



(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)



1-0027567

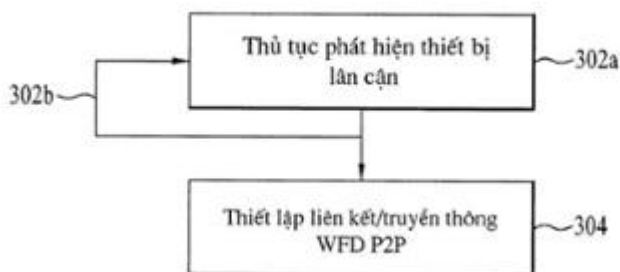
(51)⁷ H04W 48/16; H04W 92/18

(13) B

- (21) 1-2015-01933 (22) 05/11/2013
(86) PCT/KR2013/009934 05/11/2013 (87) WO 2014/069965 A1 08/05/2014
(30) 61/722,244 05/11/2012 US; 61/722,793 06/11/2012 US; 61/729,635 26/11/2012 US;
61/732,866 03/12/2012 US; 61/736,490 12/12/2012 US
(45) 25/03/2021 396 (43) 25/09/2015 330A
(73) LG ELECTRONICS INC. (KR)
20 Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu Seoul 150-721, Republic of Korea
(72) LEE, Wookbong (KR); LEE, Byungjoo (KR); KIM, Dongcheol (KR); CHO, Hangyu
(KR); KIM, Jinho (KR).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TÌM KIẾM HOẶC QUẢNG CÁO DỊCH VỤ TRONG HỆ
THỐNG TRUYỀN THÔNG TRỰC TIẾP VÀ THIẾT BỊ SỬ DỤNG PHƯƠNG
PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây, và phương pháp tìm kiếm hoặc quảng cáo dịch vụ và thiết bị sử dụng phương pháp này. Phương pháp tìm kiếm dịch vụ, theo một phương án của sáng chế, có thể bao gồm các bước: truyền khung yêu cầu thăm dò để tìm kiếm thiết bị hỗ trợ dịch vụ định trước được yêu cầu bởi thiết bị không dây thứ nhất; thu khung phản hồi thăm dò từ thiết bị không dây thứ hai hỗ trợ dịch vụ định trước; truyền, bởi thiết bị không dây thứ nhất, khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ bao gồm tên dịch vụ của dịch vụ định trước tới thiết bị không dây thứ hai; và thu khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ từ thiết bị không dây thứ hai, trong đó khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ có thể bao gồm thông tin trạng thái dịch vụ chỉ báo xem dịch vụ định trước có sẵn có trên thiết bị không dây thứ hai hay không.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể hơn là phương pháp tìm kiếm hoặc quảng cáo dịch vụ trong hệ thống truyền thông trực tiếp và thiết bị sử dụng phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, cùng với sự phát triển của kỹ thuật thông tin và truyền thông, nhiều kỹ thuật truyền thông không dây đã được phát triển. Trong số các kỹ thuật đó, mạng LAN không dây (WLAN - Wireless LAN) là kỹ thuật cho phép hộ gia đình hoặc công ty hoặc khu vực dịch vụ đặc thù truy cập Internet không dây bằng cách sử dụng thiết bị cuối di động như thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (PDA - Personal Digital Assistant), máy tính xách tay, bộ phát đa phương tiện di động (PMP - Portable Multimedia Player).

Do kỹ thuật truyền thông trực tiếp có thể cho phép các thiết bị kết nối được dễ dàng với nhau mà không cần điểm truy cập (AP - Access Point) sử dụng sóng radio mà về cơ bản được yêu cầu trong hệ thống WLAN thông thường, sự giới thiệu về Wi-Fi Direct hoặc Wi-Fi ngang hàng (P2P-Peer-to-Peer) đã được bàn luận. Đối với Wi-Fi Direct, các thiết bị có thể được kết nối với nhau thậm chí không cần thủ tục thiết lập phức tạp. Ngoài ra, Wi-Fi Direct có thể hỗ trợ hoạt động truyền và thu dữ liệu qua lại với tốc độ truyền thông của hệ thống WLAN thông thường để cung cấp cho người dùng nhiều dịch vụ khác nhau.

