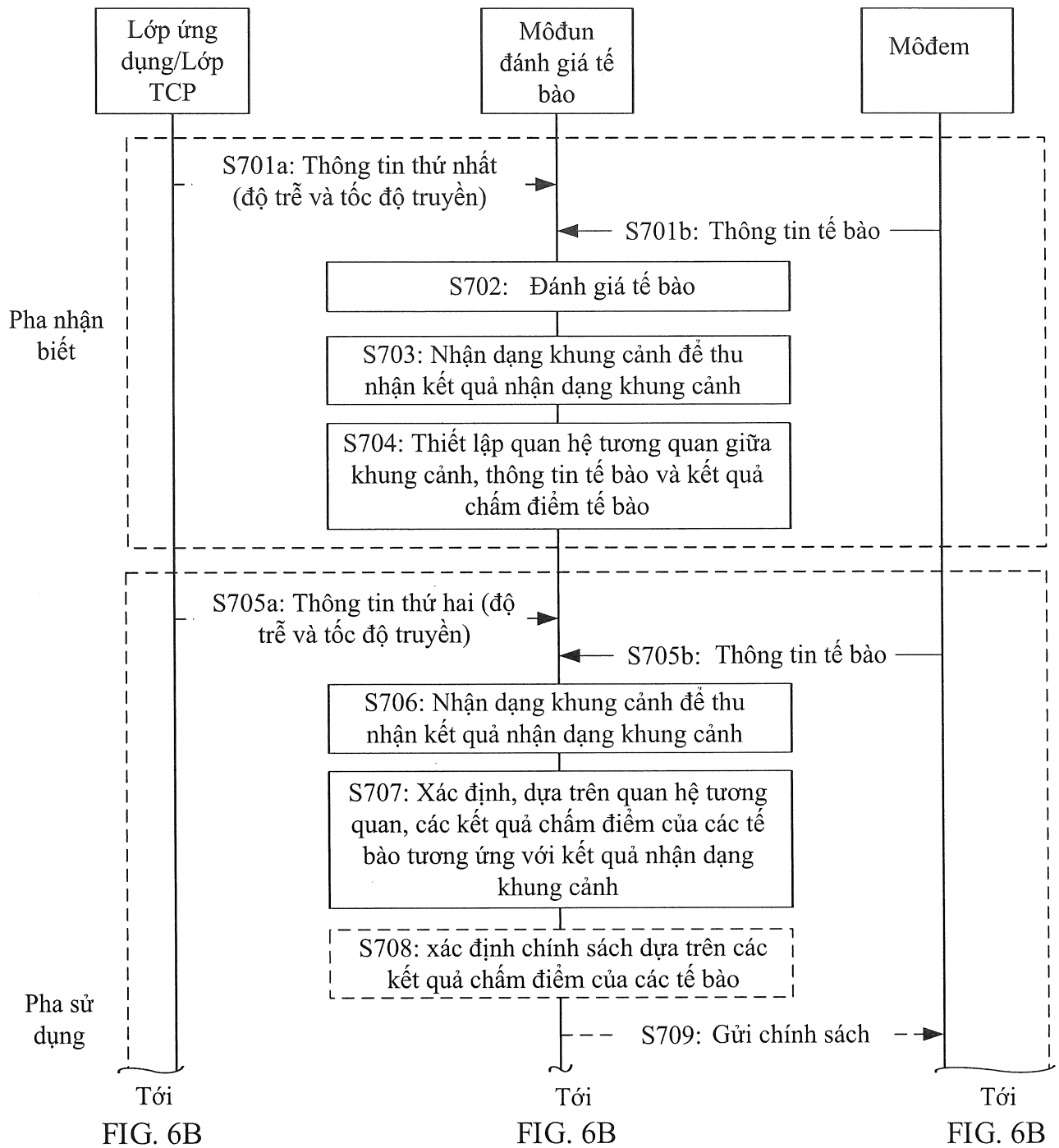


FIG. 6A

9/13

