



(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)



1-0033593

(51)⁷ H04W 36/14; H04W 48/18

(13) B

(21) 1-2018-05868

(22) 29/06/2016

(86) PCT/CN2016/087766 29/06/2016

(87) WO 2018/000276 04/01/2018

(45) 25/10/2022 415

(43) 25/04/2019 373A

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

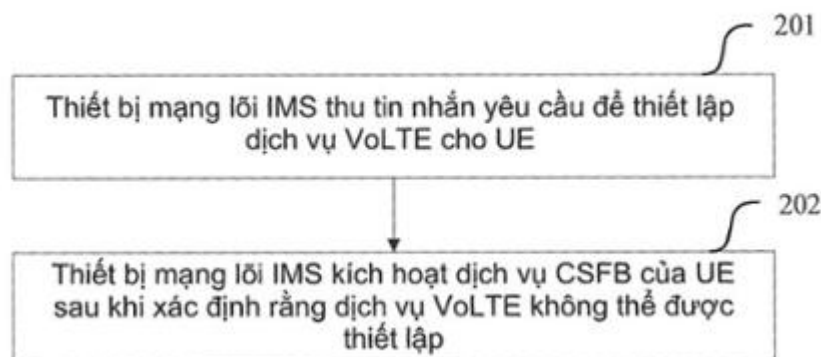
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) CHONG, Weiwei (CN); WU, Xiaobo (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ DỊCH VỤ VÀ THIẾT BỊ MẠNG LỖI HỆ THỐNG CON ĐA PHƯƠNG TIỆN GIAO THỨC INTERNET

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý dịch vụ, thiết bị mạng lỗi hệ thống con đa phương tiện giao thức internet và thiết bị người dùng. Phương pháp bao gồm bước: thu, bởi thiết bị mạng lỗi hệ thống con đa phương tiện giao thức Internet (Internet Protocol multimedia subsystem, IMS), tin nhắn yêu cầu để thiết lập dịch vụ thoại qua LTE (Voice over Long Term Evolution, VoLTE) cho thiết bị người dùng (user equipment, UE), và kích hoạt, bởi thiết bị mạng lỗi IMS, dịch vụ thoại dự phòng chuyển mạch kênh (circuit switched fallback, CSFB) của UE sau khi xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, để ngay lập tức kích hoạt dịch vụ thoại CSFB của UE khi dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, mà không cố gắng thử lại để thiết lập dịch vụ VoLTE, nhờ đó làm tăng tỷ lệ hoàn thành cuộc gọi của dịch vụ thoại của thiết bị người dùng, đảm bảo cho dịch vụ thoại và dịch vụ bổ sung mà được yêu cầu bởi UE, đảm bảo trải nghiệm người dùng tốt, và tránh vấn đề kỹ thuật là UE không thể được kết nối nhờ sử dụng dịch vụ VoLTE và thời gian xử lý bị lãng phí.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các kỹ thuật truyền thông, và cụ thể là đề cập đến thiết bị và phương pháp xử lý dịch vụ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dịch vụ thoại của mạng phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE) được gọi là dịch vụ thoại qua LTE (Voice over LTE, VoLTE). Hiện nay, số lượng các nhà điều hành tham gia vào các dịch vụ VoLTE thương mại đang tăng lên, và số lượng thiết bị người dùng (User Equipment, UE) có thể hỗ trợ dịch vụ VoLTE cũng đang tăng lên. VoLTE là công nghệ thoại dựa trên truyền dữ liệu IP (Internet Protocol, Internet Protocol), và tất cả các dịch vụ được mang trên mạng LTE, sao cho các dịch vụ dữ liệu và thoại được hợp nhất trong cùng mạng.

So với dịch vụ thoại miền được chuyển mạch thông thường, dịch vụ VoLTE hiện tại không hỗ trợ đầy đủ các dịch vụ bổ sung khác nhau đi kèm với các cuộc gọi thoại. Chẳng hạn, dịch vụ nhạc chờ được tùy biến gốc, dịch vụ chuyển cuộc gọi, và dịch vụ hộp thư thoại có thể không được hỗ trợ. Ngoài ra, trong một số mạng trong đó dịch vụ VoLTE không được kích hoạt đầy đủ cho người dùng, khi người dùng đăng ký dịch vụ VoLTE chuyển đến vùng phủ sóng mạng trong đó dịch vụ VoLTE không được kích hoạt, dịch vụ VoLTE không thể sử dụng được. Việc này ảnh hưởng xấu đến chất lượng cuộc gọi của người dùng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị xử lý dịch vụ, để giải quyết vấn đề kỹ thuật là tỷ lệ hoàn thành cuộc gọi thấp của dịch vụ thoại của thiết bị người dùng bị gây ra bởi sự cố gắng thử lại để thiết lập dịch vụ VoLTE khi dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập.

Sáng chế đề xuất phương pháp xử lý dịch vụ, và phương pháp bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị mạng lõi hệ thống con đa phương tiện giao thức Internet (Internet Protocol multimedia subsystem, IMS), tin nhắn yêu cầu để thiết lập dịch vụ thoại qua LTE (VoLTE) cho thiết bị người dùng UE trong miền chuyển mạch gói tin (packet switched, PS); và

sau khi xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập trong miền PS, kích hoạt, bởi thiết bị mạng lõi IMS, dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh (circuit switched fallback, CSFB) của UE.

Theo cách này, thiết bị mạng lõi IMS thu tin nhắn yêu cầu để thiết lập dịch vụ VoLTE cho UE, và kích hoạt dịch vụ CSFB của UE sau khi xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, để ngay lập tức kích hoạt dịch vụ CSFB của UE khi dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, mà không cố gắng thử lại thiết lập dịch vụ VoLTE, do đó làm gia tăng tỷ lệ hoàn thành cuộc gọi của thiết bị người dùng, đảm bảo cho dịch vụ thoại và dịch vụ bổ sung mà được yêu cầu bởi UE, và đảm bảo trải nghiệm người dùng tốt.

Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi IMS xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập trong miền PS nhờ xác định sự tồn tại của ít nhất một trong số các trường hợp sau đây:

thiết bị mạng lõi IMS thu ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE, và xác định là ít nhất một dịch vụ bổ sung không khả dụng;

thiết bị mạng lõi IMS xác định là mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE; và

thiết bị mạng lõi IMS xác định là việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi.

Theo cách này, khi dịch vụ bổ sung không khả dụng tồn tại, mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE, hoặc việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE lỗi, thiết bị mạng lõi IMS xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập trong miền PS. Trong ba trường hợp này, trường hợp mà có thể xảy ra trong suốt quá trình thiết lập dịch vụ VoLTE trong miền PS và dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập được xem xét toàn

diện, để kích hoạt một cách hiệu quả dịch vụ CSFB của UE, và tránh việc thử thiết lập dịch vụ VoLTE nhiều nhất có thể.

Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi IMS thu ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE bao gồm:

thu, bởi thiết bị mạng lõi IMS dựa trên thông tin thuê bao của UE, ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE; hoặc

thu, bởi thiết bị mạng lõi IMS từ tin nhắn yêu cầu thiết lập dịch vụ bổ sung được gửi bởi UE, ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE.

Theo cách này, thiết bị mạng lõi IMS có thể thu ít nhất một dịch vụ bổ sung trong hai cách thức nêu trên, sao cho liệu dịch vụ bổ sung không khả dụng có tồn tại hay không có thể được xác định sau đó.

Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi IMS xác định là mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE bao gồm: xác định, bởi thiết bị mạng lõi IMS, rằng chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt trong mạng di động mặt đất công cộng tạm trú (visited public land mobile network, VPLMN) trong đó UE được đặt hoặc không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN trong đó UE được đặt và mạng di động mặt đất công cộng thường trú (home public land mobile network, HPLMN).

Theo cách này, hai khía cạnh có thể được sử dụng để xác định liệu mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại hỗ trợ dịch vụ VoLTE hay không, nghĩa là, liệu chức năng dịch vụ VoLTE có được kích hoạt trong VPLMN hay không và liệu thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE có được ký giữa VPLMN và HPLMN hay không, sao cho các trường hợp khác trong đó dịch vụ VoLTE không được hỗ trợ được xem xét toàn diện, nhờ đó làm cho kết quả xác định chính xác hơn, và cung cấp cơ sở chính xác để xác định liệu có kích hoạt dịch vụ CSFB của UE hay không.

Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi IMS xác định là chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt trong mạng di động mặt đất công cộng tạm trú

VPLMN trong đó UE được đặt nhờ xác định sự tồn tại của ít nhất một trong số các trường hợp sau đây:

VPLMN không ở trên danh sách trắng của các mạng trong đó chức năng dịch vụ VoLTE được kích hoạt;

VPLMN ở trên danh sách đen của các mạng trong đó chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt;

không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN và mạng di động mặt đất công cộng thường trú HPLMN;

chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm (proxy-call session control function, P-CSCF) của VPLMN không ở trên danh sách trắng của các mạng mà hỗ trợ chức năng dịch vụ VoLTE; và

P-CSCF của VPLMN ở trên danh sách đen của các mạng mà không hỗ trợ chức năng dịch vụ VoLTE.

Theo cách này, trong sáng chế, liệu chức năng dịch vụ VoLTE có được kích hoạt trong VPLMN hay không có thể được xác định dựa trên tình hình thực tế từ các góc nhìn nêu trên.

Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi IMS xác định là việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lõi bao gồm:

thu, bởi thiết bị mạng lõi IMS, tin nhắn yêu cầu xác thực lại (Re-Authentication-Request, RAR) hoặc tin nhắn yêu cầu phiên bị bỏ qua (Abort-Session-Request, ASR); và

sau khi xác định rằng tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR mang thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo sự không đủ của tài nguyên kênh mang hoặc thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo lỗi cấp phát tài nguyên, xác định, bởi thiết bị mạng lõi IMS, rằng việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lõi.

Theo cách này, thiết bị mạng lõi IMS có thể xác định, dựa trên thông tin chỉ báo được mang trong tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR, rằng việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE lỗi.

Tùy chọn là, tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR bao gồm giá trị nguyên nhân của lỗi thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE.

Theo cách này, tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR mang giá trị nguyên nhân của lỗi thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE, sao cho thiết bị mạng lõi IMS có thể ghi chép lý do cụ thể của lỗi thiết lập kênh mang thoại, nhờ đó cung cấp cơ sở cho phân tích tiếp theo.

Tùy chọn là, giá trị nguyên nhân mà của lỗi thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE và được bao gồm trong tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR nghĩa là UE ở trong vùng phủ sóng yếu trong miền PS.

Tùy chọn là, trước bước kích hoạt, bởi thiết bị mạng lõi IMS, dịch vụ CSFB của UE, phương pháp còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mạng lõi IMS, rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch.

Theo cách này, trong sáng chế, thiết bị mạng lõi IMS có thể kích hoạt dịch vụ CSFB của UE chỉ sau khi xác định là UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch. Khi thiết bị mạng lõi IMS xác định là UE chưa đăng ký với miền được chuyển mạch, ngay cả nếu thiết bị mạng lõi IMS xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, thiết bị mạng lõi IMS có thể không kích hoạt dịch vụ CSFB của UE. Theo cách này, dịch vụ CSFB của UE có thể được kích hoạt chỉ sau khi UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch, để đảm bảo là dịch vụ CSFB được kích hoạt thành công. Nếu UE chưa đăng ký với miền được chuyển mạch, dịch vụ CSFB không cần được kích hoạt, sao cho thủ tục kích hoạt dư thừa tránh được, nhờ đó tiết kiệm các tài nguyên xử lý.

Tùy chọn là, bước xác định, bởi thiết bị mạng lõi IMS, rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch bao gồm:

thu, bởi thiết bị mạng lõi IMS từ máy chủ thuê bao thường trú (home subscriber server, HSS) hoặc bộ đăng ký vị trí thường trú (home location register, HLR), thông tin được đăng ký bởi UE với mạng được chuyển mạch CS; và

xác định, bởi thiết bị mạng lõi IMS dựa trên thông tin được đăng ký bởi UE với mạng CS, rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch.

Tùy chọn là, UE là UE khởi đầu của dịch vụ VoLTE.

Bước kích hoạt, bởi thiết bị mạng lõi IMS, dịch vụ CSFB của UE bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng lõi IMS, tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu, trong đó tin nhắn thứ nhất được sử dụng để kích hoạt UE khởi đầu để khởi tạo dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh khởi đầu (CSFB).

Theo cách này, thiết bị mạng lõi IMS kích hoạt UE khởi đầu để khởi tạo dịch vụ CSFB khởi đầu nhờ việc gửi tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu, để kích hoạt nhanh dịch vụ CSFB.

Tùy chọn là, tin nhắn thứ nhất bao gồm giá trị nguyên nhân thứ nhất, và giá trị nguyên nhân thứ nhất được sử dụng để thông báo cho UE khởi đầu lý do cụ thể tại sao dịch vụ VoLTE không khả dụng.

Theo cách này, giá trị nguyên nhân thứ nhất được gửi đến UE khởi đầu, sao cho UE khởi đầu có thể thực hiện ghi chép, nhờ đó cung cấp cơ sở cho quy trình tiếp theo như phân tích thống kê.

Tùy chọn là, trước bước gửi, bởi thiết bị mạng lõi IMS, tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu, phương pháp còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mạng lõi IMS, rằng UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu là ở trạng thái cảnh báo trước.

Theo cách này, trong sáng chế, thiết bị mạng lõi IMS có thể kích hoạt dịch vụ CSFB của UE chỉ sau khi xác định rằng UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu là ở trạng thái cảnh báo trước. Khi thiết bị mạng lõi IMS xác định là UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu đang cảnh báo, ngay cả nếu thiết bị mạng lõi IMS xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, thiết bị mạng lõi IMS có thể không kích hoạt dịch vụ CSFB của UE. Theo cách này, dịch vụ CSFB của UE có thể được kích hoạt chỉ sau khi UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu là ở trạng thái cảnh báo trước, sao cho sự không biết của người dùng

được đảm bảo. Nếu UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu đang cảnh báo, dịch vụ CSFB không cần được kích hoạt, sao cho thủ tục kích hoạt dư thừa tránh được, nhờ đó tiết kiệm các tài nguyên xử lý.

Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi IMS là chức năng điều khiển phiên cuộc gọi phục vụ I/S-CSCF của phía khởi đầu, máy chủ ứng dụng liên tục và tập trung dịch vụ SCC AS của phía khởi đầu, hoặc chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm P-CSCF của phía khởi đầu.

Tùy chọn là, UE là UE kết thúc của dịch vụ VoLTE.

Bước kích hoạt, bởi thiết bị mạng lõi IMS, dịch vụ CSFB của UE bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng lõi IMS, tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc, trong đó tin nhắn thứ hai được sử dụng để chỉ báo là việc thiết lập dịch vụ kết thúc trong miền PS lỗi, sao cho thiết bị lựa chọn miền kết thúc kích hoạt dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh kết thúc CSFB của UE kết thúc.

Theo cách này, thiết bị mạng lõi IMS kích hoạt dịch vụ CSFB của UE kết thúc bằng cách gửi tin nhắn thứ hai đến UE kết thúc, để kích hoạt nhanh dịch vụ CSFB.

Tùy chọn là, tin nhắn thứ hai bao gồm giá trị nguyên nhân thứ hai, và giá trị nguyên nhân thứ hai được sử dụng để thông báo cho thiết bị lựa chọn miền kết thúc lý do cụ thể tại sao việc thiết lập kết thúc trong miền PS lỗi.

Theo cách này, giá trị nguyên nhân thứ hai được gửi đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc, sao cho thiết bị lựa chọn miền kết thúc có thể thực hiện ghi chép, nhờ đó cung cấp cơ sở cho quy trình tiếp theo như phân tích thống kê.

Tùy chọn là, trước bước gửi, bởi thiết bị mạng lõi IMS, tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc, phương pháp còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mạng lõi IMS, rằng UE kết thúc ở trạng thái cảnh báo trước.

Theo cách này, trong sáng chế, thiết bị mạng lõi IMS có thể kích hoạt dịch vụ CSFB của UE chỉ sau khi xác định rằng UE kết thúc là ở trạng thái cảnh

báo trước. Khi thiết bị mạng lõi IMS xác định là UE kết thúc đang cảnh báo, ngay cả nếu thiết bị mạng lõi IMS xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, thiết bị mạng lõi IMS có thể không kích hoạt dịch vụ CSFB của UE. Theo cách này, dịch vụ CSFB của UE có thể được kích hoạt chỉ sau khi UE kết thúc ở trạng thái cảnh báo trước, sao cho sự không biết của người dùng được đảm bảo. Nếu UE kết thúc đang cảnh báo, dịch vụ CSFB không cần được kích hoạt, sao cho thủ tục kích hoạt dư thừa tránh được, nhờ đó tiết kiệm các tài nguyên xử lý.

Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi IMS là chức năng điều khiển phiên cuộc gọi phục vụ I/S-CSCF của phía kết thúc, máy chủ ứng dụng liên tiếp và tập trung dịch vụ SCC AS của phía kết thúc, hoặc chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm P-CSCF của phía kết thúc.

Tùy chọn là, bước gửi, bởi thiết bị mạng lõi IMS, tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc bao gồm:

gửi, bởi P-CSCF của phía kết thúc, tin nhắn thứ hai đến I/S-CSCF của phía kết thúc, sao cho I/S-CSCF của phía kết thúc chuyển tiếp tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc.

Sáng chế đề xuất thiết bị mạng lõi IMS, và thiết bị mạng lõi IMS bao gồm môđun thu phát và môđun xử lý.

Môđun thu phát được cấu hình để thu tin nhắn yêu cầu để thiết lập dịch vụ thoại qua LTE (VoLTE) cho thiết bị người dùng UE trong miền chuyển mạch gói tin (packet switched, PS).

Môđun xử lý được cấu hình để kích hoạt dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh (CSFB) của UE sau khi xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập trong miền PS.

Tùy chọn là, môđun xử lý được cấu hình cụ thể để xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập trong miền PS nhờ xác định sự tồn tại của ít nhất một trong số các trường hợp sau đây:

ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE được

thu, và được xác định là ít nhất một dịch vụ bổ sung không khả dụng;

được xác định là mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE; và

được xác định là việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi.

Tùy chọn là, môđun xử lý thu ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE theo cách sau đây:

thu, dựa trên thông tin thuê bao của UE, ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE; hoặc

thu, từ tin nhắn yêu cầu thiết lập dịch vụ bổ sung được gửi bởi UE, ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE.

Tùy chọn là, môđun xử lý được cấu hình cụ thể để xác định, theo cách sau đây, rằng mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE: xác định rằng chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt trong mạng di động mặt đất công cộng tạm trú VPLMN trong đó UE được đặt hoặc không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN trong đó UE được đặt và mạng di động mặt đất công cộng thường trú HPLMN.

Tùy chọn là, môđun xử lý được cấu hình cụ thể để xác định là chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt trong mạng di động mặt đất công cộng tạm trú VPLMN trong đó UE được đặt nhờ xác định sự tồn tại của ít nhất một trong số các trường hợp sau đây:

VPLMN không ở trên danh sách trắng của các mạng trong đó chức năng dịch vụ VoLTE được kích hoạt;

VPLMN ở trên danh sách đen của các mạng trong đó chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt;

không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN và mạng di động mặt đất công cộng thường trú HPLMN;

chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm (proxy-call session control function, P-CSCF) của VPLMN không ở trên danh sách trắng của các

mạng mà hỗ trợ chức năng dịch vụ VoLTE; và

P-CSCF của VPLMN ở trên danh sách đen của các mạng mà không hỗ trợ chức năng dịch vụ VoLTE.