Gần đây, các thiết bị hỗ trợ Wi-Fi đã được sử dụng. Trong số các thiết bị hỗ trợ Wi-Fi đó, số lượng các thiết bị hỗ trợ Wi-Fi Direct cho phép truyền thông giữa các thiết bị Wi-Fi mà không cần AP đã được tăng lên. Trong Liên minh Wi-Fi (Wi-Fi Alliance - WFA), kỹ thuật để giới thiệu nền hỗ trợ các dịch vụ (ví dụ, gửi, phát, hiển thị, in, v.v.) sử dụng kết nối Wi-Fi Direct đã được bàn luận. Kỹ thuật này có thể

được gọi là dịch vụ Wi-Fi Direct (WFDS - Wi-Fi Direct Service). Theo WFDS, các ứng dụng, các dịch vụ, v.v. có thể được kiểm soát hoặc được quản lý bởi nền dịch vụ được gọi là nền tảng dịch vụ ứng dụng (ASP - Application Service Platform).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết bởi sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp tìm kiếm hoặc quảng cáo dịch vụ trong hệ thống WFDS. Cụ thể hơn, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp kiểm soát hoặc quản lý ASP của thiết bị WFDS dùng cho việc tìm kiếm hoặc quảng cáo dịch vụ.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các mục đích mà có thể đạt được theo sáng chế là không chỉ giới hạn ở những điều nêu trên và các mục đích nêu trên và các mục đích khác mà sáng chế có thể đạt được sẽ được hiểu rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết dưới đây.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp tìm kiếm dịch vụ trong thiết bị không dây thứ nhất, thiết bị này hỗ trợ dịch vụ Wi-Fi Direct, phương pháp này bao gồm các bước: truyền khung yêu cầu thăm dò để tìm kiếm thiết bị hỗ trợ dịch vụ định trước được yêu cầu bởi thiết bị không dây thứ nhất; thu khung phản hồi thăm dò từ thiết bị không dây thứ hai hỗ trợ dịch vụ định trước; truyền khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ, khung yêu cầu này bao gồm tên dịch vụ thứ nhất của dịch vụ định trước, từ thiết bị không dây thứ nhất tới thiết bị không dây thứ hai; và thu khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ từ thiết bị không dây thứ hai, trong đó khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ bao gồm thông tin trạng thái dịch vụ chỉ báo xem dịch vụ định trước có sẵn có trên thiết bị không dây thứ hai hay không.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, theo phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp quảng cáo dịch vụ trong thiết bị không dây thứ nhất, thiết bị này hỗ trợ dịch vụ Wi-Fi Direct, bao gồm thu khung yêu cầu thăm dò truy vấn xem dịch vụ định trước được yêu cầu được tìm kiếm bởi thiết bị không dây thứ hai có được

hỗ trợ hay không, từ thiết bị không dây thứ hai; truyền khung phản hồi thăm dò tới thiết bị không dây thứ hai nếu dịch vụ định trước được hỗ trợ; thu khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ, khung yêu cầu này bao gồm tên dịch vụ thứ nhất của dịch vụ định trước, từ thiết bị không dây thứ hai; và truyền khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ tới thiết bị không dây thứ hai, trong đó khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ bao gồm thông tin trạng thái dịch vụ chỉ báo xem dịch vụ định trước có sẵn có trên thiết bị không dây thứ nhất hay không.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, theo phương án khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị không dây thứ nhất hỗ trợ dịch vụ Wi-Fi Direct và tìm kiếm dịch vụ bao gồm bộ thu phát; và bộ xử lý.