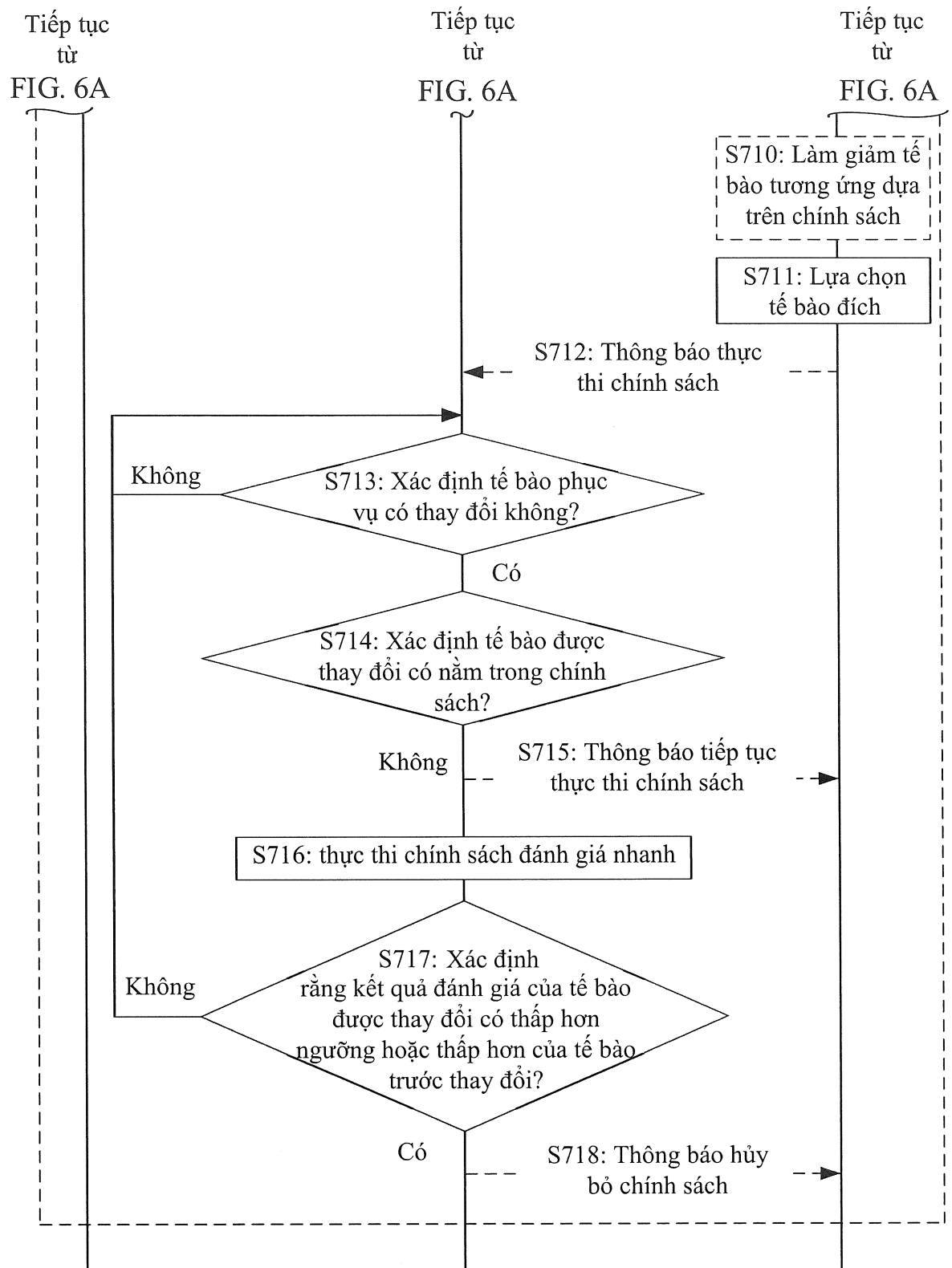


FIG. 6B

10/13