Tùy chọn là, môđun xử lý được cấu hình cụ thể để xác định, theo cách sau đây, rằng việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi:

thu tin nhắn yêu cầu xác thực lại (Re-Authentication-Request, RAR) hoặc tin nhắn yêu cầu phiên bị bỏ qua (Abort-Session-Request, ASR) nhờ sử dụng môđun thu phát; và

sau khi được xác định là tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR mang thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo sự không đủ của tài nguyên kênh mang hoặc thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo lỗi cấp phát tài nguyên, xác định là việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi.

Tùy chọn là, tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR bao gồm giá trị nguyên nhân của lỗi thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE.

Tùy chọn là, giá trị nguyên nhân mà là của lỗi thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE và được bao gồm trong tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR nghĩa là UE ở trong vùng phủ sóng yếu trong miền PS.

Tùy chọn là, trước khi kích hoạt dịch vụ CSFB của UE, môđun xử lý còn được cấu hình để:

xác định là UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch.

Tùy chọn là, môđun xử lý được cấu hình cụ thể để xác định, theo cách sau đây, rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch:

thu, từ máy chủ thuê bao thường trú HSS hoặc bộ đăng ký vị trí thường trú HLR, thông tin được đăng ký bởi UE với mạng được chuyển mạch CS; và

xác định, dựa trên thông tin được đăng ký bởi UE với mạng CS, rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch.

Tùy chọn là, UE là UE khởi đầu của dịch vụ VoLTE.

Môđun xử lý được cấu hình cụ thể để kích hoạt dịch vụ CSFB của UE theo cách sau đây:

gửi tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu nhờ sử dụng môđun thu phát, trong đó tin nhắn thứ nhất được sử dụng để kích hoạt UE khởi đầu để khởi tạo dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh khởi đầu CSFB.

Tùy chọn là, tin nhắn thứ nhất bao gồm giá trị nguyên nhân thứ nhất, và giá trị nguyên nhân thứ nhất được sử dụng để thông báo cho UE khởi đầu lý do cụ thể tại sao dịch vụ VoLTE không khả dụng.

Tùy chọn là, trước khi gửi tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu nhờ sử dụng môđun thu phát, môđun xử lý còn được cấu hình để:

xác định là UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu là ở trạng thái cảnh báo trước.

Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi IMS là chức năng điều khiển phiên cuộc gọi phục vụ I/S-CSCF của phía khởi đầu, máy chủ ứng dụng liên tục và tập trung dịch vụ SCC AS của phía khởi đầu, hoặc chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm P-CSCF của phía khởi đầu.

Tùy chọn là, UE là UE kết thúc của dịch vụ VoLTE.

Môđun xử lý được cấu hình cụ thể để kích hoạt dịch vụ CSFB của UE theo cách sau đây:

gửi tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc nhờ sử dụng môđun thu phát, trong đó tin nhắn thứ hai được sử dụng để chỉ báo là việc thiết lập dịch vụ kết thúc trong miền PS lỗi, sao cho thiết bị lựa chọn miền kết thúc kích hoạt dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh kết thúc CSFB của UE kết thúc.

Tùy chọn là, tin nhắn thứ hai bao gồm giá trị nguyên nhân thứ hai, và giá trị nguyên nhân thứ hai được sử dụng để thông báo cho thiết bị lựa chọn miền kết thúc lý do cụ thể tại sao việc thiết lập kết thúc trong miền PS lỗi.

Tùy chọn là, trước khi gửi tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc nhờ sử dụng môđun thu phát, môđun xử lý còn được cấu hình để:

xác định là UE kết thúc ở trạng thái cảnh báo trước.

Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi IMS là chức năng điều khiển phiên cuộc gọi phục vụ I/S-CSCF của phía kết thúc, máy chủ ứng dụng liên tiếp và tập trung dịch vụ SCC AS của phía kết thúc, hoặc chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm P-CSCF của phía kết thúc.

Tùy chọn là, bước gửi, bởi môđun xử lý, tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc nhờ sử dụng môđun thu phát cụ thể là:

gửi, bởi môđun xử lý của P-CSCF của phía kết thúc, tin nhắn thứ hai đến I/S-CSCF của phía kết thúc nhờ sử dụng môđun thu phát, sao cho I/S-CSCF của phía kết thúc chuyển tiếp tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc.

Sáng chế đề xuất thiết bị mạng lõi IMS khác, và thiết bị mạng lõi IMS bao gồm giao diện truyền thông và bộ xử lý.

Giao diện truyền thông được cấu hình để thu tin nhắn yêu cầu để thiết lập dịch vụ thoại qua LTE (VoLTE) cho thiết bị người dùng UE trong miền chuyển mạch gói tin (packet switched, PS).

Bộ xử lý được cấu hình để kích hoạt dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh CSFB của UE sau khi xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập trong miền PS.

Tùy chọn là, bộ xử lý được cấu hình cụ thể để xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập trong miền PS nhờ xác định sự tồn tại của ít nhất một trong số các trường hợp sau đây:

ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE được thu, và được xác định là ít nhất một dịch vụ bổ sung không khả dụng;

được xác định là mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE; và

được xác định là việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi.

Tùy chọn là, bộ xử lý thu ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với

dịch vụ VoLTE theo cách sau đây:

thu, dựa trên thông tin thuê bao của UE, ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE; hoặc

thu, từ tin nhắn yêu cầu thiết lập dịch vụ bổ sung được gửi bởi UE, ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE.

Tùy chọn là, bộ xử lý được cấu hình cụ thể để xác định, theo cách sau đây, rằng mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE: xác định rằng chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt trong mạng di động mặt đất công cộng tạm trú VPLMN trong đó UE được đặt hoặc không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN trong đó UE được đặt và mạng di động mặt đất công cộng thường trú HPLMN.

Tùy chọn là, bộ xử lý được cấu hình cụ thể để xác định là chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt trong mạng di động mặt đất công cộng tạm trú VPLMN trong đó UE được đặt nhờ xác định sự tồn tại của ít nhất một trong số các trường hợp sau đây:

VPLMN không ở trên danh sách trắng của các mạng trong đó chức năng dịch vụ VoLTE được kích hoạt;

VPLMN ở trên danh sách đen của các mạng trong đó chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt;

không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN và mạng di động mặt đất công cộng thường trú HPLMN;

chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm (proxy-call session control function, P-CSCF) của VPLMN không ở trên danh sách trắng của các mạng mà hỗ trợ chức năng dịch vụ VoLTE; và

P-CSCF của VPLMN ở trên danh sách đen của các mạng mà không hỗ trợ chức năng dịch vụ VoLTE.

Tùy chọn là, bộ xử lý được cấu hình cụ thể để xác định, theo cách sau đây, rằng việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi:

thu tin nhắn yêu cầu xác thực lại (Re-Authentication-Request, RAR)

hoặc tin nhắn yêu cầu phiên bị bỏ qua (Abort-Session-Request, ASR) nhờ sử dụng giao diện truyền thông; và

sau khi được xác định là tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR mang thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo sự không đủ của tài nguyên kênh mang hoặc thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo lỗi cấp phát tài nguyên, xác định là việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi.

Tùy chọn là, tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR bao gồm giá trị nguyên nhân của lỗi thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE.

Tùy chọn là, giá trị nguyên nhân mà là của lỗi thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE và được bao gồm trong tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR nghĩa là UE ở trong vùng phủ sóng yếu trong miền PS.

Tùy chọn là, trước khi kích hoạt dịch vụ CSFB của UE, bộ xử lý còn được cấu hình để:

xác định là UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch.

Tùy chọn là, bộ xử lý được cấu hình cụ thể để xác định, theo cách sau đây, rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch:

thu, từ máy chủ thuê bao thường trú HSS hoặc bộ đăng ký vị trí thường trú HLR, thông tin được đăng ký bởi UE với mạng được chuyển mạch CS; và

xác định, dựa trên thông tin được đăng ký bởi UE với mạng CS, rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch.

Tùy chọn là, UE là UE khởi đầu của dịch vụ VoLTE.

Bộ xử lý được cấu hình cụ thể để kích hoạt dịch vụ CSFB của UE theo cách sau đây:

gửi tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu nhờ sử dụng giao diện truyền thông, trong đó tin nhắn thứ nhất được sử dụng để kích hoạt UE khởi đầu để khởi tạo dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh khởi đầu CSFB.

Tùy chọn là, tin nhắn thứ nhất bao gồm giá trị nguyên nhân thứ nhất,

và giá trị nguyên nhân thứ nhất được sử dụng để thông báo cho UE khởi đầu lý do cụ thể tại sao dịch vụ VoLTE không khả dụng.

Tùy chọn là, trước khi gửi tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu nhờ sử dụng giao diện truyền thông, bộ xử lý còn được cấu hình để:

xác định là UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu là ở trạng thái cảnh báo trước.

Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi IMS là chức năng điều khiển phiên cuộc gọi phục vụ I/S-CSCF của phía khởi đầu, máy chủ ứng dụng liên tục và tập trung dịch vụ SCC AS của phía khởi đầu, hoặc chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm P-CSCF của phía khởi đầu.

Tùy chọn là, UE là UE kết thúc của dịch vụ VoLTE.

Bộ xử lý được cấu hình cụ thể để kích hoạt dịch vụ CSFB của UE theo cách sau đây:

gửi tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc nhờ sử dụng giao diện truyền thông, trong đó tin nhắn thứ hai được sử dụng để chỉ báo là việc thiết lập dịch vụ kết thúc trong miền PS lõi, sao cho thiết bị lựa chọn miền kết thúc kích hoạt dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh kết thúc CSFB của UE kết thúc.

Tùy chọn là, tin nhắn thứ hai bao gồm giá trị nguyên nhân thứ hai, và giá trị nguyên nhân thứ hai được sử dụng để thông báo cho thiết bị lựa chọn miền kết thúc lý do cụ thể tại sao việc thiết lập kết thúc trong miền PS lõi.

Tùy chọn là, trước khi gửi tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc nhờ sử dụng giao diện truyền thông, bộ xử lý còn được cấu hình để:

xác định là UE kết thúc ở trạng thái cảnh báo trước.

Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi IMS là chức năng điều khiển phiên cuộc gọi phục vụ I/S-CSCF của phía kết thúc, máy chủ ứng dụng liên tiếp và tập trung dịch vụ SCC AS của phía kết thúc, hoặc chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm P-CSCF của phía kết thúc.

Tùy chọn là, bước gửi, bởi bộ xử lý, tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa

chọn miền kết thúc nhờ sử dụng giao diện truyền thông cụ thể là:

gửi, bởi bộ xử lý của P-CSCF của phía kết thúc, tin nhắn thứ hai đến I/S-CSCF của phía kết thúc nhờ sử dụng giao diện truyền thông, sao cho I/S-CSCF của phía kết thúc chuyển tiếp tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị mạng lõi IMS thu tin nhắn yêu cầu để thiết lập dịch vụ VoLTE cho UE. Sau khi xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, thiết bị mạng lõi IMS kích hoạt dịch vụ CSFB của UE, để ngay lập tức kích hoạt dịch vụ CSFB của UE khi dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, mà không cố gắng thử lại thiết lập dịch vụ VoLTE, nhờ đó làm tăng tỷ lệ hoàn thành cuộc gọi của thiết bị người dùng, đảm bảo cho dịch vụ thoại và dịch vụ bổ sung mà được yêu cầu bởi UE, đảm bảo trải nghiệm người dùng tốt, và tránh được vấn đề kỹ thuật là UE không thể được kết nối nhờ sử dụng dịch vụ VoLTE và thời gian xử lý bị lãng phí.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế một cách rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án.

Fig.1 là sơ đồ kiến trúc giản lược của mạng truyền thông theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý dịch vụ theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý dịch vụ theo phương án 2 của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý dịch vụ theo phương án 3 của sáng chế;

Fig.5 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý dịch vụ theo phương án 4 của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý dịch vụ theo phương

án 5 của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý dịch vụ theo phương án 6 của sáng chế;

Fig.8 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý dịch vụ theo phương án 7 của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng lõi IMS theo phương án của sáng chế; và

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng lõi IMS khác theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong bản mô tả, yêu cầu bảo hộ, và các hình vẽ kèm theo của sáng chế, các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", "thứ ba", "thứ tư", và tương tự nhằm mục đích phân biệt giữa các đối tượng khác nhau nhưng không chỉ báo thứ tự cụ thể. Ngoài ra, các thuật ngữ "bao gồm", "gồm", và bất kỳ cải biến của chúng đều nhằm mục đích là sự bao gồm không loại trừ. Ví dụ, quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị mà bao gồm một loạt các bước hoặc các bộ phận không bị giới hạn ở các bước hoặc các bộ phận được liệt kê, mà một cách tùy chọn còn bao gồm bước hoặc bộ phận không được liệt kê, hoặc một cách tùy chọn còn bao gồm bước hoặc bộ phận riêng khác của quy trình, phương pháp, sản phẩm, hoặc thiết bị.

Dựa vào Fig.1, Fig.1 là sơ đồ kiến trúc giản lược của mạng truyền thông theo phương án của sáng chế. NodeB cải tiến (eNB, Evolved NodeB) có thể thiết lập kết nối truyền thông với thiết bị người dùng nhờ sử dụng liên kết vô tuyến. Thiết bị mạng lõi của mạng LTE của kiến trúc ví dụ được thể hiện trên Fig.1 bao gồm thực thể quản lý tính di động (MME, Mobility Management Entity), cổng phục vụ (SGW, Serving Gateway), cổng mạng dữ liệu gói (PGW, PDN Gateway), thực thể chức năng chính sách và quy tắc tính cước, và tương tự. Thiết bị mạng lõi có thể chịu trách nhiệm kết nối dịch vụ VoLTE của UE với mạng hệ thống con đa phương tiện giao thức Internet (IP Multimedia

Subsystem, IMS), và chịu trách nhiệm truyền báo hiệu liên quan đến cuộc gọi VoLTE giữa UE và mạng IMS. Ngoài ra, thiết bị mạng lõi có thể chịu trách nhiệm thiết lập kênh mang dành riêng (chẳng hạn, ký hiệu nhận dạng phân loại chất lượng dịch vụ (QCI, QoS Class Identifier) = 1) để truyền dữ liệu mặt phẳng người dùng liên quan của dịch vụ VoLTE (dữ liệu phương tiện).

Fig.1 còn bao gồm các thiết bị mạng lõi IMS, mà cụ thể là: thực thể chức năng điều khiển phiên cuộc gọi ủy nhiệm (Proxy Call Session Control Function, P-CSCF), thực thể chức năng điều khiển phiên cuộc gọi phục vụ/truy vấn (Interrogating/Serving Call Session Control Function, I/S-CSCF), và máy chủ ứng dụng liên tiếp và tập trung dịch vụ (service centralization and continuity application server, SCC AS).

A P-CSCF (mà có thể được phân loại thành P-CSCF của phía khởi đầu và P-CSCF của phía kết thúc) là điểm tiếp xúc thứ nhất cho UE để truy nhập mạng IMS trong quy trình dịch vụ VoLTE. P-CSCF có thể đóng vai trò như đại diện của tất cả báo hiệu liên quan đến VoLTE và hoàn thành điều khiển định tuyến. Trong xử lý cuộc gọi VoLTE, P-CSCF có thể còn chịu trách nhiệm gửi tin nhắn điều khiển liên quan hoặc tương tự đến thực thể chức năng chính sách và quy tắc tính cước PCRF (Policy and Charging Rules Function). Khi UE ở trạng thái chuyển vùng, P-CSCF nhìn chung đề cập đến P-CSCF của mạng di động mặt đất công cộng tạm trú (Visited Public Land Mobile Network, VPLMN) trong đó UE được đặt.

I/S-CSCF (mà được phân thành I/S-CSCF của phía khởi đầu và I/S-CSCF của phía kết thúc) là trung tâm chuyển mạch dịch vụ của mạng IMS. I/S-CSCF có thể chủ yếu chịu trách nhiệm thu và xử lý yêu cầu đăng ký, quản lý người dùng, điều khiển phiên, chuyển mạch dịch vụ, điều khiển dịch vụ, xử lý tin nhắn giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol, SIP), tính cước, và tương tự mà là của UE. I/S-CSCF có thể còn kích hoạt, chẳng hạn, yêu cầu SIP cho thiết bị dịch vụ lựa chọn miền tương ứng theo nguyên tắc kích hoạt của ứng dụng.

SCC AS có thể được phân thành SCC AS của phía khởi đầu và SCC

AS của phía kết thúc. SCC AS là thuật ngữ chung cho các máy chủ lớp ứng dụng trong mạng IMS, và chịu trách nhiệm cung cấp các dịch vụ lớp ứng dụng khác nhau. Theo các phương án của sáng chế, SCC AS có thể bao gồm chức năng lựa chọn miền truy nhập kết thúc (T-ADS, Terminating Access Domain Selection). Do đó, SCC AS có thể được sử dụng làm thiết bị lựa chọn miền kết thúc để kết nối phiên thoại kết thúc với miền tương ứng (chẳng hạn, miền CS hoặc miền PS). Thiết bị lựa chọn miền kết thúc có thể xác định liệu có khởi tạo cuộc gọi VoLTE (tương ứng với miền PS) hoặc cuộc gọi miền chuyển mạch thông thường (tương ứng với miền CS) cho UE. Tùy chọn là, SCC AS có thể không bao gồm chức năng lựa chọn miền truy nhập kết thúc. Trong trường hợp này, thiết bị lựa chọn miền kết thúc có thể được bố trí riêng biệt để kết nối phiên thoại kết thúc với miền tương ứng (chẳng hạn, miền CS hoặc miền PS). Tốt hơn là, trong các phương án của sáng chế, SCC AS có thể bao gồm chức năng lựa chọn miền truy nhập kết thúc.

Các phương án của sáng chế có thể được áp dụng với mạng như mạng LTE.

Trong các phương án của sáng chế, thiết bị người dùng có thể là thiết bị đầu cuối không dây hoặc có thể là thiết bị đầu cuối nối dây, chẳng hạn, có thể là điện thoại di động, máy tính, máy tính bảng, trợ lý kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị Internet di động (mobile Internet device, MID), thiết bị có thể đeo, máy đọc sách điện tử (e-book reader), và tương tự.

Một số giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế có thể được thể hiện cụ thể dựa trên kiến trúc mạng truyền thông ví dụ được thể hiện trên Fig.1 hoặc cải biến của kiến trúc mạng truyền thông ví dụ.

Phương án 1

Phương án 1 của sáng chế được mô tả từ góc nhìn của thiết bị mạng lõi IMS. Thiết bị mạng lõi IMS có thể là chức năng điều khiển phiên cuộc gọi phục vụ/truy vấn I/S-CSCF, máy chủ ứng dụng liên tiếp và tập trung dịch vụ SCC AS,

hoặc chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm P-CSCF.

Fig.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý dịch vụ theo phương án 1 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp bao gồm:

Bước 201: Thiết bị mạng lõi IMS thu tin nhắn yêu cầu để thiết lập dịch vụ VoLTE cho UE.

Bước 202: Thiết bị mạng lõi IMS kích hoạt dịch vụ CSFB của UE sau khi xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập.

Cụ thể, ở bước 202, thiết bị mạng lõi IMS xác định là VoLTE không thể được thiết lập có thể bao gồm: thiết bị mạng lõi IMS thu ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE, và xác định là ít nhất một dịch vụ bổ sung không khả dụng. Thiết bị mạng lõi IMS có thể thu ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE theo các cách sau đây: Cách (1): Thiết bị mạng lõi IMS thu, dựa trên thông tin thuê bao của UE, ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE; và Cách (2): Thiết bị mạng lõi IMS thu, từ tin nhắn yêu cầu thiết lập dịch vụ bổ sung được gửi bởi UE, ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE.