Bộ xử lý điều khiển bộ thu phát truyền khung yêu cầu thăm dò để tìm kiếm thiết bị hỗ trợ dịch vụ định trước được yêu cầu bởi thiết bị không dây thứ nhất, và nếu bộ thu phát thu khung phản hồi thăm dò từ thiết bị không dây thứ hai mà hỗ trợ dịch vụ định trước, bộ xử lý được thiết đặt để điều khiển bộ thu phát truyền khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ, khung yêu cầu này bao gồm tên dịch vụ thứ nhất của dịch vụ định trước, tới thiết bị không dây thứ hai, và thu khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ từ thiết bị không dây thứ hai khi phản hồi khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, theo phương án khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị không dây thứ nhất hỗ trợ dịch vụ Wi-Fi Direct và dịch vụ quảng cáo bao gồm bộ thu phát; và bộ xử lý, trong đó, nếu bộ thu phát thu khung yêu cầu thăm dò truy vấn xem dịch vụ định trước được yêu cầu được tìm kiếm bởi thiết bị không dây thứ hai có được hỗ trợ hay không, từ thiết bị không dây thứ hai, bộ xử lý điều khiển bộ thu phát truyền khung phản hồi thăm dò khi phản hồi khung yêu cầu thăm dò, và nếu bộ thu phát thu khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ, khung yêu cầu này bao gồm tên dịch vụ thứ nhất của dịch vụ định trước từ thiết bị không dây thứ hai, bộ xử lý điều khiển bộ thu phát truyền khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ tới thiết bị không dây thứ hai.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ bao gồm thông tin trạng thái dịch vụ chỉ báo xem dịch vụ định trước có sẵn có trên thiết bị không dây thứ nhất hoặc thiết bị không dây thứ hai hay không.

Các phương án nêu trên và phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây chỉ là ví dụ, và nhằm mục đích bổ sung phần mô tả sáng chế được nêu trong yêu cầu bảo hộ.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, phương pháp và thiết bị tìm kiếm hoặc quảng cáo dịch vụ trong hệ thống WFDS có thể được đề xuất. Cụ thể hơn, theo sáng chế, phương pháp kiểm soát hoặc quản lý APS của thiết bị WFDS dùng cho việc tìm kiếm hoặc quảng cáo dịch vụ có thể được đề xuất.

Những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các hiệu quả mà có thể đạt được theo sáng chế là không chỉ giới hạn ở những điều được mô tả cụ thể nêu trên và các hiệu quả khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo để giúp hiểu rõ hơn về sáng chế được kết hợp trong và tạo thành một phần của đơn, minh họa (các) phương án của sáng chế và cùng với phần mô tả đóng vai trò giải thích nguyên lý của sáng chế. Trong đó:

Fig.1 là sơ đồ minh họa cấu trúc đưa ra làm ví dụ của hệ thống IEEE 802.11 mà sáng chế có thể được áp dụng;

Fig.2 là sơ đồ minh họa mạng WFD (Wi-Fi Direct);

Fig.3 là sơ đồ minh họa thủ tục tạo cấu hình mạng WFD;

Fig.4 là sơ đồ minh họa thủ tục phát hiện thiết bị lân cận;

Fig.5 là sơ đồ minh họa khía cạnh mới của mạng WFD;

Fig.6 là sơ đồ minh họa phương pháp thiết lập liên kết trong truyền thông WFD;

Fig.7 là sơ đồ minh họa phương pháp kết nối với nhóm truyền thông thực hiện WFD;

Fig.8 là sơ đồ minh họa phương pháp thiết lập liên kết trong truyền thông WFD;

Fig.9 là sơ đồ minh họa phương pháp thiết lập liên kết mà được kết nối với nhóm truyền thông WFD;

Fig.10 là sơ đồ minh họa các thành phần chương trình khung (Framework) WFDS;

Fig.11 là sơ đồ minh họa thao tác WFDS;

Fig.12 là sơ đồ minh họa ví dụ truyền sự kiện và phương thức giữa ASP và dịch vụ;

Fig.13 là lưu đồ minh họa tìm kiếm dịch vụ và thao tác thiết lập phiên ASP;

Fig.14 là sơ đồ minh họa cấu trúc của dịch vụ truyền tệp qua Wi-Fi Direct;

Fig.15 là sơ đồ minh họa thao tác giữa bộ truyền gửi và bộ thu gửi được trình bày vắn tắt theo lớp;

Fig.16 là sơ đồ minh họa thủ tục thiết lập kết nối L2 trong FTS;

Fig.17 là lưu đồ của phiên FTS bao gồm kết nối L2 và kết nối L3;

Fig.18 và Fig.19 lần lượt là các sơ đồ minh họa các dạng thức của khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ và khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ; và

Fig.20 là sơ đồ khối minh họa thiết bị không dây theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án được ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết, các ví dụ của chúng được minh họa trên các hình vẽ kèm theo. Trong phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây bao gồm các mô tả chi tiết để giúp hiểu đầy đủ về sáng chế. Tuy nhiên, rõ ràng rằng sáng chế có thể được thực hiện bởi những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà không cần đến các mô tả chi tiết này.