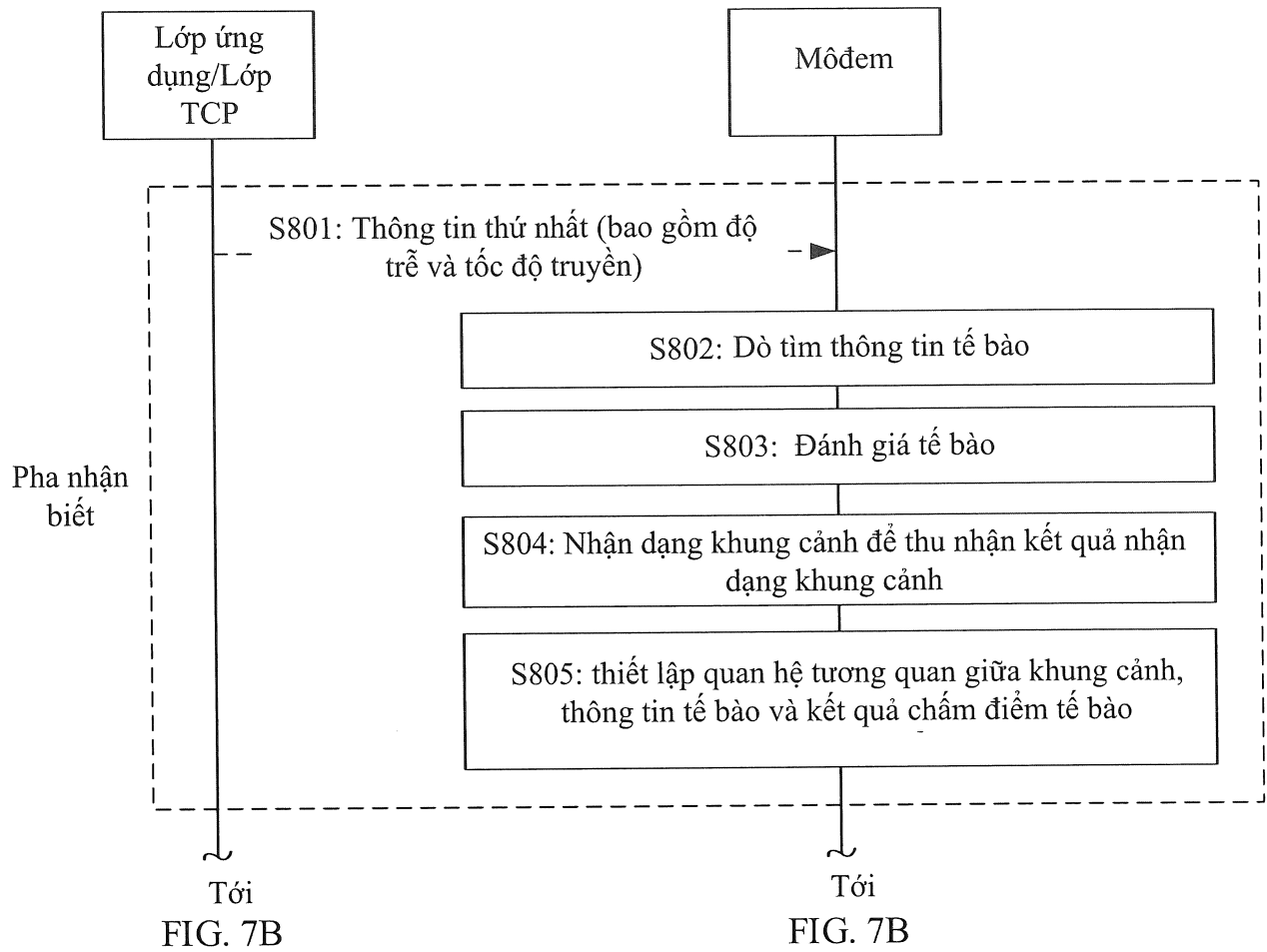


FIG. 7A