Theo cách khác, thiết bị mạng lõi IMS xác định là VoLTE không thể được thiết lập có thể bao gồm: thiết bị mạng lõi IMS xác định là mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE. Cụ thể, bước sau đây được bao gồm: thiết bị mạng lõi IMS xác định là chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt trong VPLMN trong đó UE được đặt hoặc không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN trong đó UE được đặt và mạng di động mặt đất công cộng thường trú (Home Public Land Mobile Network, HPLMN). Thiết bị mạng lõi IMS có thể xác định là chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt trong VPLMN trong đó UE được đặt nhờ xác định sự tồn tại của ít nhất một trong số các trường hợp sau đây:

VPLMN không ở trên danh sách trắng của các mạng trong đó chức năng dịch vụ VoLTE được kích hoạt;

VPLMN ở trên danh sách đen của các mạng trong đó chức năng dịch vụ

vụ VoLTE không được kích hoạt;

Không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN và HPLMN;

P-CSCF của VPLMN không ở trên danh sách trắng của các mạng mà hỗ trợ chức năng dịch vụ VoLTE; và

P-CSCF của VPLMN ở trên danh sách đen của các mạng mà không hỗ trợ chức năng dịch vụ VoLTE.

Ở bước 202, trước khi kích hoạt dịch vụ CSFB của UE, thiết bị mạng lõi IMS cần xác định là UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch. Cụ thể, thiết bị mạng lõi IMS thu, từ máy chủ thuê bao thường trú HSS hoặc bộ đăng ký vị trí thường trú HLR, thông tin được đăng ký bởi UE với mạng được chuyển mạch CS, và xác định, dựa trên thông tin được đăng ký bởi UE với mạng CS, liệu UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch hay không. Chẳng hạn, thiết bị mạng lõi IMS có thể truy vấn HSS/HLR liệu UE đã đăng ký với mạng CS hay không. Sau khi xác định, dựa trên thông tin vị trí mà là của mạng CS tương ứng với UE và được ghi bên trong, rằng UE đã đăng ký với mạng CS, máy chủ thuê bao thường trú (Home Subscriber Server, HSS)/bộ đăng ký vị trí thường trú (Home Location Register, HLR) phản hồi thiết bị mạng lõi IMS bởi tin nhắn mà chỉ báo rằng UE đã đăng ký với mạng CS; hoặc thiết bị mạng lõi IMS ngay lập tức xác định, dựa trên thông tin vị trí mà là của mạng CS tương ứng với UE và thu được từ HSS/HLR, rằng UE đã đăng ký với mạng CS. Thông tin vị trí mà là của mạng CS tương ứng với UE và được ghi trong HSS/HLR có thể cụ thể là tên/số trung tâm chuyển mạch di động (Mobile Switching Center, MSC), tên/số bộ đăng ký vị trí khách (Visitor Location Register, VLR), vùng MSC (MSC area), hoặc tương tự.

Thiết bị mạng lõi IMS có thể kích hoạt dịch vụ CSFB của UE chỉ sau khi xác định rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch. Khi thiết bị mạng lõi IMS xác định là UE chưa đăng ký với miền được chuyển mạch, ngay cả nếu thiết bị mạng lõi IMS xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, thiết

bị mạng lõi IMS có thể không kích hoạt dịch vụ CSFB của UE. Theo cách này, dịch vụ CSFB của UE có thể được kích hoạt chỉ sau khi UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch, để đảm bảo là dịch vụ CSFB được kích hoạt thành công. Nếu UE chưa đăng ký với miền được chuyển mạch, dịch vụ CSFB không cần được kích hoạt, sao cho thủ tục kích hoạt dư thừa tránh được, nhờ đó tiết kiệm các tài nguyên xử lý.

Trong phương án này của sáng chế, UE có thể là UE khởi đầu của dịch vụ VoLTE; và tương ứng, thiết bị mạng lõi IMS là I/S-CSCF của phía khởi đầu, SCC AS của phía khởi đầu, hoặc P-CSCF của phía khởi đầu. Theo cách khác, UE có thể là UE kết thúc; và tương ứng, thiết bị mạng lõi IMS là I/S-CSCF của phía kết thúc, SCC AS của phía kết thúc, hoặc P-CSCF của phía kết thúc.

Ở bước 202, nếu UE là UE khởi đầu của dịch vụ VoLTE, bước kích hoạt, bởi thiết bị mạng lõi IMS, dịch vụ CSFB của UE bao gồm: gửi, bởi thiết bị mạng lõi IMS, tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu, trong đó tin nhắn thứ nhất được sử dụng để kích hoạt UE khởi đầu để khởi tạo dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh CSFB khởi đầu. Tốt hơn là, tin nhắn thứ nhất bao gồm giá trị nguyên nhân thứ nhất, và giá trị nguyên nhân thứ nhất được sử dụng để thông báo cho UE khởi đầu lý do cụ thể tại sao dịch vụ VoLTE không khả dụng. Chẳng hạn, lý do cụ thể có thể là như sau: Sự không khả dụng của dịch vụ bổ sung gây ra sự không khả dụng của dịch vụ VoLTE, hoặc chức năng VoLTE không được kích hoạt ở mạng trong đó UE được đặt gây ra sự không khả dụng của dịch vụ VoLTE. Giá trị nguyên nhân thứ nhất được gửi đến UE khởi đầu, sao cho UE khởi đầu có thể thực hiện ghi chép, nhờ đó cung cấp cơ sở cho quy trình tiếp theo như phân tích thống kê.

Ở bước 202, nếu UE là UE kết thúc của dịch vụ VoLTE, bước kích hoạt, bởi thiết bị mạng lõi IMS, dịch vụ CSFB của UE bao gồm: gửi, bởi thiết bị mạng lõi IMS, tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc, trong đó tin nhắn thứ hai được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị lựa chọn miền kết thúc để kích hoạt dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh kết thúc CSFB của UE kết thúc. Tùy chọn là, tin nhắn thứ hai bao gồm giá trị nguyên nhân thứ hai, và giá trị nguyên

nhân thứ hai được sử dụng để thông báo cho thiết bị lựa chọn miền kết thúc của lý do cụ thể tại sao dịch vụ VoLTE không khả dụng. Chẳng hạn, lý do cụ thể có thể là như sau: Sự không khả dụng của dịch vụ bổ sung gây ra sự không khả dụng của dịch vụ VoLTE, hoặc chức năng VoLTE không được kích hoạt ở mạng trong đó UE được đặt gây ra sự không khả dụng của dịch vụ VoLTE. Giá trị nguyên nhân thứ hai được gửi đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc, sao cho thiết bị lựa chọn miền kết thúc có thể thực hiện ghi chép, nhờ đó cung cấp cơ sở cho quy trình tiếp theo như phân tích thống kê.

Có thể biết được là, trong phương án này của sáng chế, theo ví dụ trong đó UE là UE khởi đầu, sau khi thu tin nhắn yêu cầu dịch vụ VoLTE được gửi bởi UE khởi đầu, thiết bị mạng lõi IMS của phía khởi đầu thông báo cho UE khởi đầu rằng dịch vụ VoLTE không khả dụng nếu thiết bị mạng lõi IMS của phía khởi đầu xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập. So với quy trình của kỹ thuật đã biết, sau khi khởi tạo yêu cầu dịch vụ VoLTE, UE khởi đầu có thể tự động kích hoạt quy trình khởi đầu CSFB nếu UE khởi đầu thu tin nhắn phản hồi là dịch vụ VoLTE không khả dụng và được gửi bởi thiết bị mạng lõi IMS của phía khởi đầu tương ứng với UE khởi đầu, để thiết lập dịch vụ cuộc gọi thoại trong miền CS, nhờ đó tránh được một cách hiệu quả vấn đề là cuộc gọi VoLTE có thể lỗi do người dùng mà đăng ký dịch vụ VoLTE chuyển đến mạng dịch vụ trong đó chức năng VoLTE không được kích hoạt. Việc này cải thiện độ ổn định của dịch vụ VoLTE của người dùng. Ngoài ra, dịch vụ bổ sung mà người dùng không thể thực hiện trong mạng IMS có thể được thực hiện trong mạng CS. Việc này cải thiện trải nghiệm dịch vụ người dùng. Chẳng hạn, hiện tại, vẫn tồn tại vấn đề là các mạng IMS được thiết lập bởi nhiều nhà vận hành chỉ cung cấp một dịch vụ thoại VoLTE, và nhiều dịch vụ bổ sung mà có thể được cung cấp bởi mạng CS thông thường gốc không thể được hỗ trợ trong mạng IMS. Cho ví dụ khác, một số nhà vận hành không kích hoạt đầy đủ chức năng VoLTE cho các người dùng, và kích hoạt chức năng VoLTE trong chỉ một vài mạng con, và tình trạng này có thể diễn ra trong thời gian dài. Do đó, trong các kịch bản này, UE có thể không thiết lập thành công dịch vụ VoLTE. Do đó, độ ổn định của

dịch vụ cuộc gọi bị ảnh hưởng, hoặc trải nghiệm dịch vụ người dùng là không lý tưởng ngay cả nếu dịch vụ VoLTE có thể được thiết lập. Trong phương án này của sáng chế, theo các kịch bản nêu trên, UE có thể dự phòng mạng CS để khởi tạo cuộc gọi thoại, nhờ đó cải thiện hiệu quả độ ổn định của dịch vụ cuộc gọi, và cải thiện trải nghiệm người dùng.

Phần sau đây mô tả phương pháp xử lý dịch vụ trong phương án này của sáng chế một cách chi tiết dựa vào các phương án cụ thể.

Phương án 2

Trong phương án 2 của sáng chế, UE là UE khởi đầu của dịch vụ VoLTE; và tương ứng, thiết bị mạng lõi IMS là I/S-CSCF của phía khởi đầu, SCC AS của phía khởi đầu, hoặc P-CSCF của phía khởi đầu.

Fig.3 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý dịch vụ theo phương án 2 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

Bước 301: UE khởi đầu khởi tạo việc thiết lập dịch vụ VoLTE nhờ gửi tin nhắn mời (invite). P-CSCF của phía khởi đầu thu tin nhắn mời từ UE khởi đầu, và sau khi thu tin nhắn mời, kích hoạt P-CSCF của phía khởi đầu để thiết lập phiên IMS khởi đầu cho UE khởi đầu.

Các bước 302 và 303: P-CSCF của phía khởi đầu gửi tin nhắn mời đến nút IMS tiếp theo (chẳng hạn, nút IMS có thể là I/S-CSCF hoặc SCC AS).

Bước 304: SCC AS của phía khởi đầu thu ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE, và xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập sau khi xác định là ít nhất một dịch vụ bổ sung không khả dụng.

Trong phương án này của sáng chế, dịch vụ bổ sung có thể được kích hoạt nhờ phía mạng dựa trên thông tin thuê bao của UE. Chẳng hạn, SCC AS của phía khởi đầu thu dữ liệu thuê bao của UE khởi đầu từ HSS. Dữ liệu thuê bao của UE khởi đầu bao gồm thông tin về dịch vụ bổ sung (chẳng hạn, nhạc chờ và chuyển cuộc gọi) mà cần được cung cấp bởi phía mạng được kết hợp với dịch vụ cuộc gọi VoLTE cho UE khởi đầu. SCC AS của phía khởi đầu xác định,

dựa trên thông tin về dịch vụ bổ sung, liệu một hoặc một số dịch vụ bổ sung trong thông tin không thể được hỗ trợ bởi mạng IMS hay không.

Tùy chọn là, dịch vụ bổ sung có thể chủ động được khởi tạo bởi phía UE. Chẳng hạn, trong quy trình trong đó UE khởi đầu khởi tạo tin nhắn mời để yêu cầu thiết lập cuộc gọi VoLTE (cụ thể, có thể là UE khởi đầu đã được gửi tin nhắn mời để yêu cầu cuộc gọi VoLTE, nhưng chưa nhận được phản hồi cảnh báo), UE khởi đầu chủ động yêu cầu, dựa trên chỉ dẫn của người dùng, phía mạng phối hợp thực hiện một số dịch vụ bổ sung (LCS, dịch vụ vị trí). Trong trường hợp này, UE khởi đầu gửi lại tin nhắn mời (nghĩa là, thiết lập tin nhắn yêu cầu cho dịch vụ bổ sung), và tin nhắn mời được gửi lại được sử dụng để yêu cầu phía mạng IMS thực hiện dịch vụ bổ sung. SCC AS của phía khởi đầu xác định, dựa trên tin nhắn mời được gửi lại bởi UE khởi đầu, liệu dịch vụ bổ sung được yêu cầu trong tin nhắn mời có thể được hỗ trợ bởi mạng IMS hay không. Chẳng hạn, nếu SCC AS của phía khởi đầu xác định là yêu cầu phương tiện tương ứng với một hoặc một số dịch vụ bổ sung được mô tả trong đề nghị giao thức mô tả phiên (Session Description Protocol, SDP) trong tin nhắn mời được gửi lại bởi UE khởi đầu không thể được đáp ứng, SCC AS của phía khởi đầu có thể xác định là dịch vụ bổ sung không được hỗ trợ, và dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập. Cần lưu ý là thao tác xác định liệu dịch vụ VoLTE có thể được thiết lập ở bước 304 có thể được thực hiện bởi I/S-CSCF của phía khởi đầu hay không; và quy trình thực thi cụ thể tương tự với quy trình thực thi của SCC AS, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 305: SCC AS của phía khởi đầu trả lại tin nhắn phản hồi 380/503 cho I/S-CSCF của phía khởi đầu, và I/S-CSCF của phía khởi đầu phân phát tin nhắn phản hồi 380/503 cho P-CSCF của phía khởi đầu.

Tùy chọn là, trước bước 305, SCC AS của phía khởi đầu còn cần xác định là UE khởi đầu đã đăng ký với miền được chuyển mạch. Cho phương pháp xác định cụ thể, xem phương án 1. Nghĩa là, SCC AS của phía khởi đầu thực hiện bước 305 và các thao tác tiếp theo chỉ khi xác định rằng UE khởi đầu đã đăng ký với miền được chuyển mạch; hoặc nếu được xác định là UE khởi đầu

chưa đăng ký với miền được chuyển mạch, bước 305 và các thao tác tiếp theo không được thực hiện.

Bước 306: P-CSCF của phía khởi đầu phân phát tin nhắn phản hồi 380/503 cho UE khởi đầu.

Trong phương án này của sáng chế, tin nhắn phản hồi 380/503 được sử dụng để chỉ báo là dịch vụ VoLTE hiện tại không khả dụng. Tin nhắn phản hồi 380/503 chỉ là ví dụ cho phần mô tả, và theo cách khác có thể là tin nhắn phản hồi với tên khác. Cụ thể, P-CSCF của phía khởi đầu có thể xác định, dựa trên chính sách của nhà vận hành và thông tin cấu hình UE, để gửi tin nhắn phản hồi. Để hỗ trợ chuyển vùng VoLTE, thiết bị mạng lõi IMS có thể phân phát các tin nhắn phản hồi khác nhau dựa trên các VPLMN khác nhau trong đó UE khởi đầu được đặt, chẳng hạn, gửi tin nhắn 380 đến UE trong mạng A, và gửi tin nhắn 503 đến UE trong mạng B.

Tùy chọn là, trước bước 306, P-CSCF của phía kết thúc còn cần xác định là UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu ở trạng thái cảnh báo trước (Pre-alerting state). Nghĩa là, P-CSCF của phía kết thúc thực hiện bước 306 và thao tác tiếp theo chỉ khi xác định là UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu ở trạng thái cảnh báo trước; hoặc nếu được xác định là UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu không ở trạng thái cảnh báo trước, bước 306 và thao tác tiếp theo không được thực hiện. Điều này đạt được sự không biết của người dùng.

Bước 307: Sau khi thu tin nhắn 380/503 được gửi bởi P-CSCF của phía khởi đầu, UE khởi đầu có thể thực hiện lại việc lựa chọn miền và khởi tạo cuộc gọi CSFB. Phía UE và phía mạng phối hợp thực hiện thủ tục CSFB, và cuối cùng thiết lập cuộc gọi thoại trong miền CS. Nếu dịch vụ bổ sung tồn tại, dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ thoại được thiết lập lại trong miền CS.

Dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ thoại được thiết lập lại trong miền CS có thể là thiết bị mạng lõi miền CS biết được, dựa trên dữ liệu thuê bao, các dịch vụ bổ sung mà được kết hợp với dịch vụ thoại và cần được thực hiện. Trong quy trình thiết lập cuộc gọi thoại CS, thiết bị mạng lõi miền CS kích

hoạt việc thực thi của các dịch vụ bổ sung. Theo cách khác, dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ thoại được thiết lập lại trong miền CS có thể là sau khi biết được là dịch vụ bổ sung được yêu cầu trong mạng LTE lỗi và dự phòng đối với miền CS nhờ thực hiện CSFB, UE khởi đầu có thể thực hiện các dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE trong miền CS trong khi thiết lập cuộc gọi thoại.

Cần lưu ý là, sau bước 301, P-CSCF của phía khởi đầu có thể xác định liệu dịch vụ VoLTE có thể được thiết lập hay không; và phương pháp xác định tương tự với bước 304, và chi tiết không được mô tả lại ở đây. Nếu P-CSCF của phía khởi đầu xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, P-CSCF có thể ngay lập tức thực hiện bước 306, và bỏ qua bước 302 đến bước 305. Tùy chọn là, trước bước 306, P-CSCF của phía khởi đầu còn cần xác định là UE khởi đầu đã đăng ký với miền được chuyển mạch. Cho phương pháp xác định cụ thể, xem phương án 1. Nghĩa là, P-CSCF của phía khởi đầu thực hiện bước 306 và thao tác tiếp theo chỉ khi xác định rằng UE khởi đầu đã đăng ký với miền được chuyển mạch; hoặc nếu được xác định là UE khởi đầu chưa đăng ký với miền được chuyển mạch, bước 306 và thao tác tiếp theo không được thực hiện.

Trong quy trình nêu trên, theo kịch bản trong đó UE khởi đầu khởi tạo các dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ thoại VoLTE, nếu thiết bị mạng lõi IMS xác định là ít nhất một trong số các dịch vụ bổ sung không thể được hỗ trợ, thiết bị mạng lõi IMS từ chối yêu cầu cuộc gọi VoLTE được khởi tạo bởi UE khởi đầu, sao cho cuộc gọi VoLTE được biến đổi thành cuộc gọi CSFB. Giải pháp kỹ thuật trong phương án này của sáng chế giúp đảm bảo là cuộc gọi dịch vụ VoLTE có thể được biến đổi thành cuộc gọi CSFB khi phía mạng tạm thời không hỗ trợ cuộc gọi VoLTE mà được khởi tạo bởi UE và bao gồm một số dịch vụ bổ sung đặc biệt, và ít nhất đảm bảo cho dịch vụ thoại được yêu cầu bởi UE. Ngoài ra, UE không biết việc này, nhờ đó đảm bảo trải nghiệm người dùng tốt.

Phương án 3

Trong phương án 3 của sáng chế, UE có thể là UE kết thúc của dịch vụ VoLTE; và tương ứng, thiết bị mạng lõi IMS là I/S-CSCF của phía kết thúc,

SCC AS của phía kết thúc, hoặc P-CSCF của phía kết thúc.