Đôi lúc, để ngăn ngừa việc sáng chế trở nên không rõ ràng, các cấu trúc và/hoặc các thiết bị đã biết rộng rãi được bỏ qua hoặc có thể được thể hiện dưới dạng các sơ đồ khối tập trung vào các chức năng chính của các cấu trúc và/hoặc các thiết bị đó. Nếu có thể, các số chỉ dẫn giống nhau sẽ được dùng trên toàn bộ các hình vẽ để chỉ các bộ phận giống hoặc tương tự nhau.

Các biệt ngữ được sử dụng trong phần mô tả dưới đây có thể được đưa ra để giúp hiểu rõ sáng chế. Và, việc sử dụng biệt ngữ này có thể được điều chỉnh ở dạng khác trong phạm vi của ý tưởng kỹ thuật của sáng chế.

Các phương án của sáng chế có thể được hỗ trợ bởi các tài liệu chuẩn được đưa ra của ít nhất một trong số các hệ thống truy cập không dây bao gồm hệ thống IEEE 802, hệ thống 3GPP, hệ thống 3GPP LT, hệ thống LTE-A (LTE-Advanced) và hệ thống 3GPP2. Cụ thể là, các bước hoặc các bộ phận, mà không được giải thích để tiết lộ rõ ràng ý tưởng kỹ thuật của sáng chế, theo các phương án của sáng chế có thể được làm rõ bởi các tài liệu nêu trên. Hơn nữa, tất cả các thuật ngữ được đưa ra trong tài liệu này có thể được làm rõ bởi các tài liệu chuẩn nêu trên.

Phần mô tả dưới đây có thể áp dụng cho các hệ thống truy cập không dây bao gồm hệ thống CDMA (Code Division Multiple Access - đa truy cập phân chia theo mã), hệ thống FDMA (Frequency Division Multiple Access - đa truy cập phân chia theo tần số), hệ thống TDMA (Time Division Multiple Access - đa truy cập phân chia theo thời gian), hệ thống OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access - đa truy cập phân chia theo tần số trực giao), hệ thống SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access - đa truy cập phân chia theo tần số đơn sóng mang) và hệ thống tương tự. Hệ thống CDMA có thể được thực hiện với kỹ thuật sóng radio như hệ thống UTRA (Universal Terrestrial Radio Access - truy cập radio mặt đất phổ biến), hệ thống CDMA 2000 và hệ thống tương tự. Hệ thống TDMA có thể được thực hiện với kỹ thuật sóng radio như hệ thống GSM/GPRS/EDGE (Global System for Mobile communications/General Packet Radio Service/Enhanced Data Rates for GSM Evolution - hệ thống truyền thông di động toàn cầu/dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp/GSM được phát triển để nâng cao tốc độ truyền dữ liệu). Hệ thống OFDMA có thể được thực hiện với kỹ thuật sóng radio như hệ thống IEEE 802.11 (Wi-Fi), hệ thống IEEE 802.16 (WiMAX), hệ thống IEEE 802.20, hệ thống E-UTRA (Evolved UTRA - UTRA cải tiến), v.v.. Hệ thống UTRA là một phần của hệ thống UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - hệ thống viễn thông di động toàn cầu). Hệ thống 3GPP (3rd Generation Partnership Project - dự án đối tác thế hệ thứ 3) LTE (Long Term Evolution - phát triển dài hạn) là một phần của E-UMTS (Evolved UMTS - UMTS cải tiến) mà sử dụng hệ thống E-UTRA. Hệ thống 3GPP LTE thông qua hệ thống OFDMA ở đường xuống (dưới đây được gọi tắt là DL (Downlink)) và SC-FDMA ở đường lên (dưới

đây được gọi tắt là UL (Uplink)). Và, LTE-A (LTE-Advanced) là phiên bản được phát triển của 3GPP LTE.