11/13

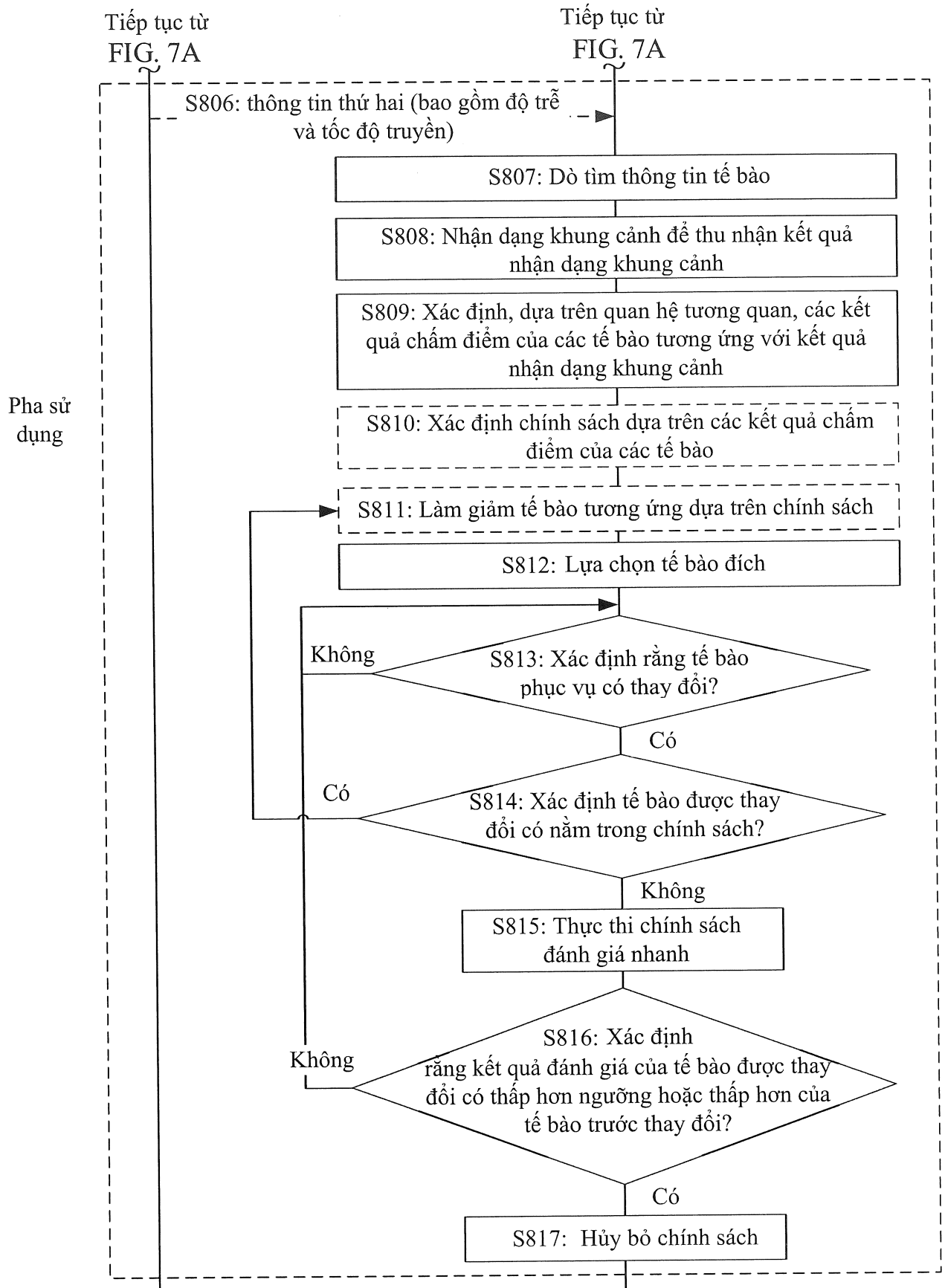


FIG. 7B