Fig.4 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý dịch vụ theo phương án 3 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

Bước 401: I/S-CSCF của phía kết thúc thu tin nhắn mời được gửi đến UE kết thúc, và sau khi thu tin nhắn mời, kích hoạt I/S-CSCF của phía kết thúc để thiết lập phiên IMS kết thúc cho UE kết thúc.

Bước 402a: I/S-CSCF của phía kết thúc gửi tin nhắn mời đến SCC AS của phía kết thúc.

Bước 402b: SCC AS của phía kết thúc thực hiện chức năng lựa chọn miền kết thúc, và lựa chọn miền PS cho phiên kết thúc.

Bước 402c: SCC AS của phía kết thúc gửi tin nhắn mời đến I/S-CSCF của phía kết thúc.

Bước 403: I/S-CSCF của phía kết thúc gửi tin nhắn mời đến P-CSCF của phía kết thúc.

Các bước 404a đến 404c: P-CSCF của phía kết thúc chuyển tiếp tin nhắn mời đến UE kết thúc (bước 404a), UE kết thúc trả lại tin nhắn phản hồi 183 (bước 404c), và sau đó, tin nhắn phản hồi 183 được chuyển tiếp bởi P-CSCF đến I/S-CSCF của phía kết thúc và SCC AS của phía kết thúc. Trong quy trình này, phía mạng có thể còn kích hoạt quy trình thiết lập kênh mang dành riêng việc thoại ($QCI = 1$) (bước 404b).

Bước 405: SCC AS của phía kết thúc thu ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE, và xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập sau khi xác định là ít nhất một dịch vụ bổ sung không khả dụng.

Trong phương án này của sáng chế, dịch vụ bổ sung có thể được kích hoạt nhờ phía mạng dựa trên thông tin thuê bao của UE. Chẳng hạn, SCC AS của phía kết thúc thu dữ liệu thuê bao của UE kết thúc từ HSS. Dữ liệu thuê bao của UE kết thúc bao gồm thông tin về dịch vụ bổ sung (chẳng hạn, nhạc chờ hoặc chuyển cuộc gọi) mà cần được cung cấp bởi phía mạng được kết hợp với

dịch vụ cuộc gọi VoLTE cho UE kết thúc. SCC AS của phía kết thúc xác định, dựa trên thông tin về dịch vụ bổ sung, liệu một hoặc một số dịch vụ bổ sung không thể được hỗ trợ bởi mạng IMS hay không.

Tùy chọn là, dịch vụ bổ sung có thể chủ động được khởi tạo bởi phía UE. Chẳng hạn, trong quy trình trong đó UE kết thúc thu tin nhắn mời để yêu cầu thiết lập cuộc gọi VoLTE, trong trường hợp này, UE kết thúc chủ động gửi tin nhắn mời (nghĩa là, thiết lập tin nhắn yêu cầu cho dịch vụ bổ sung), và tin nhắn mời được gửi được sử dụng để yêu cầu phía mạng IMS thực hiện dịch vụ bổ sung. SCC AS của phía kết thúc xác định, dựa trên tin nhắn mời được gửi bởi UE kết thúc, liệu dịch vụ bổ sung được yêu cầu trong tin nhắn mời có thể được hỗ trợ bởi mạng IMS hay không. Chẳng hạn, nếu SCC AS của phía kết thúc xác định là yêu cầu phương tiện tương ứng với một hoặc một số dịch vụ bổ sung được mô tả trong đề nghị SDP trong tin nhắn mời được gửi bởi UE kết thúc không thể được đáp ứng, SCC AS của phía kết thúc có thể xác định rằng dịch vụ bổ sung không được hỗ trợ, và dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập.

Cần lưu ý là thao tác xác định liệu dịch vụ VoLTE có thể được thiết lập ở bước 405 hay không có thể được thực hiện bởi I/S-CSCF của phía kết thúc sau khi thu tin nhắn mời ở bước 401; và quy trình thực thi cụ thể tương tự với quy trình thực thi của SCC AS, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 406: SCC AS của phía kết thúc trả lại tin nhắn phản hồi 380/503 cho thiết bị lựa chọn miền kết thúc. Tùy chọn là, tin nhắn phản hồi được gửi bởi SCC AS của phía kết thúc đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc có thể là tin nhắn phản hồi khác, và các tin nhắn phản hồi 380 và 503 chỉ được sử dụng làm ví dụ cho phần mô tả. Tin nhắn phản hồi được gửi cụ thể có thể được thiết lập dựa trên thông tin cấu hình của nhà vận hành và tương tự.

Cần lưu ý là, nếu I/S-CSCF của phía kết thúc thực hiện thao tác xác định của bước 405, sau khi xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, I/S-CSCF của phía kết thúc gửi tin nhắn phản hồi 380/503 đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc.

Tùy chọn là, trước bước 406, SCC AS của phía kết thúc còn cần xác định là UE kết thúc đã đăng ký với miền được chuyển mạch. Cho phương pháp xác định cụ thể, xem phương án 1. Nghĩa là, SCC AS của phía kết thúc thực hiện bước 406 và các thao tác tiếp theo chỉ khi xác định rằng UE kết thúc đã đăng ký với miền được chuyển mạch; hoặc nếu được xác định là UE kết thúc chưa đăng ký với miền được chuyển mạch, bước 406 và các thao tác tiếp theo không được thực hiện.

Tùy chọn là, trước bước 406, P-CSCF của phía kết thúc còn cần xác định là UE kết thúc ở trạng thái cảnh báo trước (Pre-alerting state). Nghĩa là, P-CSCF của phía kết thúc thực hiện bước 406 và các thao tác tiếp theo chỉ khi xác định rằng UE kết thúc là ở trạng thái cảnh báo trước; hoặc nếu được xác định là UE kết thúc không ở trạng thái cảnh báo trước, bước 406 và các thao tác tiếp theo không được thực hiện. Điều này đạt được sự không biết của người dùng.

Bước 407: Nếu bước S404 được thực hiện, sau khi xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, SCC AS của phía kết thúc gửi tin nhắn hủy bỏ (cancel) đến UE kết thúc, để hủy phiên được yêu cầu liên quan đến dịch vụ VoLTE. Thứ tự trong đó S406 và S407 được thực hiện không bị giới hạn.

Cần lưu ý là, nếu I/S-CSCF của phía kết thúc thực hiện thao tác của bước 405, S407 cũng cần được thực hiện bởi I/S-CSCF của phía kết thúc.

Các bước 408a và 408b: Thiết bị lựa chọn miền kết thúc lựa chọn lại miền CS cho phiên kết thúc, và khởi tạo cuộc gọi cho thiết bị điều khiển cuộc gọi miền CS (chẳng hạn, MSC) thông qua thiết bị như I/S-CSCF của phía kết thúc.

Bước 409: Thiết bị điều khiển cuộc gọi miền CS (chẳng hạn, MSC) khởi tạo cuộc gọi cho MME thông qua giao diện SGs.

Bước 410: MME kích hoạt thủ tục CSFB của UE kết thúc. Cho thủ tục chi tiết, dựa vào phần mô tả liên quan trong 3GPP TS 23.272, và chi tiết không được mô tả ở đây. Dựa trên thủ tục CSFB của UE kết thúc, UE kết thúc cuối

cùng thiết lập phiên thoại trong miền CS. Nếu dịch vụ bổ sung tồn tại, dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ thoại được thiết lập lại trong miền CS.

Cần lưu ý là sau bước 403, P-CSCF của phía kết thúc có thể thực hiện thao tác của bước 405; và cách thức thao tác tương tự với thao tác của bước 405, và chi tiết không được mô tả lại ở đây. Nếu được xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, P-CSCF của phía kết thúc ngay lập tức thực hiện bước 406, và bỏ qua bước 404 và bước 407. Tùy chọn là, trước bước 406, P-CSCF của phía kết thúc còn cần xác định là UE kết thúc đã đăng ký với miền được chuyển mạch. Cho phương pháp xác định cụ thể, xem phương án 1. Nghĩa là, P-CSCF của phía kết thúc thực hiện bước 406 và các thao tác tiếp theo chỉ khi xác định rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch; hoặc nếu được xác định là UE chưa đăng ký với miền được chuyển mạch, bước 406 và các thao tác tiếp theo không được thực hiện.

Trong quy trình nêu trên, trong kịch bản trong đó UE của phía kết thúc khởi tạo các dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ thoại VoLTE, nếu thiết bị mạng lõi IMS xác định là ít nhất một trong số các dịch vụ bổ sung không thể được hỗ trợ, thiết bị mạng lõi IMS lựa chọn lại miền CS cho cuộc gọi, để kích hoạt thủ tục cuộc gọi CSFB của UE kết thúc. Giải pháp kỹ thuật trong phương án này của sáng chế giúp đảm bảo là dịch vụ VoLTE có thể được biến đổi thành dịch vụ CSFB khi phía mạng tạm thời không hỗ trợ dịch vụ VoLTE mà là của UE và bao gồm một số dịch vụ bổ sung đặc biệt, và ít nhất đảm bảo cho dịch vụ thoại được yêu cầu bởi UE. Ngoài ra, UE không biết việc này, nhờ đó đảm bảo trải nghiệm người dùng tốt.

Phương án 4

Trong phương án 4 của sáng chế, UE có thể là UE khởi đầu của dịch vụ VoLTE; và tương ứng, thiết bị mạng lõi IMS là S-CSCF của phía khởi đầu, SCC AS của phía khởi đầu, hoặc P-CSCF của phía khởi đầu.

Fig.5 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý dịch vụ theo phương án 4 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, phương pháp bao gồm các

bước sau đây.

Bước 501: UE khởi đầu khởi tạo việc thiết lập dịch vụ VoLTE nhờ gửi tin nhắn mời (invite). P-CSCF của phía khởi đầu thu tin nhắn mời từ UE khởi đầu, và sau khi thu tin nhắn mời, kích hoạt P-CSCF của phía khởi đầu để thiết lập phiên IMS khởi đầu cho UE khởi đầu.

Các bước 502 và 503: P-CSCF của phía khởi đầu gửi tin nhắn mời đến nút IMS tiếp theo (chẳng hạn, nút IMS có thể là S-CSCF hoặc SCC AS).

Bước 504: Sau khi xác định rằng mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE, SCC AS của phía khởi đầu xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập.

Trong phương án này của sáng chế, SCC AS của phía khởi đầu xác định là mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE bao gồm: chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt trong VPLMN trong đó UE được đặt hoặc không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN trong đó UE được đặt và mạng di động mặt đất công cộng thường trú HPLMN.

Cụ thể, SCC AS của phía khởi đầu có thể thu địa chỉ của P-CSCF của phía khởi đầu từ tin nhắn mời thu được, và biết được, dựa trên địa chỉ của P-CSCF của phía khởi đầu, VPLMN mà P-CSCF của phía khởi đầu thuộc về. Nếu SCC AS của phía khởi đầu xác định là VPLMN không ở trên danh sách trắng của các mạng trong đó chức năng VoLTE được kích hoạt, VPLMN ở trên danh sách đen của các mạng trong đó chức năng VoLTE không được kích hoạt, hoặc không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN và HPLMN, SCC AS của phía khởi đầu xác định là mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE.

Theo cách khác, SCC AS của phía khởi đầu có thể thu địa chỉ của P-CSCF của phía khởi đầu từ tin nhắn mời thu được, và ngay lập tức thực hiện xác định dựa trên địa chỉ của P-CSCF của phía khởi đầu. Nếu SCC AS của phía khởi đầu xác định là P-CSCF của phía khởi đầu không ở trên danh sách trắng

của các mạng mà hỗ trợ dịch vụ VoLTE hoặc P-CSCF của phía khởi đầu ở trên danh sách đen của các mạng mà không hỗ trợ dịch vụ VoLTE, SCC AS của phía khởi đầu xác định là mạng trong đó SCC AS của phía khởi đầu được đặt (nghĩa là, VPLMN) không hỗ trợ dịch vụ VoLTE của HPLMN.

Cần lưu ý là thao tác xác định liệu dịch vụ VoLTE có thể được thiết lập ở bước 504 hay không có thể được thực hiện bởi S-CSCF của phía khởi đầu; và quy trình thực thi cụ thể tương tự với quy trình thực thi của SCC AS, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 505: SCC AS của phía khởi đầu trả lại tin nhắn phản hồi 380/503 cho S-CSCF của phía khởi đầu, và S-CSCF của phía khởi đầu phân phát tin nhắn phản hồi 380/503 cho P-CSCF của phía khởi đầu.

Tùy chọn là, trước bước 505, SCC AS của phía khởi đầu còn cần xác định là UE khởi đầu đã đăng ký với miền được chuyển mạch. Cho phương pháp xác định cụ thể, xem phương án 1. Nghĩa là, SCC AS của phía khởi đầu thực hiện bước 505 và các thao tác tiếp theo chỉ khi xác định rằng UE khởi đầu đã đăng ký với miền được chuyển mạch; hoặc nếu được xác định là UE khởi đầu chưa đăng ký với miền được chuyển mạch, bước 505 và các thao tác tiếp theo không được thực hiện.

Bước 506: P-CSCF của phía khởi đầu phân phát tin nhắn phản hồi 380/503 cho UE khởi đầu.

Trong phương án này của sáng chế, tin nhắn phản hồi 380/503 được sử dụng để chỉ báo là dịch vụ VoLTE hiện tại không khả dụng. Tin nhắn phản hồi 380/503 chỉ là ví dụ cho phần mô tả, và theo cách khác có thể là tin nhắn phản hồi với tên khác. Cụ thể, P-CSCF của phía khởi đầu có thể xác định, dựa trên chính sách của nhà vận hành và thông tin cấu hình UE, để gửi tin nhắn phản hồi. Để hỗ trợ chuyển vùng VoLTE, thiết bị mạng lõi IMS có thể phân phát các tin nhắn phản hồi khác nhau dựa trên các VPLMN khác nhau trong đó UE khởi đầu được đặt, chẳng hạn, gửi tin nhắn 380 đến UE trong mạng A, và gửi tin nhắn 503 đến UE trong mạng B.

Tùy chọn là, trước bước 506, P-CSCF của phía kết thúc còn cần xác định là UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu ở trạng thái cảnh báo trước (Pre-alerting state). Nghĩa là, P-CSCF của phía kết thúc thực hiện bước 506 và thao tác tiếp theo chỉ khi xác định là UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu ở trạng thái cảnh báo trước; hoặc nếu được xác định là UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu không ở trạng thái cảnh báo trước, bước 506 và thao tác tiếp theo không được thực hiện. Điều này đạt được sự không biết của người dùng.

Bước 507: Sau khi thu tin nhắn 380/503 được gửi bởi P-CSCF của phía khởi đầu, UE khởi đầu có thể thực hiện lại việc lựa chọn miền và khởi tạo cuộc gọi CSFB. Phía UE và phía mạng phối hợp thực hiện thủ tục CSFB, và cuối cùng thiết lập cuộc gọi thoại trong miền CS.

Cần lưu ý là, sau bước 501, P-CSCF của phía khởi đầu có thể xác định liệu dịch vụ VoLTE có thể được thiết lập hay không. Cụ thể, ở bước 504, P-CSCF của phía khởi đầu cần xác định liệu P-CSCF của phía khởi đầu có tự hỗ trợ dịch vụ VoLTE hay không, hoặc liệu VPLMN trong đó P-CSCF của phía khởi đầu được đặt có hỗ trợ dịch vụ VoLTE hay không. Nếu P-CSCF của phía khởi đầu xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, P-CSCF có thể ngay lập tức thực hiện bước 506, và bỏ qua bước 502 đến bước 505. Tùy chọn là, trước bước 506, P-CSCF của phía khởi đầu còn cần xác định là UE khởi đầu đã đăng ký với miền được chuyển mạch. Cho phương pháp xác định cụ thể, xem phương án 1. Nghĩa là, P-CSCF của phía khởi đầu thực hiện bước 506 và các thao tác tiếp theo chỉ khi xác định rằng UE khởi đầu đã đăng ký với miền được chuyển mạch; hoặc nếu được xác định là UE khởi đầu chưa đăng ký với miền được chuyển mạch, bước 506 và các thao tác tiếp theo không được thực hiện.

Trong quy trình nêu trên, thiết bị mạng lõi IMS xác định là UE khởi đầu khởi tạo cuộc gọi VoLTE trong VPLMN và VPLMN không hỗ trợ thủ tục cuộc gọi VoLTE. Chẳng hạn, sau khi thiết bị mạng lõi IMS xác định là chức năng VoLTE không được kích hoạt tạm thời trong VPLMN, hoặc không có thỏa thuận chuyển vùng được ký giữa VPLMN và HPLMN trong đó IMS được đặt, thiết bị mạng lõi IMS từ chối yêu cầu cuộc gọi VoLTE được khởi tạo bởi UE

khởi đầu, sao cho cuộc gọi VoLTE được chuyển đổi thành cuộc gọi CSFB. Giải pháp kỹ thuật trong phương án này của sáng chế giúp đảm bảo rằng trong kịch bản trong đó UE khởi đầu khởi tạo cuộc gọi VoLTE trong VPLMN mà có chức năng VoLTE không được kích hoạt tạm thời, cuộc gọi CSFB có thể được sử dụng để thay thế cuộc gọi dịch vụ VoLTE ở giai đoạn thiết lập phiên thoại khởi đầu, và đảm bảo tỷ lệ thành công của cuộc gọi được khởi tạo bởi UE. Ngoài ra, UE không biết việc này, nhờ đó đảm bảo trải nghiệm người dùng tốt.

Phương án 5

Trong phương án 5 của sáng chế, UE có thể là UE kết thúc của dịch vụ VoLTE; và tương ứng, thiết bị mạng lõi IMS là I/S-CSCF của phía kết thúc, SCC AS của phía kết thúc, hoặc P-CSCF của phía kết thúc.

Fig.6 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý dịch vụ theo phương án 5 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

Bước 601: I/S-CSCF của phía kết thúc thu tin nhắn mời được gửi đến UE kết thúc, và sau khi thu tin nhắn mời, kích hoạt I/S-CSCF của phía kết thúc để thiết lập phiên IMS kết thúc cho UE kết thúc.

Bước 602a: I/S-CSCF của phía kết thúc gửi tin nhắn mời đến SCC AS của phía kết thúc.

Bước 602b: SCC AS của phía kết thúc thực hiện chức năng lựa chọn miền kết thúc, và lựa chọn miền PS cho phiên kết thúc.

Bước 602c: SCC AS của phía kết thúc gửi tin nhắn mời đến I/S-CSCF của phía kết thúc.

Bước 603: I/S-CSCF của phía kết thúc gửi tin nhắn mời đến P-CSCF của phía kết thúc.

Các bước 604a đến 604c: P-CSCF của phía kết thúc chuyển tiếp tin nhắn mời đến UE kết thúc (bước 604a), UE kết thúc trả lại tin nhắn phản hồi 183 (bước 604c), và sau đó, tin nhắn phản hồi 183 được chuyển tiếp bởi P-CSCF đến I/S-CSCF của phía kết thúc và SCC AS của phía kết thúc. Trong

quy trình này, phía mạng có thể còn kích hoạt quy trình thiết lập kênh mang dành riêng việc thoại (QCI = 1) (bước 604b).

Bước 605: Sau khi xác định rằng mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE, SCC AS của phía kết thúc xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập.

SCC AS của phía kết thúc xác định là mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE bao gồm: chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt trong VPLMN trong đó UE được đặt hoặc không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN trong đó UE được đặt và HPLMN.