Để rõ ràng, phần mô tả dưới đây đề cập chủ yếu đến hệ thống IEEE 802.11, bằng cách đó các đặc tính kỹ thuật của sáng chế có thể không bị giới hạn.

Cấu trúc của hệ thống WLAN

Fig.1 là sơ đồ một ví dụ của cấu trúc của hệ thống IEEE 802.11 mà sáng chế có thể áp dụng.

Cấu trúc hệ thống IEEE 802.11 có thể bao gồm các thành phần và tính lưu động STA trong suốt hỗ trợ WLAN đối với lớp trên có thể được cung cấp bởi các tương tác của các thành phần. Trạm dịch vụ cơ bản (BSS - Basic Service Set) có thể tương ứng với khối cấu hình cơ bản trong hệ thống IEEE 802.11 LAN. Fig.1 thể hiện một ví dụ mà tồn tại hai trạm dịch vụ cơ bản BSS 1 và BSS 2 và 2 STA được bao gồm như các bộ phận của mỗi BSS. Cụ thể là, STA 1 và STA 2 được bao gồm trong BSS 1 và STA 3 và STA 4 được bao gồm trong BSS 2. Trên Fig.1, hình ôvan chỉ báo BSS có thể được hiểu như chỉ báo vùng bao phủ trong đó các STA được chứa trong BSS tương ứng để duy trì các truyền thông. Vùng này có thể được gọi là vùng dịch vụ cơ bản (BSA). Mỗi khi STA di chuyển ra khỏi BSA, nó không có khả năng truyền thông trực tiếp với các STA khác nằm trong BSA tương ứng.

Dạng cơ bản nhất của BSS trong hệ thống IEEE 802.11 LAN là BSS độc lập (IBSS). Ví dụ, IBSS có thể có cấu hình tối thiểu chỉ có 2 STA. Hơn nữa, BSS (ví dụ, BSS 1 hoặc BSS 2) được thể hiện trên Fig.1, BSS này có cấu hình đơn giản nhất và trong đó các thành phần khác được bỏ qua, có thể tương ứng với ví dụ đại diện của IBSS. Cấu hình này là có khả năng nếu các STA có thể truyền thông trực tiếp với nhau. Hệ thống LAN được tạo cấu hình nêu trên không được tạo cấu hình bằng cách được thiết kế từ trước nhưng có thể được tạo cấu hình theo sự cần thiết của hệ thống LAN. Và, cấu hình này có thể được gọi là mạng ngang hàng.

Nếu STA được bật/tắt hoặc vào/thoát ra khỏi vùng BSS, tính liên đới của STA trong BSS có thể được thay đổi linh hoạt. Để thu được tính liên đới trong BSS, STA có thể gia nhập BSS bằng cách sử dụng thủ tục đồng bộ hóa. Để truy cập tất cả các dịch vụ của cấu trúc dựa trên BSS, STA sẽ được kết nối với BSS. Sự kết nối này

có thể được tạo cấu hình linh hoạt hoặc có thể bao gồm việc sử dụng DSS (Distribution System Service - dịch vụ hệ thống phân tán).

Cấu trúc lớp

Sự hoạt động của STA mà được hoạt động trong hệ thống mạng LAN không đây sẽ được mô tả về cấu trúc lớp. Trên khía cạnh của cấu hình thiết bị, cấu trúc lớp có thể được thực hiện bởi bộ xử lý. STA có thể có cấu trúc nhiều lớp. Ví dụ, cấu trúc lớp được giải thích trong tài liệu chuẩn 802.11 chủ yếu bao gồm phân lớp MAC và lớp vật lý (PHY - Physical) trên lớp kết nối dữ liệu (DLL - Data link layer). Lớp PHY có thể bao gồm thực thể giao thức hội tụ lớp vật lý (PLCP - Physical Layer Convergence Procedure), thực thể phụ thuộc môi trường vật lý (PMD - Physical Medium Dependent), v.v.. Phân lớp MAC và lớp PHY lần lượt bao gồm các thực thể quản lý được gọi là thực thể quản lý phân lớp MAC (MLME - MAC Layer Management Entity) và thực thể quản lý lớp vật lý (PLME - Physical Layer Management Entity). Các thực thể này cung cấp giao diện dịch vụ quản lý lớp điều khiển chức năng quản lý lớp.