12/13

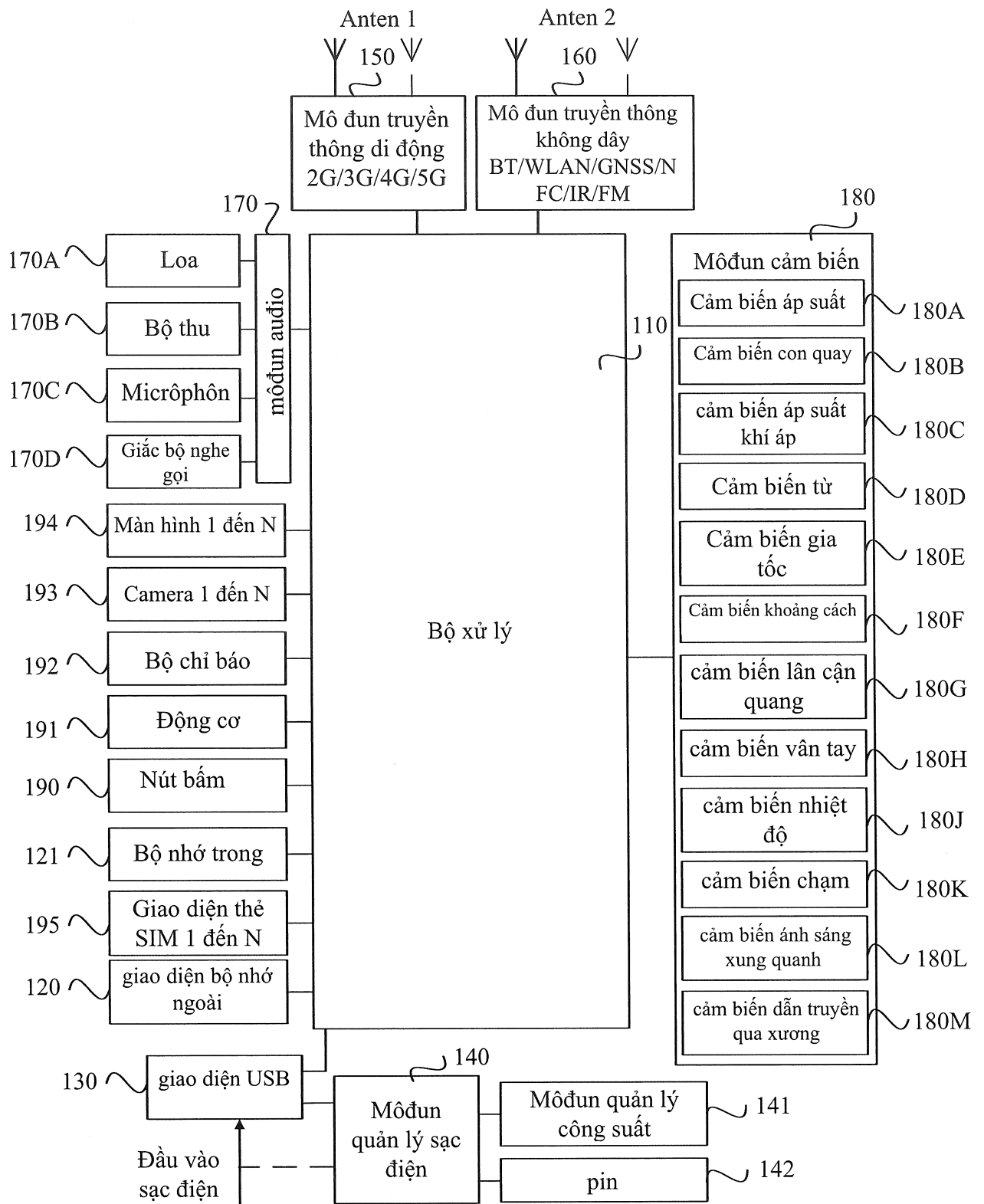


FIG. 8