Cụ thể, SCC AS của phía kết thúc có thể thu địa chỉ của P-CSCF của phía kết thúc trong thủ tục đăng ký IMS của UE kết thúc hoặc thu địa chỉ của P-CSCF của phía kết thúc từ tin nhắn phản hồi 183 được gửi bởi UE kết thúc, và biết được, dựa trên địa chỉ của P-CSCF của phía kết thúc, VPLMN mà P-CSCF của phía kết thúc thuộc về. Nếu SCC AS của phía kết thúc xác định là VPLMN không ở trên danh sách trắng của các mạng trong đó chức năng VoLTE được kích hoạt, VPLMN ở trên danh sách đen của các mạng trong đó chức năng VoLTE không được kích hoạt, không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN và HPLMN, P-CSCF của phía kết thúc không ở trên danh sách trắng của các mạng mà hỗ trợ dịch vụ VoLTE, hoặc P-CSCF của phía kết thúc ở trên danh sách đen của các mạng mà không hỗ trợ dịch vụ VoLTE, SCC AS của phía kết thúc xác định là mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE. Nếu SCC AS của phía kết thúc thu địa chỉ của P-CSCF của phía kết thúc trong thủ tục đăng ký IMS của UE kết thúc, sau khi thu tin nhắn mời ở bước 602, SCC AS của phía kết thúc có thể sử dụng giải pháp này để xác định là VPLMN trong đó UE kết thúc được đặt không hỗ trợ dịch vụ VoLTE của HPLMN, nghĩa là, ngay lập tức sử dụng giải pháp này để thực hiện thao tác của bước 605 sau bước 602, và bước 603 và bước 604 có thể được bỏ qua.

SCC AS của phía kết thúc cũng có thể thu, từ HSS/HLR, VPLMN mà

hiện tại được đăng ký bởi UE kết thúc. Cụ thể, VPLMN có thể được chứa trong bao gồm phần tử thông tin như ký hiệu nhận dạng MME hoặc APN. Nếu SCC AS của phía kết thúc xác định là VPLMN không ở trên danh sách trắng của các mạng trong đó chức năng VoLTE được kích hoạt, VPLMN trên danh sách đen của các mạng trong đó chức năng VoLTE không được kích hoạt, hoặc không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN và HPLMN, SCC AS của phía kết thúc xác định là mạng trong đó P-CSCF của phía kết thúc được đặt (nghĩa là, VPLMN) không hỗ trợ dịch vụ VoLTE của HPLMN. Tương tự, trong trường hợp này, sau bước 602, SCC AS của phía kết thúc ngay lập tức sử dụng giải pháp này để thực hiện thao tác của S605, và bước 603 và bước 604 có thể được bỏ qua.

Cần lưu ý là thao tác xác định liệu dịch vụ VoLTE có thể được thiết lập ở bước 605 hay không có thể được thực hiện bởi I/S-CSCF của phía kết thúc sau khi thu tin nhắn mời ở bước 601; và quy trình thực thi cụ thể tương tự với quy trình thực thi của SCC AS, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bước 606: SCC AS của phía kết thúc trả lại tin nhắn phản hồi 380/503 cho thiết bị lựa chọn miền kết thúc. Tùy chọn là, tin nhắn phản hồi được gửi bởi SCC AS của phía kết thúc đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc có thể là tin nhắn phản hồi khác, và các tin nhắn phản hồi 380 và 503 chỉ được sử dụng làm ví dụ cho phần mô tả. Tin nhắn phản hồi được gửi cụ thể có thể được thiết lập dựa trên thông tin cấu hình của nhà vận hành và tương tự.

Cần lưu ý là, nếu I/S-CSCF của phía kết thúc thực hiện thao tác xác định của bước 605, sau khi xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, I/S-CSCF của phía kết thúc gửi tin nhắn phản hồi 380/503 đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc.

Tùy chọn là, trước bước 606, SCC AS của phía kết thúc còn cần xác định là UE kết thúc đã đăng ký với miền được chuyển mạch. Cho phương pháp xác định cụ thể, xem phương án 1. Nghĩa là, SCC AS của phía kết thúc thực hiện bước 606 và các thao tác tiếp theo chỉ khi xác định rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch; hoặc nếu được xác định là UE chưa đăng ký với miền được

chuyển mạch, bước 606 và các thao tác tiếp theo không được thực hiện.

Tùy chọn là, trước bước 606, P-CSCF của phía kết thúc còn cần xác định là UE kết thúc ở trạng thái cảnh báo trước (Pre-alerting state). Nghĩa là, P-CSCF của phía kết thúc thực hiện bước 606 và các thao tác tiếp theo chỉ khi xác định rằng UE kết thúc là ở trạng thái cảnh báo trước; hoặc nếu được xác định là UE kết thúc không ở trạng thái cảnh báo trước, bước 606 và các thao tác tiếp theo không được thực hiện. Điều này đạt được sự không biết của người dùng.

Bước 607: Nếu bước S604 được thực hiện, sau khi xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, SCC AS của phía kết thúc gửi tin nhắn hủy bỏ (cancel) đến UE kết thúc, để hủy phiên được yêu cầu liên quan đến dịch vụ VoLTE. Thứ tự trong đó S606 và S607 được thực hiện không bị giới hạn.

Cần lưu ý là, nếu I/S-CSCF của phía kết thúc thực hiện thao tác của bước 605, S607 cũng cần được thực hiện bởi I/S-CSCF của phía kết thúc.

Các bước 608a và 608b: Thiết bị lựa chọn miền kết thúc lựa chọn lại miền CS cho phiên kết thúc, và khởi tạo cuộc gọi cho thiết bị điều khiển cuộc gọi miền CS (chẳng hạn, MSC) thông qua thiết bị như I/S-CSCF của phía kết thúc.

Bước 609: Thiết bị điều khiển cuộc gọi miền CS (chẳng hạn, MSC) khởi tạo cuộc gọi cho MME thông qua giao diện SGs.

Bước 610: MME kích hoạt thủ tục CSFB của UE kết thúc. Cho thủ tục chi tiết, dựa vào phần mô tả liên quan trong 3GPP TS 23.272, và chi tiết không được mô tả ở đây. Dựa trên thủ tục CSFB của UE kết thúc, UE kết thúc cuối cùng thiết lập phiên thoại trong miền CS.

Cần lưu ý là, sau bước 603, P-CSCF của phía kết thúc có thể thực hiện thao tác của bước 605. Cụ thể, ở bước 605, P-CSCF của phía kết thúc cần xác định liệu P-CSCF của phía kết thúc có tự hỗ trợ dịch vụ VoLTE hay không, hoặc liệu VPLMN trong đó P-CSCF của phía kết thúc được đặt có hỗ trợ dịch vụ VoLTE hay không. Nếu được xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết

lập, P-CSCF của phía kết thúc ngay lập tức thực hiện bước 606, và bỏ qua bước 604 và bước 607.

Tùy chọn là, trước bước 606, P-CSCF của phía kết thúc còn cần xác định là UE kết thúc đã đăng ký với miền được chuyển mạch. Cho phương pháp xác định cụ thể, xem phương án 1. Nghĩa là, P-CSCF của phía kết thúc thực hiện bước 606 và các thao tác tiếp theo chỉ khi xác định rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch; hoặc nếu được xác định là UE chưa đăng ký với miền được chuyển mạch, bước 606 và các thao tác tiếp theo không được thực hiện.

Trong quy trình nêu trên, thiết bị mạng lõi IMS xác định là VPLMN trong đó UE kết thúc của dịch vụ VoLTE được đặt không hỗ trợ thủ tục cuộc gọi VoLTE. Chẳng hạn, sau khi xác định rằng chức năng VoLTE không được kích hoạt tạm thời trong VPLMN, hoặc không có thỏa thuận chuyển vùng được ký giữa VPLMN và HPLMN trong đó IMS được đặt, thiết bị mạng lõi IMS lựa chọn lại miền CS cho cuộc gọi, để kích hoạt thủ tục cuộc gọi CSFB của UE kết thúc. Giải pháp kỹ thuật trong phương án này của sáng chế giúp đảm bảo rằng trong kịch bản trong đó UE mà đăng ký dịch vụ VoLTE được gọi trong VPLMN trong đó chức năng VoLTE không được kích hoạt tạm thời, cuộc gọi kết thúc CSFB có thể được sử dụng để thay thế cuộc gọi kết thúc dịch vụ VoLTE ở giai đoạn thiết lập phiên thoại kết thúc, và đảm bảo tỷ lệ thành công kết thúc của UE. Ngoài ra, UE không biết việc này, nhờ đó đảm bảo trải nghiệm người dùng tốt.

Phương án 6

Trong phương án 6 của sáng chế, UE có thể là UE khởi đầu của dịch vụ VoLTE; và tương ứng, thiết bị mạng lõi IMS là S-CSCF của phía khởi đầu, SCC AS của phía khởi đầu, hoặc P-CSCF của phía khởi đầu.

Fig.7 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý dịch vụ theo phương án 6 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp bao gồm các bước sau đây.

Bước 701: UE khởi đầu khởi tạo việc thiết lập dịch vụ VoLTE nhờ gửi tin nhắn mời (invite). P-CSCF của phía khởi đầu thu tin nhắn mời từ UE khởi

đầu, và sau khi thu tin nhắn mời, kích hoạt P-CSCF của phía khởi đầu để thiết lập phiên IMS khởi đầu cho UE khởi đầu.

Các bước 702 và 703: P-CSCF của phía khởi đầu gửi tin nhắn mời đến nút IMS tiếp theo (chẳng hạn, nút IMS có thể là S-CSCF hoặc SCC AS).

Các bước 704a và 704b: P-CSCF của phía khởi đầu xác định là quy trình thiết lập kênh mang dành riêng việc thoại ($QCI = 1$) lỗi.

Chẳng hạn, ở các bước 704a và 704b, P-CSCF của phía khởi đầu gửi yêu cầu cấp quyền xác thực (AAR, Authentication Authorization Request) đến thiết bị mạng EPC (chẳng hạn, PCRF), để kích hoạt việc thiết lập của kênh mang dành riêng việc thoại. AAR có thể mang ký hiệu nhận dạng của người dùng của UE khởi đầu, ký hiệu nhận dạng tính cước lớp ứng dụng IMS, thông tin mô tả phương tiện, và tương tự. Thông tin mô tả phương tiện có thể bao gồm ít nhất một đoạn thông tin sau đây: ký hiệu nhận dạng bộ phân loại, thông tin mô tả yêu cầu băng rộng, thông tin mô tả loại phương tiện, và tham số QoS.

Sau khi P-CSCF của phía khởi đầu gửi tin nhắn AAR, nếu P-CSCF của phía khởi đầu thu tin nhắn yêu cầu xác thực lại (RAR, Re-authentication Request)/tin nhắn yêu cầu phiên bị bỏ qua (ASR, Abort-Session-Request) được gửi bởi thiết bị mạng EPC (chẳng hạn, PCRF), tin nhắn RAR/tin nhắn ASR có thể mang thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo sự không đủ của tài nguyên kênh mang hoặc thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo lỗi cấp phát tài nguyên, P-CSCF của phía khởi đầu có thể xác định rằng quy trình thiết lập kênh mang dành riêng việc thoại ($QCI = 1$) lỗi.

Tùy chọn là, P-CSCF của phía khởi đầu có thể còn thu giá trị lý do cụ thể của lỗi thiết lập kênh mang dành riêng việc thoại ($QCI = 1$) từ tin nhắn RAR/tin nhắn ASR, chẳng hạn, giá trị nguyên nhân có thể là UE khởi đầu trong vùng phủ sóng yếu trong miền PS.

Cần lưu ý là các bước 704a và 704b cũng có thể được thực hiện trước bước 702 hoặc bước 703, và số bước nêu trên chỉ là ví dụ của thứ tự thực hiện, và thứ tự thực hiện cụ thể không bị giới hạn cụ thể trong phương án này của

sáng chế.

Bước 705: P-CSCF của phía khởi đầu phân phát tin nhắn phản hồi 380/503 cho UE khởi đầu.

Tùy chọn là, trước bước 705, P-CSCF của phía khởi đầu còn cần xác định là UE khởi đầu đã đăng ký với miền được chuyển mạch. Cho phương pháp xác định cụ thể, xem phương án 1. Nghĩa là, P-CSCF của phía khởi đầu thực hiện bước 705 và các thao tác tiếp theo chỉ khi xác định rằng UE khởi đầu đã đăng ký với miền được chuyển mạch; hoặc nếu được xác định là UE khởi đầu chưa đăng ký với miền được chuyển mạch, bước 705 và thao tác tiếp theo không được thực hiện.

Trong phương án này của sáng chế, tin nhắn phản hồi 380/503 được sử dụng để chỉ báo là dịch vụ VoLTE hiện tại không khả dụng. Tin nhắn phản hồi 380/503 chỉ là ví dụ cho phần mô tả, và theo cách khác có thể là tin nhắn phản hồi với tên khác. Cụ thể, P-CSCF của phía khởi đầu có thể xác định, dựa trên chính sách của nhà vận hành và thông tin cấu hình UE, để gửi tin nhắn phản hồi.

Tùy chọn là, trước bước 705, P-CSCF của phía khởi đầu còn cần xác định là UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu là ở trạng thái cảnh báo trước (Pre-alerting state). Nghĩa là, P-CSCF của phía khởi đầu thực hiện bước 705 và các thao tác tiếp theo chỉ khi xác định rằng UE kết thúc là ở trạng thái cảnh báo trước; hoặc nếu được xác định là UE kết thúc không ở trạng thái cảnh báo trước, bước 705 và thao tác tiếp theo không được thực hiện. Điều này đạt được sự không biết của người dùng.

Bước 706: Sau khi thu tin nhắn 380/503 được gửi bởi P-CSCF của phía khởi đầu, UE khởi đầu có thể thực hiện lại việc lựa chọn miền và khởi tạo cuộc gọi CSFB. Phía UE và phía mạng phối hợp thực hiện thủ tục CSFB, và cuối cùng thiết lập cuộc gọi thoại trong miền CS.

Trong quy trình nêu trên, sau khi thiết bị mạng lõi IMS xác định là kênh mang dành riêng việc thoại tương ứng với dịch vụ VoLTE khởi đầu không thể được thiết lập trong miền PS, mạng lõi IMS từ chối yêu cầu cuộc gọi VoLTE

được khởi tạo bởi UE khởi đầu, sao cho cuộc gọi VoLTE được chuyển đổi thành cuộc gọi CSFB. Giải pháp kỹ thuật trong phương án này của sáng chế giúp đảm bảo rằng trong kịch bản trong đó kênh mang dành riêng việc thoại tương ứng với dịch vụ VoLTE khởi đầu không thể được thiết lập, cuộc gọi CSFB có thể được sử dụng để thay thế cuộc gọi dịch vụ VoLTE ở giai đoạn thiết lập phiên thoại khởi đầu, và đảm bảo tỷ lệ thành công của cuộc gọi được khởi tạo bởi UE. Ngoài ra, UE không biết việc này, nhờ đó đảm bảo trải nghiệm người dùng tốt.

Phương án 7

Trong Phương án 7 của sáng chế, UE là UE kết thúc của dịch vụ VoLTE; và tương ứng, thiết bị mạng lõi IMS là P-CSCF của phía kết thúc.

Fig.8 là lưu đồ giản lược của phương pháp xử lý dịch vụ theo phương án 7 của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.8, phương pháp bao gồm các bước sau đây.

Bước 801: I/S-CSCF của phía kết thúc thu tin nhắn mời được gửi đến UE kết thúc, và sau khi thu tin nhắn mời, kích hoạt I/S-CSCF của phía kết thúc để thiết lập phiên IMS kết thúc cho UE kết thúc.

Bước 802: I/S-CSCF của phía kết thúc gửi tin nhắn mời đến SCC AS của phía kết thúc.

Bước 802a: SCC AS của phía kết thúc thực hiện chức năng lựa chọn miền kết thúc, và lựa chọn miền PS cho phiên kết thúc.

Bước 802b: SCC AS của phía kết thúc gửi tin nhắn mời đến I/S-CSCF của phía kết thúc.

Bước 803: I/S-CSCF của phía kết thúc gửi tin nhắn mời đến P-CSCF của phía kết thúc.

Các bước 804a đến 804c: P-CSCF của phía kết thúc chuyển tiếp tin nhắn mời đến UE kết thúc (bước 804a), UE kết thúc trả lại tin nhắn phản hồi 183 (bước 804b), và sau đó, tin nhắn phản hồi 183 được chuyển tiếp bởi P-CSCF đến I/S-CSCF của phía kết thúc và SCC AS của phía kết thúc. Trong quy trình này, phía mạng có thể còn kích hoạt quy trình thiết lập kênh mang

dành riêng việc thoại (QCI = 1) (bước 804c).

Bước 805: P-CSCF của phía kết thúc xác định là quy trình thiết lập kênh mang dành riêng việc thoại (QCI = 1) lỗi.

Chẳng hạn, ở bước 804c, P-CSCF của phía kết thúc gửi yêu cầu cấp quyền xác thực (AAR, Authentication Authorization Request) đến thiết bị mạng EPC (chẳng hạn, PCRF), để kích hoạt việc thiết lập kênh mang dành riêng việc thoại. AAR có thể mang ký hiệu nhận dạng của người dùng của UE kết thúc, ký hiệu nhận dạng tính cước lớp ứng dụng IMS, thông tin mô tả phương tiện, và tương tự. Thông tin mô tả phương tiện có thể bao gồm ít nhất một đoạn thông tin sau đây: ký hiệu nhận dạng bộ phân loại, thông tin mô tả yêu cầu băng rộng, thông tin mô tả loại phương tiện, và tham số QoS.

Sau khi P-CSCF của phía kết thúc gửi tin nhắn AAR, nếu P-CSCF của phía kết thúc thu tin nhắn yêu cầu xác thực lại (RAR, Re-authentication Request)/tin nhắn yêu cầu phiên bị bỏ qua (ASR, Abort-Session-Request) được gửi bởi thiết bị mạng EPC (chẳng hạn, PCRF), tin nhắn RAR/tin nhắn ASR có thể mang thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo sự không đủ của tài nguyên kênh mang hoặc thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo lỗi cấp phát tài nguyên, P-CSCF của phía kết thúc có thể xác định rằng quy trình thiết lập kênh mang dành riêng việc thoại (QCI = 1) lỗi.

Tùy chọn là, P-CSCF của phía kết thúc có thể còn thu giá trị lý do cụ thể của lỗi thiết lập kênh mang dành riêng việc thoại (QCI = 1) từ tin nhắn RAR/tin nhắn ASR, chẳng hạn, giá trị nguyên nhân có thể là UE kết thúc trong vùng phủ sóng yếu trong miền PS.

Bước 806: P-CSCF của phía kết thúc trả lại tin nhắn phản hồi 380/503 cho SCC AS của phía kết thúc, trong đó tin nhắn 380/503 bao gồm thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo lỗi thiết lập dịch vụ kết thúc trong miền PS.

Tùy chọn là, tin nhắn phản hồi được gửi bởi P-CSCF của phía kết thúc đến SCC AS của phía kết thúc có thể là tin nhắn phản hồi khác, và các tin nhắn phản hồi 380 và 503 chỉ được sử dụng làm ví dụ cho phần mô tả. Tin nhắn phản

hồi được gửi cụ thể có thể được thiết lập dựa trên thông tin cấu hình của nhà vận hành và tương tự.

Cần lưu ý là P-CSCF của phía kết thúc có thể trả lại tin nhắn phản hồi 380/503 cho SCC AS của phía kết thúc thông qua S-CSCF của phía kết thúc.

Tùy chọn là, trước bước 806, P-CSCF của phía kết thúc còn cần xác định là UE kết thúc đã đăng ký với miền được chuyển mạch. Cho phương pháp xác định cụ thể, xem phương án 1. Nghĩa là, P-CSCF của phía kết thúc thực hiện bước 806 và các thao tác tiếp theo chỉ khi xác định rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch; hoặc nếu được xác định là UE chưa đăng ký với miền được chuyển mạch, bước 806 và các thao tác tiếp theo không được thực hiện.

Tùy chọn là, trước bước 806, P-CSCF của phía kết thúc còn cần xác định là UE kết thúc ở trạng thái cảnh báo trước (Pre-alerting state). Nghĩa là, P-CSCF của phía kết thúc thực hiện bước 806 và các thao tác tiếp theo chỉ khi xác định rằng UE kết thúc là ở trạng thái cảnh báo trước; hoặc nếu được xác định là UE kết thúc không ở trạng thái cảnh báo trước, bước 806 và các thao tác tiếp theo không được thực hiện. Điều này đạt được sự không biết của người dùng.

Các bước 807a và 807b: SCC AS của phía kết thúc thực hiện chức năng lựa chọn miền kết thúc, lựa chọn lại miền CS cho phiên kết thúc, và khởi tạo cuộc gọi cho thiết bị điều khiển cuộc gọi miền CS (chẳng hạn, MSC) nhờ sử dụng thiết bị như I/S-CSCF của phía kết thúc.

Bước 808: Thiết bị điều khiển cuộc gọi miền CS (chẳng hạn, MSC) khởi tạo cuộc gọi cho MME thông qua giao diện SGs.

Bước 809: MME kích hoạt thủ tục CSFB của UE kết thúc. Cho thủ tục chi tiết, dựa vào phân mô tả liên quan trong 3GPP TS 23.272, và chi tiết không được mô tả ở đây. Dựa trên thủ tục CSFB của UE kết thúc, UE kết thúc cuối cùng thiết lập phiên thoại trong miền CS.

Trong quy trình nêu trên, nếu thiết bị mạng lõi IMS kết thúc xác định là kênh mang dành riêng việc thoại tương ứng với dịch vụ VoLTE kết thúc

không thể được thiết lập trong miền PS, thiết bị mạng lõi IMS kết thúc lựa chọn lại miền CS cho phiên kết thúc, để kích hoạt thủ tục cuộc gọi CSFB của UE kết thúc. Giải pháp kỹ thuật trong phương án này của sáng chế giúp đảm bảo là khi dịch vụ VoLTE kết thúc không thể được thực hiện trên UE kết thúc, cuộc gọi kết thúc CSFB có thể được sử dụng để thay thế cuộc gọi kết thúc dịch vụ VoLTE ở giai đoạn thiết lập phiên thoại kết thúc, và đảm bảo tỷ lệ thành công kết thúc của UE. Ngoài ra, UE không biết việc này, nhờ đó đảm bảo trải nghiệm người dùng tốt.

Cho thủ tục của phương pháp nêu trên, Phương án này của sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng lõi IMS. Cho nội dung cụ thể của thiết bị, tham khảo các phương án về phương pháp nêu trên.

Dựa trên cùng ý tưởng, Fig.9 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng lõi IMS theo phương án của sáng chế. Thiết bị mạng lõi IMS 900 được cấu hình để thực hiện thủ tục phương pháp nêu trên, và bao gồm:

môđun thu phát 901 được cấu hình để thu tin nhắn yêu cầu để thiết lập dịch vụ thoại qua LTE (VoLTE) cho thiết bị người dùng UE trong miền chuyển mạch gói tin (packet switched, PS); và.

môđun xử lý 902 được cấu hình để kích hoạt dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh (CSFB) của UE sau khi xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập trong miền PS.

Tùy chọn là, môđun xử lý 902 được cấu hình cụ thể để xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập trong miền PS nhờ xác định sự tồn tại của ít nhất một trong số các trường hợp sau đây:

ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE được thu, và được xác định là ít nhất một dịch vụ bổ sung không khả dụng;

được xác định là mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE; và

được xác định là việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi.

Tùy chọn là, môđun xử lý 902 thu ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE theo cách sau đây:

thu, dựa trên thông tin thuê bao của UE, ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE; hoặc

thu, từ tin nhắn yêu cầu thiết lập dịch vụ bổ sung được gửi bởi UE, ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE.

Tùy chọn là, môđun xử lý 902 được cấu hình cụ thể để xác định, theo cách sau đây, rằng mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE: xác định rằng chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt trong mạng di động mặt đất công cộng tạm trú VPLMN trong đó UE được đặt hoặc không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN trong đó UE được đặt và mạng di động mặt đất công cộng thường trú HPLMN.

Tùy chọn là, môđun xử lý 902 được cấu hình cụ thể để xác định là chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt trong mạng di động mặt đất công cộng tạm trú VPLMN trong đó UE được đặt nhờ xác định sự tồn tại của ít nhất một trong số các trường hợp sau đây:

VPLMN không ở trên danh sách trắng của các mạng trong đó chức năng dịch vụ VoLTE được kích hoạt;

VPLMN ở trên danh sách đen của các mạng trong đó chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt;

không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN và mạng di động mặt đất công cộng thường trú HPLMN;

chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm (proxy-call session control function, P-CSCF) của VPLMN không ở trên danh sách trắng của các mạng mà hỗ trợ chức năng dịch vụ VoLTE; và

P-CSCF của VPLMN ở trên danh sách đen của các mạng mà không hỗ trợ chức năng dịch vụ VoLTE.

Tùy chọn là, môđun xử lý 902 được cấu hình cụ thể để xác định, theo cách sau đây, rằng việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền

PS lỗi:

thu tin nhắn yêu cầu xác thực lại (Re-Authentication-Request, RAR) hoặc tin nhắn yêu cầu phiên bị bỏ qua (Abort-Session-Request, ASR) nhờ sử dụng môđun thu phát; và

sau khi được xác định là tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR mang thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo sự không đủ của tài nguyên kênh mang hoặc thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo lỗi cấp phát tài nguyên, xác định là việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi.

Tùy chọn là, tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR bao gồm giá trị nguyên nhân của lỗi thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE.

Tùy chọn là, giá trị nguyên nhân mà là của lỗi thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE và được bao gồm trong tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR nghĩa là UE ở trong vùng phủ sóng yếu trong miền PS.

Tùy chọn là, trước khi kích hoạt dịch vụ CSFB của UE, môđun xử lý 902 còn được cấu hình để:

xác định là UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch.

Tùy chọn là, môđun xử lý được cấu hình cụ thể để xác định, theo cách sau đây, rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch:

thu, từ máy chủ thuê bao thường trú HSS hoặc bộ đăng ký vị trí thường trú HLR, thông tin được đăng ký bởi UE với mạng được chuyển mạch CS; và

xác định, dựa trên thông tin được đăng ký bởi UE với mạng CS, rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch.

Tùy chọn là, UE là UE khởi đầu của dịch vụ VoLTE.

Môđun xử lý 902 được cấu hình cụ thể để kích hoạt dịch vụ CSFB của UE theo cách sau đây:

gửi tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu nhờ sử dụng môđun thu phát 901, trong đó tin nhắn thứ nhất được sử dụng để kích hoạt UE khởi đầu khởi tạo

dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh khởi đầu CSFB.

Tùy chọn là, tin nhắn thứ nhất bao gồm giá trị nguyên nhân thứ nhất, và giá trị nguyên nhân thứ nhất được sử dụng để thông báo cho UE khởi đầu lý do cụ thể tại sao dịch vụ VoLTE không khả dụng.

Tùy chọn là, trước khi gửi tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu nhờ sử dụng môđun thu phát 901, môđun xử lý 902 còn được cấu hình để:

xác định là UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu là ở trạng thái cảnh báo trước.

Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi IMS là chức năng điều khiển phiên cuộc gọi phục vụ I/S-CSCF của phía khởi đầu, máy chủ ứng dụng liên tục và tập trung dịch vụ SCC AS của phía khởi đầu, hoặc chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm P-CSCF của phía khởi đầu.

Tùy chọn là, UE là UE kết thúc của dịch vụ VoLTE.

Môđun xử lý 902 được cấu hình cụ thể để kích hoạt dịch vụ CSFB của UE theo cách sau đây:

gửi tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc nhờ sử dụng môđun thu phát 901, trong đó tin nhắn thứ hai được sử dụng để chỉ báo là việc thiết lập dịch vụ kết thúc trong miền PS lỗi, sao cho thiết bị lựa chọn miền kết thúc kích hoạt dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh kết thúc CSFB của UE kết thúc.

Tùy chọn là, tin nhắn thứ hai bao gồm giá trị nguyên nhân thứ hai, và giá trị nguyên nhân thứ hai được sử dụng để thông báo cho thiết bị lựa chọn miền kết thúc lý do cụ thể tại sao việc thiết lập kết thúc trong miền PS lỗi.

Tùy chọn là, trước khi gửi tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc nhờ sử dụng môđun thu phát 901, môđun xử lý 902 còn được cấu hình để:

xác định là UE kết thúc ở trạng thái cảnh báo trước.

Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi IMS là chức năng điều khiển phiên cuộc gọi phục vụ I/S-CSCF của phía kết thúc, máy chủ ứng dụng liên tiếp và tập

trung dịch vụ SCC AS của phía kết thúc, hoặc chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm P-CSCF của phía kết thúc.

Tùy chọn là, bước gửi, bởi môđun xử lý 902, tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc nhờ sử dụng môđun thu phát 901 cụ thể là:

gửi, bởi môđun xử lý 902 của P-CSCF của phía kết thúc, tin nhắn thứ hai đến I/S-CSCF của phía kết thúc nhờ sử dụng môđun thu phát 901, sao cho I/S-CSCF của phía kết thúc chuyển tiếp tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc.

Trong phương án này của sáng chế, thiết bị mạng lõi IMS thu tin nhắn yêu cầu để thiết lập dịch vụ VoLTE cho UE. Sau khi xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, thiết bị mạng lõi IMS kích hoạt dịch vụ CSFB của UE, để ngay lập tức kích hoạt dịch vụ CSFB của UE khi dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, mà không cố gắng thử lại thiết lập dịch vụ VoLTE, nhờ đó làm tăng tỷ lệ hoàn thành cuộc gọi của thiết bị người dùng, đảm bảo cho dịch vụ thoại và dịch vụ bổ sung mà được yêu cầu bởi UE, đảm bảo trải nghiệm người dùng tốt, và tránh được vấn đề kỹ thuật là UE không thể được kết nối nhờ sử dụng dịch vụ VoLTE và thời gian xử lý bị lãng phí.

Dựa trên cùng ý tưởng, Fig.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng lõi IMS khác theo phương án của sáng chế. Thiết bị mạng lõi IMS 1000 được cấu hình để thực hiện thủ tục phương pháp nêu trên, và bao gồm giao diện truyền thông 1001, bộ xử lý 1002, bộ nhớ 1003, và hệ thống bus 1004.

Bộ nhớ 1003 có cấu trúc để lưu trữ chương trình. Cụ thể, chương trình có thể bao gồm mã chương trình, và mã chương trình bao gồm lệnh thao tác máy tính. Bộ nhớ 1003 có thể là bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), hoặc có thể là bộ nhớ không bị mất dữ liệu (non-volatile memory), chẳng hạn, ít nhất một bộ nhớ đĩa từ. Chỉ một bộ nhớ được thể hiện trên hình vẽ. Chắc chắn là, các bộ nhớ có thể được cấu hình như được yêu cầu. Bộ nhớ 1003 có thể còn là bộ nhớ trong bộ xử lý 1002.

Bộ nhớ 1003 lưu các phần tử sau đây: môđun có thể thực thi hoặc cấu

trúc dữ liệu, hoặc tập con của chúng hoặc tập mở rộng của chúng:

Các chỉ dẫn thao tác: bao gồm các chỉ dẫn thao tác khác nhau, mà được sử dụng để thực hiện các thao tác khác nhau;

hệ điều hành: bao gồm các chương trình hệ thống khác nhau, mà được cấu hình để thực hiện các dịch vụ cơ bản khác nhau và xử lý các tác vụ dựa trên phần cứng.

Bộ xử lý 1002 điều khiển thao tác của thiết bị mạng lõi IMS 1000, và bộ xử lý 1002 cũng có thể được đề cập tới như là CPU (Central Processing Unit, bộ xử lý trung tâm). Trong ứng dụng cụ thể, tất cả các thành phần của thiết bị mạng lõi IMS 1000 được ghép với nhau nhờ sử dụng hệ thống bus 1004. Hệ thống bus 1004 có thể còn bao gồm bus công suất, bus điều khiển, bus tín hiệu trạng thái, và loại tương tự ngoài bus dữ liệu. Tuy nhiên, nhằm mô tả rõ ràng, các loại bus khác nhau trên hình vẽ được ký hiệu là hệ thống bus 1004. Để dễ dàng minh họa, Fig.10 chỉ thể hiện ví dụ về hệ thống bus.

Các phương pháp được bộc lộ trong các phương án nêu trên của sáng chế có thể được áp dụng với bộ xử lý 1002, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1002. Bộ xử lý 1002 có thể là chip mạch tích hợp và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong quy trình thực hiện, các bước của các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý 1002 hoặc chỉ dẫn dưới dạng phần mềm. Bộ xử lý 1002 có thể là bộ xử lý mục đích chung, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (ASIC), mảng cổng có thể lập trình dạng trường (FPGA) hoặc thiết bị logic có thể lập trình khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, hoặc phần tử phần cứng rời rạc, và có thể thực hiện hoặc thực thi các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic được bộc lộ trong các phương án của sáng chế. Bộ xử lý với mục đích chung có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường hoặc loại tương tự. Các bước của các phương pháp được bộc lộ trong các phương án của sáng chế có thể được thực hiện một cách trực tiếp bởi bộ giải mã phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách kết hợp các môđun phần cứng và phần mềm trong bộ xử lý giải mã. Môđun phần mềm có thể nằm trong

phương tiện lưu trữ theo kỹ thuật đã biết, như bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, bộ nhớ chớp, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc khả trình, bộ nhớ khả trình có thể xóa bằng điện, hoặc thanh ghi. Phương tiện lưu trữ được bố trí trong bộ nhớ 1003. Bộ xử lý 1002 đọc thông tin trong bộ nhớ 1003, và thực hiện các bước sau đây kết hợp với phần cứng của bộ nhớ:

thu, nhờ sử dụng giao diện truyền thông 1001, tin nhắn yêu cầu để thiết lập dịch vụ VoLTE cho thiết bị người dùng UE trong miền được chuyển mạch gói tin PS; và

kích hoạt dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh CSFB của UE sau khi xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập trong miền PS.

Tùy chọn là, bộ xử lý 1002 được cấu hình cụ thể để xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập trong miền PS nhờ xác định sự tồn tại của ít nhất một trong số các trường hợp sau đây:

ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE được thu, và được xác định là ít nhất một dịch vụ bổ sung không khả dụng;

được xác định là mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE; và

được xác định là việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi.

Tùy chọn là, bộ xử lý 1002 thu ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE theo cách sau đây:

thu, dựa trên thông tin thuê bao của UE, ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE; hoặc

thu, từ tin nhắn yêu cầu thiết lập dịch vụ bổ sung được gửi bởi UE, ít nhất một dịch vụ bổ sung được kết hợp với dịch vụ VoLTE.

Tùy chọn là, bộ xử lý 1002 được cấu hình cụ thể để xác định, theo cách sau đây, rằng mạng dịch vụ trong đó UE được đặt hiện tại không hỗ trợ dịch vụ VoLTE: xác định rằng chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt trong mạng di động mặt đất công cộng tạm trú VPLMN trong đó UE được đặt

hoặc không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN trong đó UE được đặt và mạng di động mặt đất công cộng thường trú HPLMN.

Tùy chọn là, bộ xử lý 1002 được cấu hình cụ thể để xác định là chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt trong mạng di động mặt đất công cộng tạm trú VPLMN trong đó UE được đặt nhờ xác định sự tồn tại của ít nhất một trong số các trường hợp sau đây:

VPLMN không ở trên danh sách trắng của các mạng trong đó chức năng dịch vụ VoLTE được kích hoạt;

VPLMN ở trên danh sách đen của các mạng trong đó chức năng dịch vụ VoLTE không được kích hoạt;

không có thỏa thuận chuyển vùng dịch vụ VoLTE được ký giữa VPLMN và mạng di động mặt đất công cộng thường trú HPLMN;

chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm (proxy-call session control function, P-CSCF) của VPLMN không ở trên danh sách trắng của các mạng mà hỗ trợ chức năng dịch vụ VoLTE; và

P-CSCF của VPLMN ở trên danh sách đen của các mạng mà không hỗ trợ chức năng dịch vụ VoLTE.

Tùy chọn là, bộ xử lý 1002 được cấu hình cụ thể để xác định, theo cách sau đây, rằng việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi:

thu tin nhắn yêu cầu xác thực lại (Re-Authentication-Request, RAR) hoặc tin nhắn yêu cầu phiên bị bỏ qua (Abort-Session-Request, ASR) nhờ sử dụng giao diện truyền thông 1001; và

sau khi được xác định là tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR mang thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo sự không đủ của tài nguyên kênh mang hoặc thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo lỗi cấp phát tài nguyên, xác định là việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi.

Tùy chọn là, tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR bao gồm giá trị nguyên

nhân của lỗi thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE.

Tùy chọn là, giá trị nguyên nhân mà là của lỗi thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE và được bao gồm trong tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR nghĩa là UE ở trong vùng phủ sóng yếu trong miền PS.

Tùy chọn là, trước khi kích hoạt dịch vụ CSFB của UE, bộ xử lý 1002 còn được cấu hình để:

xác định là UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch.

Tùy chọn là, bộ xử lý 1002 được cấu hình cụ thể để xác định, theo cách sau đây, rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch:

thu, từ máy chủ thuê bao thường trú HSS hoặc bộ đăng ký vị trí thường trú HLR, thông tin được đăng ký bởi UE với mạng được chuyển mạch CS; và

xác định, dựa trên thông tin được đăng ký bởi UE với mạng CS, rằng UE đã đăng ký với miền được chuyển mạch.

Tùy chọn là, UE là UE khởi đầu của dịch vụ VoLTE.

Bộ xử lý 1002 được cấu hình cụ thể để kích hoạt dịch vụ CSFB của UE theo cách sau đây:

gửi tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu nhờ sử dụng giao diện truyền thông 1001, trong đó tin nhắn thứ nhất được sử dụng để kích hoạt UE khởi đầu để khởi tạo dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh khởi đầu CSFB.

Tùy chọn là, tin nhắn thứ nhất bao gồm giá trị nguyên nhân thứ nhất, và giá trị nguyên nhân thứ nhất được sử dụng để thông báo cho UE khởi đầu lý do cụ thể tại sao dịch vụ VoLTE không khả dụng.

Tùy chọn là, trước bước gửi tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu nhờ sử dụng giao diện truyền thông 1001, bộ xử lý 1002 còn được cấu hình để:

xác định là UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu là ở trạng thái cảnh báo trước.

Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi IMS là chức năng điều khiển phiên cuộc

gọi phục vụ I/S-CSCF của phía khởi đầu, máy chủ ứng dụng liên tục và tập trung dịch vụ SCC AS của phía khởi đầu, hoặc chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm P-CSCF của phía khởi đầu.

Tùy chọn là, UE là UE kết thúc của dịch vụ VoLTE.