13/13

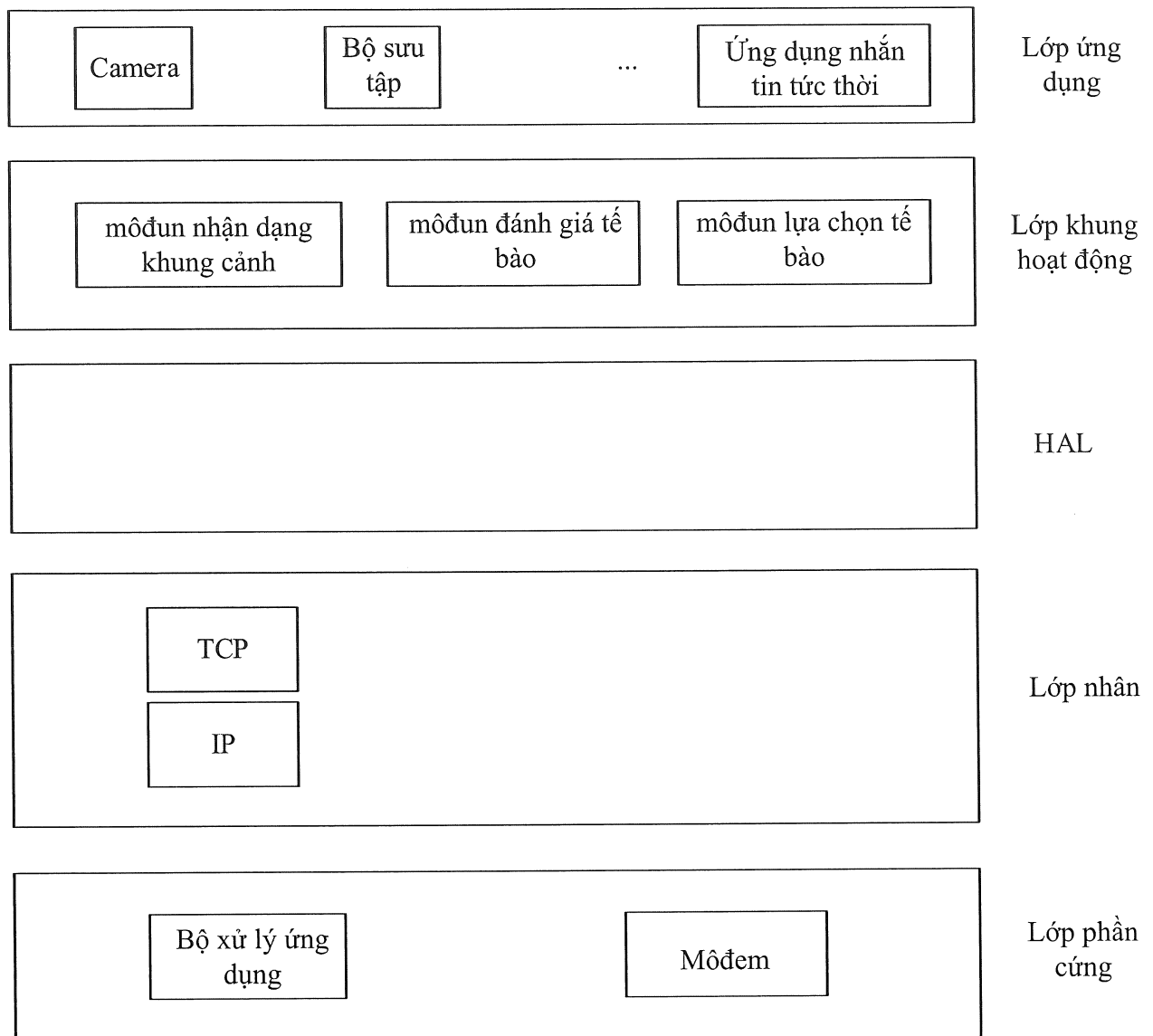


FIG. 9