Bộ xử lý 1002 được cấu hình cụ thể để kích hoạt dịch vụ CSFB của UE theo cách sau đây:

gửi tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc nhờ sử dụng giao diện truyền thông 1001, trong đó tin nhắn thứ hai được sử dụng để chỉ báo là việc thiết lập dịch vụ kết thúc trong miền PS lỗi, sao cho thiết bị lựa chọn miền kết thúc kích hoạt dự phòng dịch vụ chuyển mạch kênh kết thúc CSFB của UE kết thúc.

Tùy chọn là, tin nhắn thứ hai bao gồm giá trị nguyên nhân thứ hai, và giá trị nguyên nhân thứ hai được sử dụng để thông báo cho thiết bị lựa chọn miền kết thúc lý do cụ thể tại sao việc thiết lập kết thúc trong miền PS lỗi.

Tùy chọn là, trước bước gửi tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc nhờ sử dụng giao diện truyền thông 1001, bộ xử lý 1002 còn được cấu hình để:

xác định là UE kết thúc ở trạng thái cảnh báo trước.

Tùy chọn là, thiết bị mạng lõi IMS là chức năng điều khiển phiên cuộc gọi phục vụ I/S-CSCF của phía kết thúc, máy chủ ứng dụng liên tiếp và tập trung dịch vụ SCC AS của phía kết thúc, hoặc chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm P-CSCF của phía kết thúc.

Tùy chọn là, bước gửi, bởi bộ xử lý 1002, tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc nhờ sử dụng giao diện truyền thông 1001 cụ thể là:

gửi, bởi bộ xử lý 1002 của P-CSCF của phía kết thúc, tin nhắn thứ hai đến I/S-CSCF của phía kết thúc nhờ sử dụng giao diện truyền thông 1001, sao cho I/S-CSCF của phía kết thúc chuyển tiếp tin nhắn thứ hai đến thiết bị lựa chọn miền kết thúc.

Có thể biết được từ nội dung nêu trên là, trong phương án này của sáng

chế, thiết bị mạng lõi IMS thu tin nhắn yêu cầu để thiết lập dịch vụ VoLTE cho UE. Sau khi xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, thiết bị mạng lõi IMS kích hoạt dịch vụ CSFB của UE, để ngay lập tức kích hoạt dịch vụ CSFB của UE khi dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập, mà không cố gắng thử lại thiết lập dịch vụ VoLTE, nhờ đó làm tăng tỷ lệ hoàn thành cuộc gọi của thiết bị người dùng, đảm bảo cho dịch vụ thoại và dịch vụ bổ sung mà được yêu cầu bởi UE, đảm bảo trải nghiệm người dùng tốt, và tránh được vấn đề kỹ thuật là UE không thể được kết nối nhờ sử dụng dịch vụ VoLTE và thời gian xử lý bị lãng phí.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được đề xuất như là phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, sáng chế có thể sử dụng dạng của các phương án chỉ phần cứng, các phương án chỉ phần mềm, hoặc các phương án với kết hợp của phần cứng và phần mềm. Ngoài ra, sáng chế có thể sử dụng dạng của sản phẩm chương trình máy mà được thực hiện trên một hoặc nhiều kênh lưu trữ có thể sử dụng bởi máy tính (bao gồm nhưng không bị giới hạn ở bộ nhớ dạng đĩa, bộ nhớ quang, và loại tương tự) mà chứa mã chương trình có thể sử dụng bởi máy tính.

Sáng chế được mô tả dựa vào các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án của sáng chế. Lưu ý rằng các lệnh chương trình máy tính có thể được sử dụng để thực hiện mỗi xử lý và/hoặc mỗi khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và kết hợp của xử lý và/hoặc khối trong các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được dùng cho máy tính mục đích chung, máy tính dành riêng, bộ xử lý gắn kèm, hoặc bộ xử lý của bất kỳ thiết bị xử lý dữ liệu khả trình khác để tạo ra lệnh máy, sao cho các lệnh này được thực hiện bởi máy tính hoặc bộ xử lý của bất kỳ thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình khác tạo ra thiết bị để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều xử lý trong các lưu đồ và/hoặc một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ

đọc được bởi máy tính mà có thể chỉ dẫn máy tính hoặc bất kỳ thiết bị xử lý dữ liệu khả trình khác hoạt động theo cách thức cụ thể, sao cho các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ đọc được bởi máy tính tạo ra mẫu giả mà bao gồm thiết bị chỉ dẫn. Thiết bị chỉ dẫn thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều xử lý trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Các lệnh chương trình máy tính này có thể được tải trên máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình khác, sao cho các thao tác và các bước được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị có thể lập trình khác, nhờ đó tạo ra xử lý được thực hiện bởi máy tính. Do đó, các lệnh được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị khả trình khác cung cấp các bước để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều xử lý trong các lưu đồ và/hoặc trong một hoặc nhiều khối trong các sơ đồ khối.

Rõ ràng là, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các cải biến và biến thể khác nhau đối với sáng chế mà không đi chệch khỏi phạm vi của sáng chế. Sáng chế được nhằm mục đích bao hàm các cải biến và biến thể này miễn là chúng nằm trong phạm vi bảo hộ được xác định bởi bộ yêu cầu bảo hộ sau đây của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý dịch vụ, trong đó phương pháp bao gồm:

thu, bởi thiết bị mạng lõi hệ thống con đa phương tiện giao thức Internet (Internet Protocol multimedia subsystem, IMS), tin nhắn yêu cầu để thiết lập dịch vụ thoại qua hệ thống phát triển dài hạn (Voice over Long Term Evolution, VoLTE) cho thiết bị người dùng (user equipment, UE) khởi đầu trong miền chuyển mạch gói tin (packet switched, PS); và

kích hoạt, bởi thiết bị mạng lõi IMS, dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh (circuit switched fallback, CSFB) của UE khởi đầu sau khi xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập trong miền PS;

trong đó kích hoạt, bởi thiết bị mạng lõi IMS, dịch vụ CSFB của UE khởi đầu bao gồm:

gửi, bởi thiết bị mạng lõi IMS, tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu, trong đó tin nhắn thứ nhất được sử dụng để kích hoạt UE khởi đầu để khởi tạo dịch vụ CSFB khởi đầu, tin nhắn thứ nhất bao gồm giá trị nguyên nhân thứ nhất, và giá trị nguyên nhân thứ nhất được sử dụng để thông báo cho UE khởi đầu lý do tại sao dịch vụ VoLTE không khả dụng;

trong đó trước khi gửi, bởi thiết bị mạng lõi IMS, tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu, phương pháp còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mạng lõi IMS, rằng UE khởi đầu đã đăng ký với miền được chuyển mạch kênh.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập trong miền PS, bao gồm:

xác định bởi thiết bị mạng lõi IMS, là việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước xác định, bởi thiết bị mạng lõi IMS, là việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi, bao gồm:

thu, bởi thiết bị mạng lõi IMS, tin nhắn yêu cầu xác thực lại (Re-Authentication-Request, RAR) hoặc tin nhắn yêu cầu phiên bị bỏ qua (Abort-Session-Request, ASR); và

sau khi xác định rằng tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR mang thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo sự không đủ của tài nguyên kênh mang hoặc thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo lỗi cấp phát tài nguyên, xác định, bởi thiết bị mạng lõi IMS, rằng việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR bao gồm giá trị nguyên nhân của lỗi thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó giá trị nguyên nhân của lỗi thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE và được chứa trong tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR nghĩa là UE ở trong vùng phủ sóng yếu trong miền PS.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trước bước gửi, bởi thiết bị mạng lõi IMS, tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu, phương pháp còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị mạng lõi IMS, rằng UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu ở trạng thái cảnh báo trước.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó thiết bị mạng lõi IMS là chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm P-CSCF của phía khởi đầu.

8. Thiết bị mạng lõi hệ thống con đa phương tiện giao thức Internet (Internet Protocol multimedia subsystem, IMS), trong đó thiết bị mạng lõi IMS bao gồm giao diện truyền thông và bộ xử lý, trong đó:

giao diện truyền thông được cấu hình để thu tin nhắn yêu cầu để thiết lập dịch vụ thoại qua hệ thống phát triển dài hạn (VoLTE) cho thiết bị người dùng (UE) khởi đầu trong miền chuyển mạch gói tin (packet switched, PS); và

bộ xử lý được cấu hình để kích hoạt dịch vụ dự phòng chuyển mạch kênh (CSFB) của UE khởi đầu sau khi xác định rằng dịch vụ VoLTE không thể được

thiết lập trong miền PS;

trong đó khi kích hoạt dịch vụ CSFB của UE khởi đầu, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

gửi tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu, trong đó tin nhắn thứ nhất được sử dụng để kích hoạt UE khởi đầu để khởi tạo dịch vụ CSFB khởi đầu, tin nhắn thứ nhất bao gồm giá trị nguyên nhân thứ nhất, và giá trị nguyên nhân thứ nhất được sử dụng để thông báo cho UE khởi đầu về lý do tại sao dịch vụ VoLTE không khả dụng;

trong đó trước khi gửi tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định rằng UE khởi đầu đã đăng ký với miền được chuyển mạch kênh.

9. Thiết bị mạng lõi IMS theo điểm 8, trong đó bộ xử lý được cấu hình cụ thể để xác định là dịch vụ VoLTE không thể được thiết lập trong miền PS nhờ xác định việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi.

10. Thiết bị mạng lõi IMS theo điểm 9, trong đó bộ xử lý được cấu hình cụ thể để xác định, theo cách sau đây, rằng việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi:

thu tin nhắn yêu cầu xác thực lại (Re-Authentication-Request, RAR) hoặc tin nhắn yêu cầu phiên bị bỏ qua (Abort-Session-Request, ASR) nhờ sử dụng giao diện truyền thông; và

sau khi được xác định là tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR mang thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo sự không đủ của tài nguyên kênh mang hoặc thông tin chỉ báo mà được sử dụng để chỉ báo lỗi cấp phát tài nguyên, xác định là việc thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE trong miền PS lỗi.

11. Thiết bị mạng lõi IMS theo điểm 10, trong đó tin nhắn RAR hoặc tin nhắn ASR bao gồm giá trị nguyên nhân của lỗi thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE.

12. Thiết bị mạng lõi IMS theo điểm 11, trong đó giá trị nguyên nhân của lỗi thiết lập kênh mang thoại của dịch vụ VoLTE và được chứa trong tin nhắn RAR

hoặc tin nhắn ASR nghĩa là UE ở trong vùng phủ sóng yếu trong miền PS.

13. Thiết bị mạng lõi IMS theo điểm bất kỳ trong số các điểm 8 đến 12, trong đó bộ xử lý còn được cấu hình để:

xác định là UE kết thúc tương ứng với UE khởi đầu là ở trạng thái cảnh báo trước trước khi gửi tin nhắn thứ nhất đến UE khởi đầu thông qua giao diện truyền thông.

14. Thiết bị mạng lõi IMS theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 12, trong đó thiết bị mạng lõi IMS là chức năng điều khiển phiên cuộc gọi-ủy nhiệm (P-CSCF) của phía khởi đầu.

15. Phương tiện ghi đọc được bằng máy tính chứa chương trình máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực hiện bởi máy tính, khiến máy tính thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

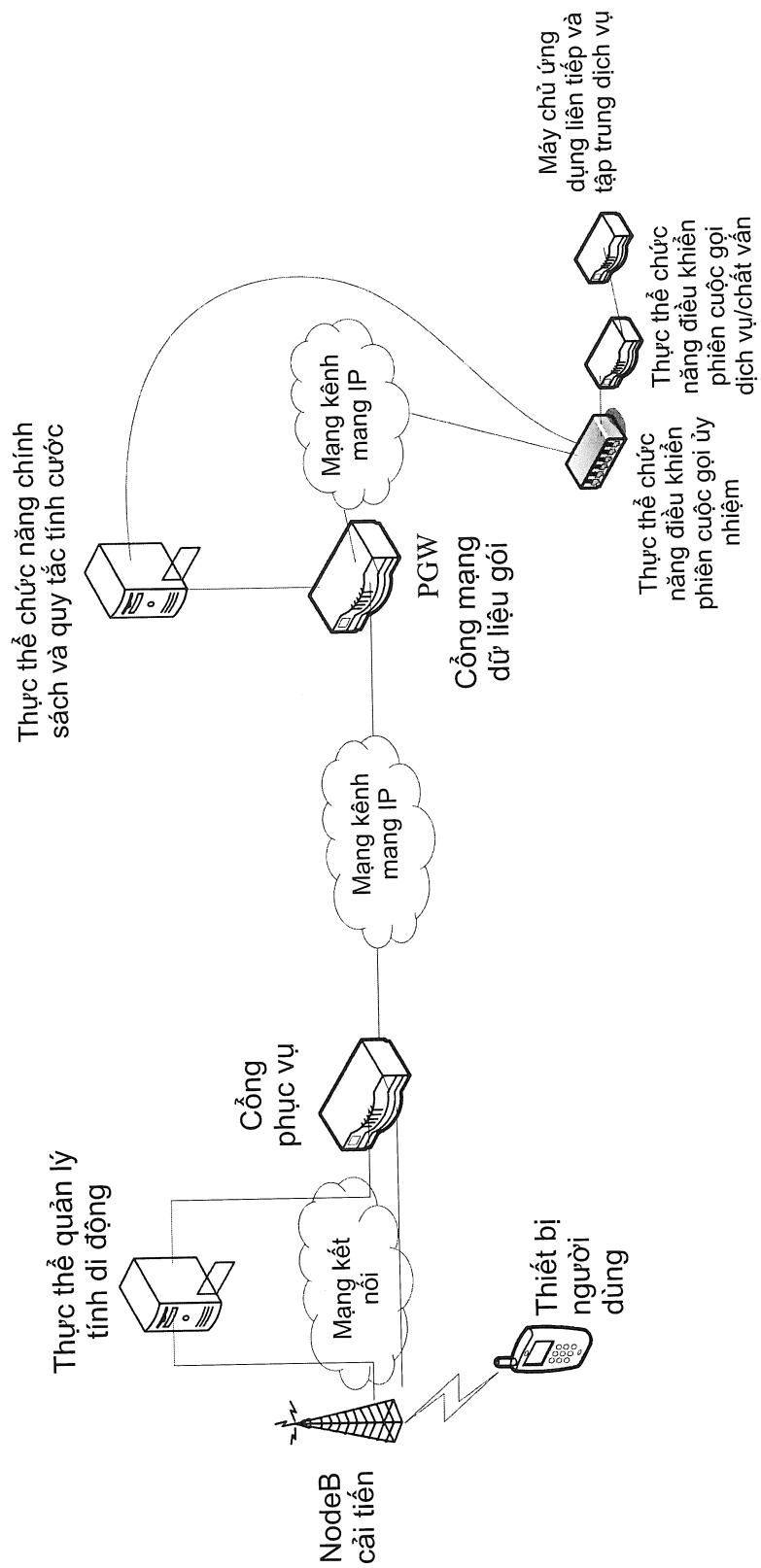


FIG. 1

2/8

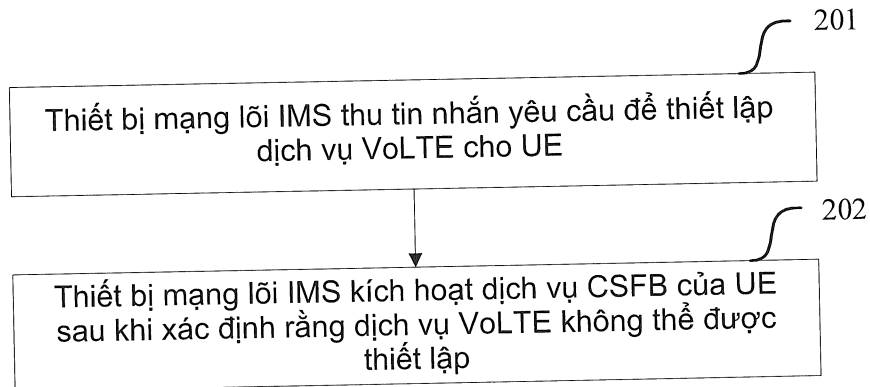


FIG. 2

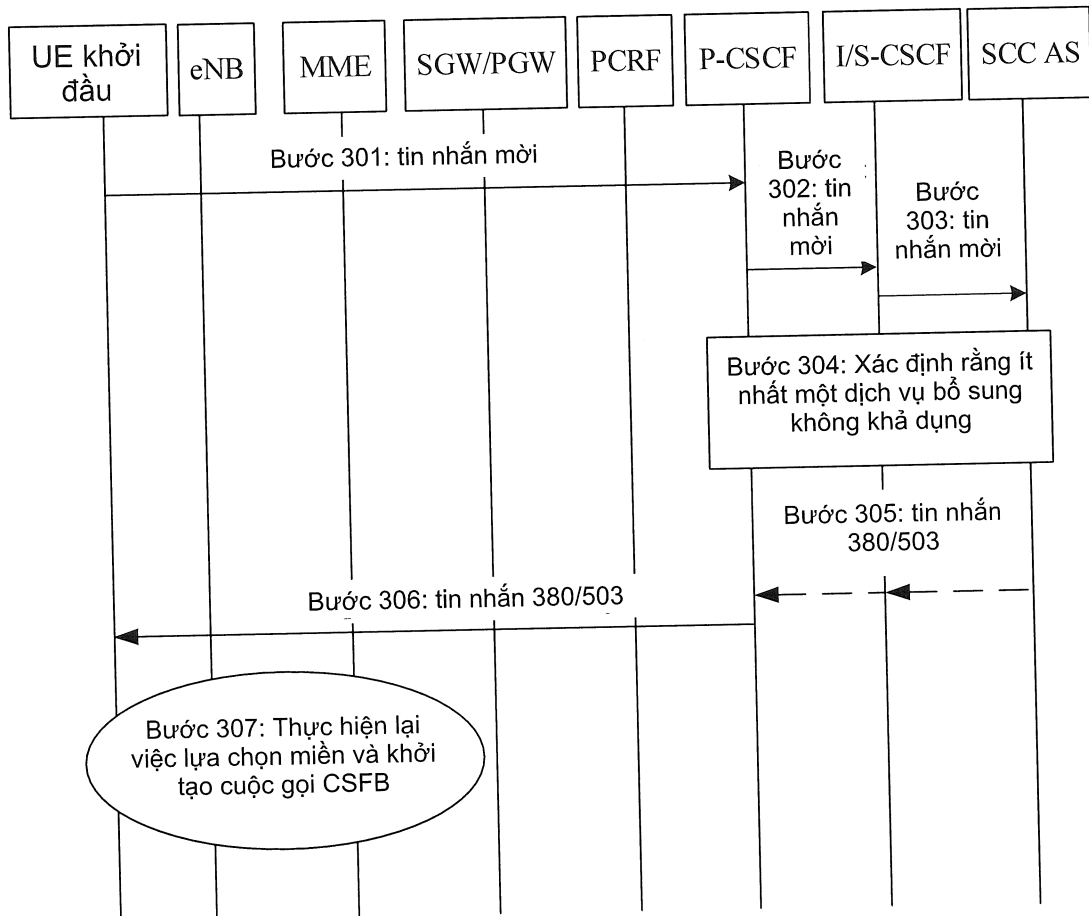


FIG. 3

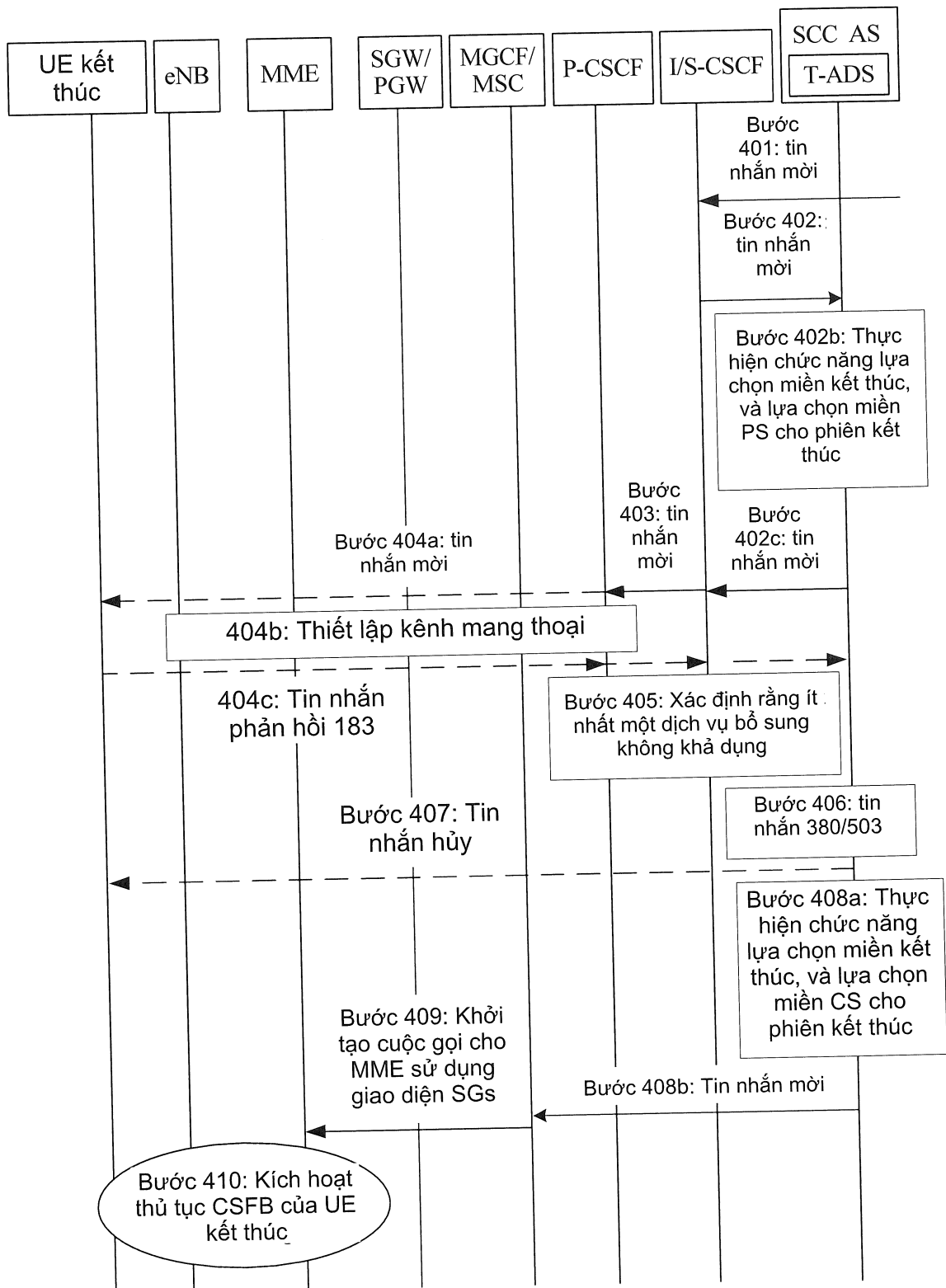


FIG. 4

4/8

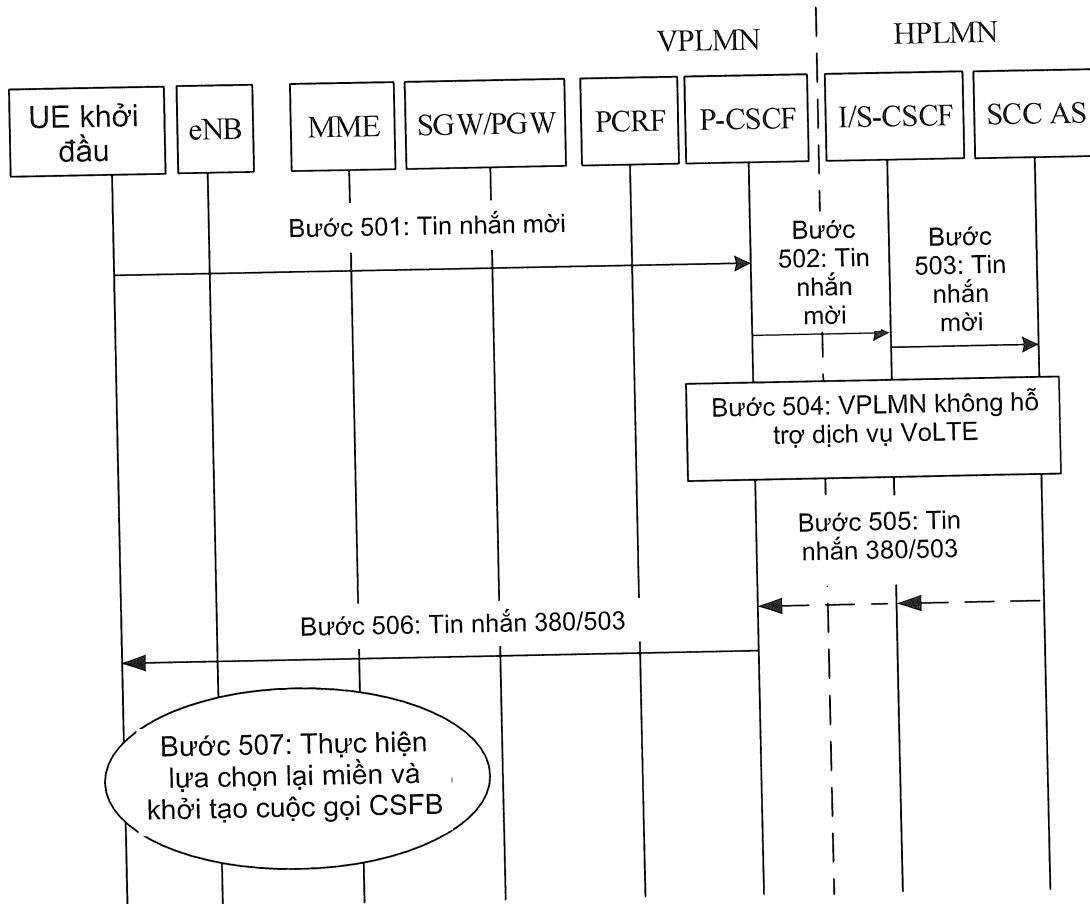


FIG. 5

5/8

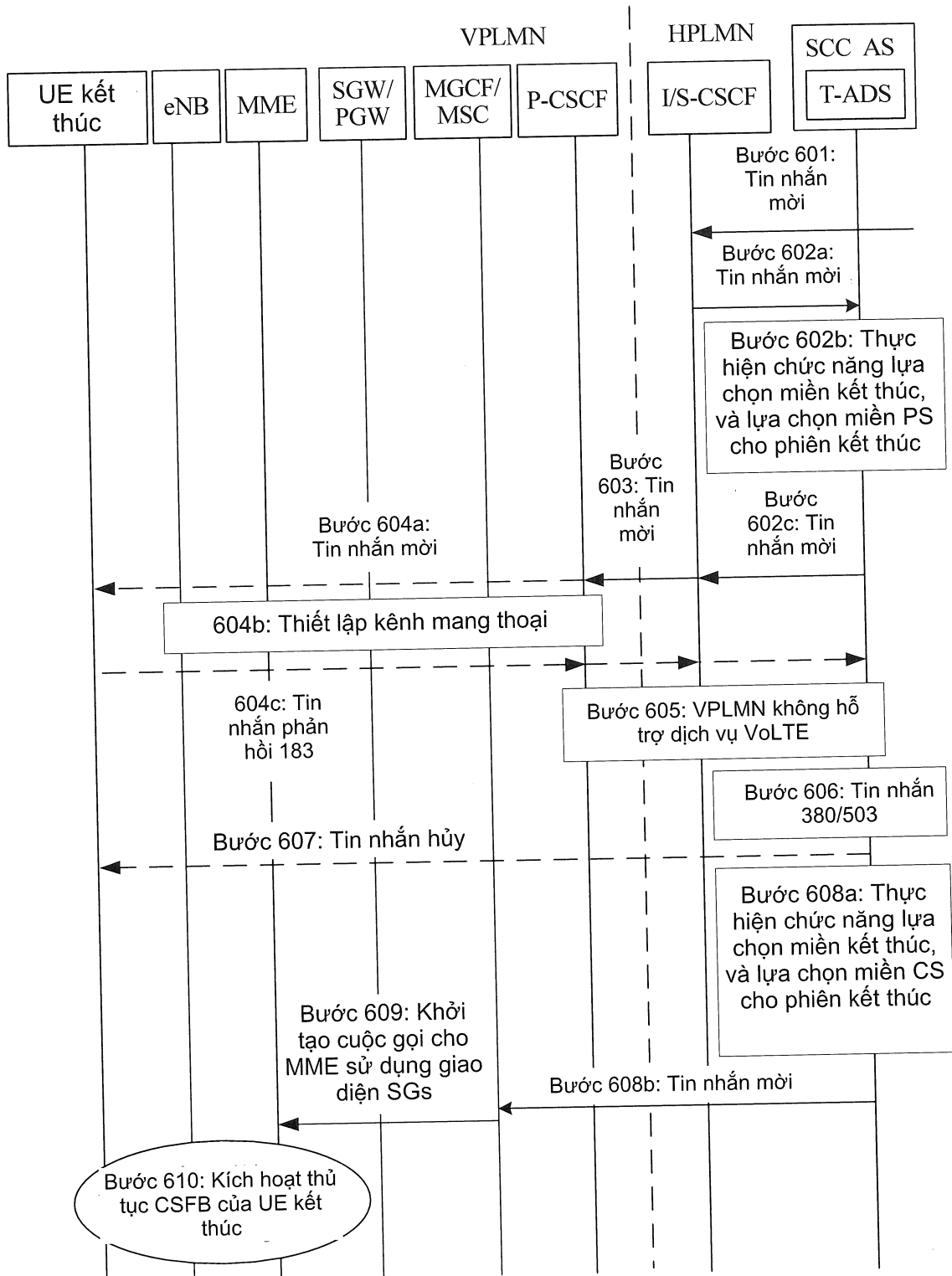


FIG. 6

6/8

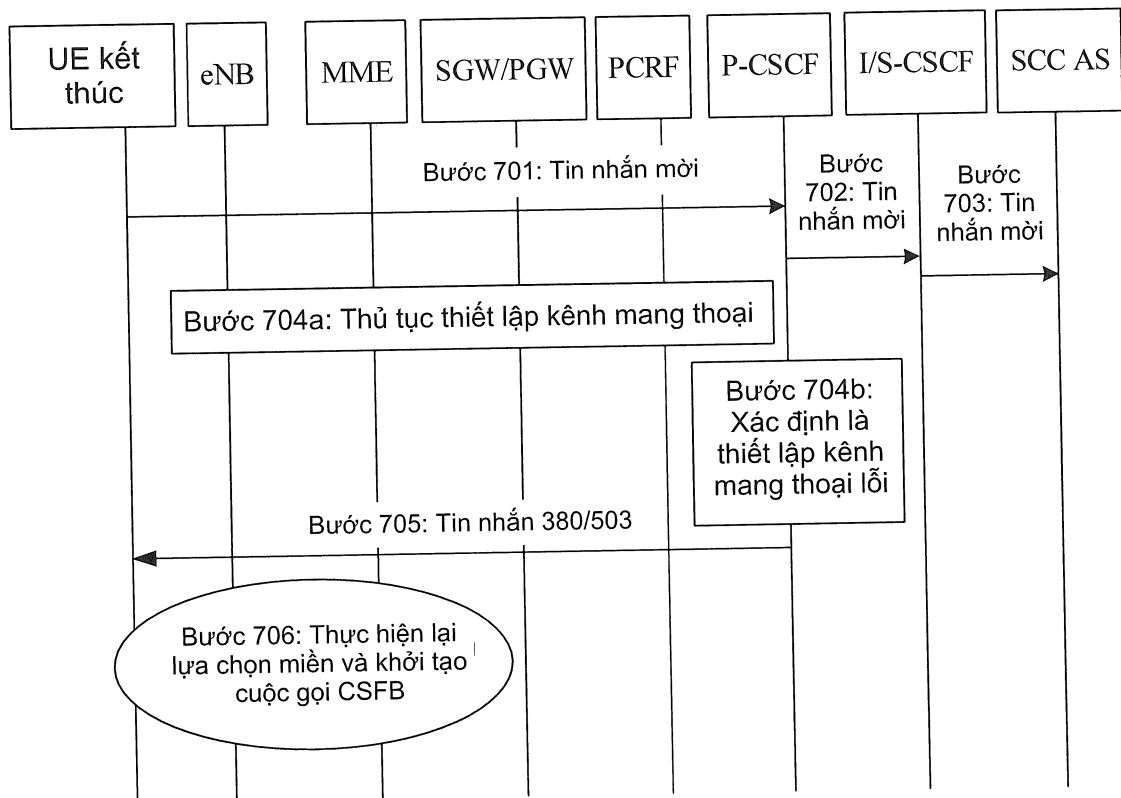


FIG. 7

7/8

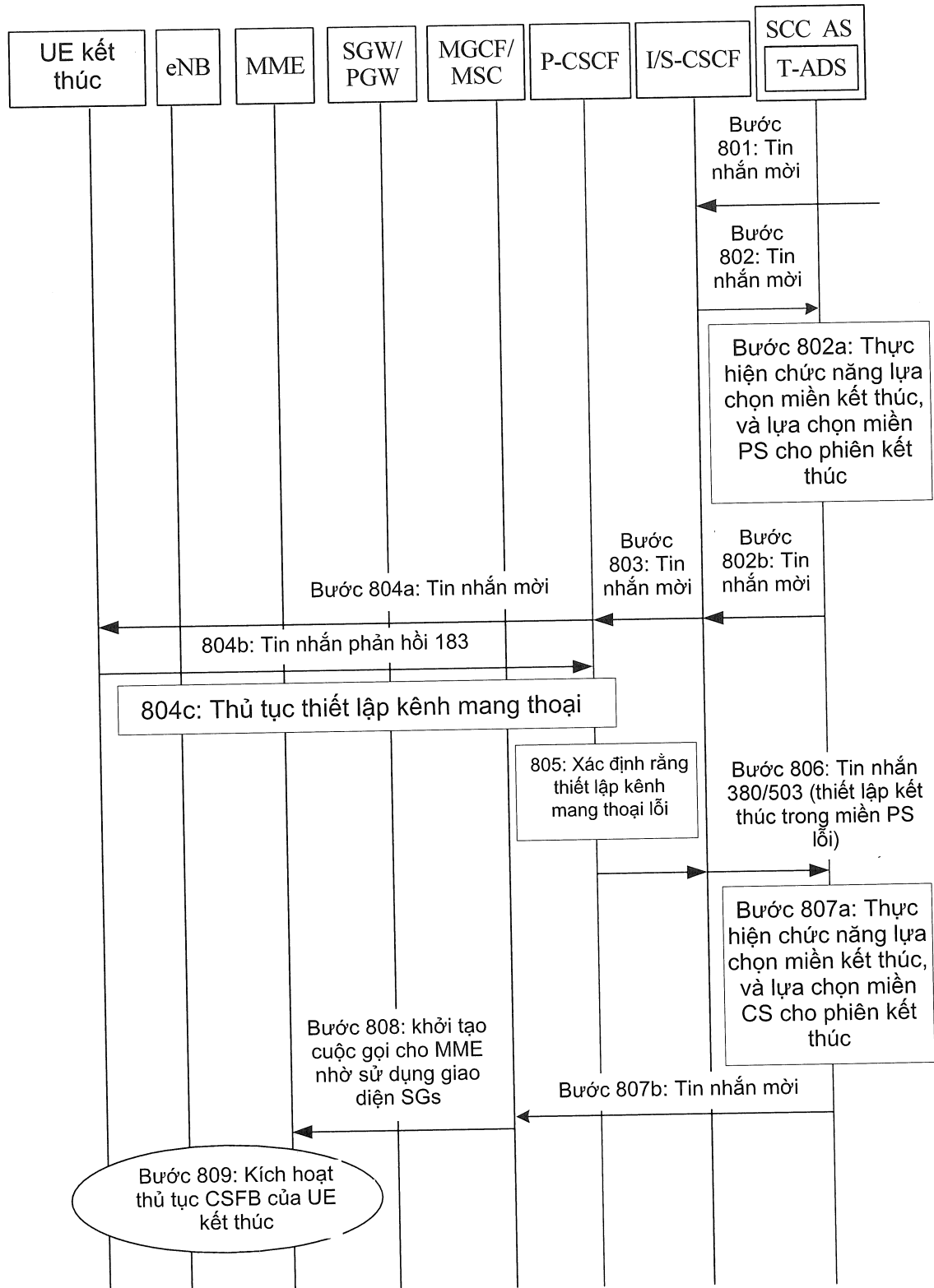


FIG. 8

8/8

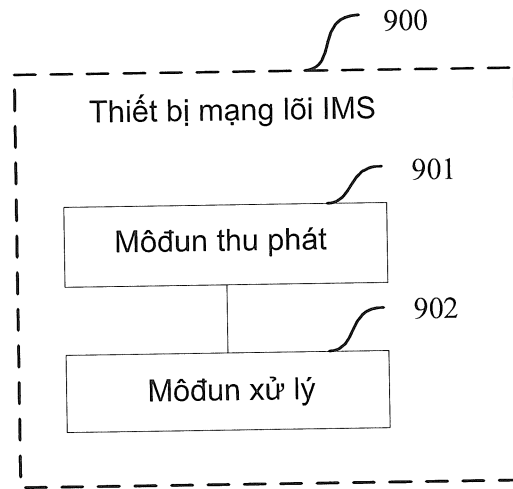


FIG. 9

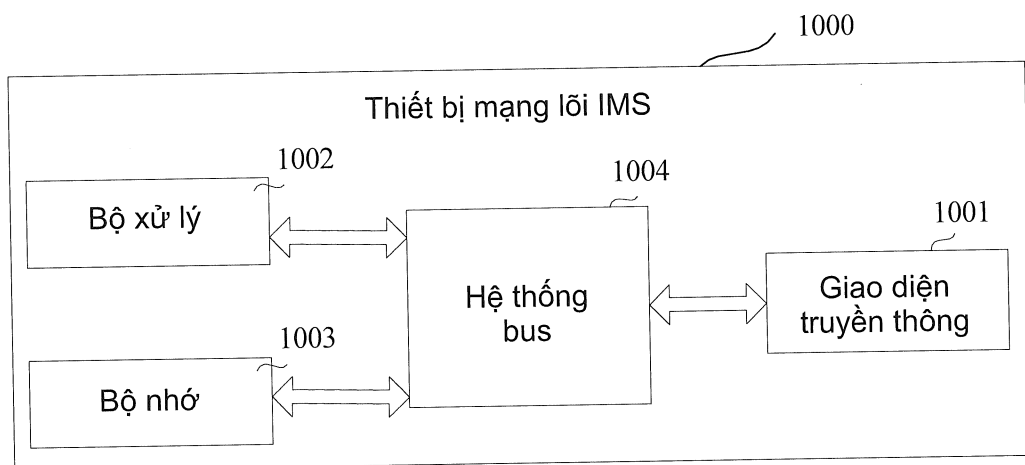


FIG. 10