Để cung cấp thao tác MAC chính xác, SME (Station Management Entity - thực thể quản lý trạm) được đưa vào mỗi STA. SME là thực thể lớp độc lập mà có thể được xem xét như nằm trong mặt phẳng quản lý tách rời hoặc như nằm “rời sang một bên (off to side)”. Các chức năng chính xác của SME không được cụ thể hóa trong tài liệu này, nhưng thông thường thực thể này có thể được xem xét như chịu trách nhiệm cho các chức năng này như thu thập trạng thái độc lập của lớp từ các thực thể quản lý lớp (LME - Layer Management Entities), và tương tự thiết đặt trị số của các thông số cụ thể của lớp. SME có thể thực hiện các chức năng này thay cho các thực thể quản lý hệ thống thông thường và có thể thực hiện các giao thức quản lý tiêu chuẩn.

Các thực thể nêu trên tương tác theo nhiều cách. Ví dụ, các thực thể có thể tương tác bằng cách trao đổi các nguyên hàm GET/SET. Nguyên hàm có nghĩa là bộ các phân tử hoặc các thông số liên quan đến đối tượng cụ thể. Nguyên hàm XX-GET.request được sử dụng để yêu cầu trị số của thuộc tính MIB cho trước (Management Information Base Attribute - thuộc tính cơ sở thông tin quản lý).

Nguyên hàm XX-GET.confirm được sử dụng để hỏi đáp trị số thuộc tính MIB tương ứng nếu trạng thái là “thành công”, ngược lại hỏi đáp chỉ báo lỗi trên trường trạng thái. Nguyên hàm XX-SET.request được sử dụng để yêu cầu thuộc tính MIB được chỉ báo để thiết đặt ở trị số cho trước. Nếu thuộc tính MIB này hàm ý một thao tác cụ thể, nó yêu cầu thao tác đó được thực hiện. Và, nguyên hàm XX-SET.confirm được sử dụng sao cho, nếu trạng thái là “thành công”, nó xác nhận thuộc tính MIB được chỉ báo đã được thiết đặt ở trị số được yêu cầu, nếu ngược lại thì nó ở trạng thái lỗi trên trường trạng thái. Nếu thuộc tính MIB này hàm ý một thao tác cụ thể, nó xác nhận thao tác đã được thực hiện.

MLME và SME có thể cũng trao đổi các nguyên hàm MLME_GET/SET thông qua MLME_SAP (Service Access Point - điểm truy cập dịch vụ). Các nguyên hàm PLME_GET/SET có thể cũng được trao đổi giữa PLME và SME thông qua PLME_SAP, và có thể cũng được trao đổi giữa MLME và PLME thông qua MLME-PLME_SAP.

Sự phát triển mạng LAN không dây

Các chuẩn cho kỹ thuật mạng cục bộ không dây (WLAN - Wireless Local Area Network) đã được phát triển bởi nhóm 802.11 Viện kỹ nghệ điện và điện tử (IEEE - Institute of Electrical và Electronics Engineers). Chuẩn IEEE 802.11a và 802.11b sử dụng băng tần không cấp phép ở 2,4 GHz hoặc 5 GHz. Chuẩn IEEE 802.11b cung cấp tốc độ truyền là 11 Mbps và chuẩn IEEE 802.11a cung cấp tốc độ truyền là 54 Mbps. Chuẩn IEEE 802.11g áp dụng kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM - Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) ở 2,4 GHz để cung cấp tốc độ truyền là 54 Mbps. Chuẩn IEEE 802.11n có thể sử dụng kỹ thuật OFDM với đa anten tại phía phát và phía thu ((MIMO - Multiple Input Multiple Output)-OFDM), và cung cấp tốc độ truyền là 300 Mbps. Chuẩn IEEE 802.11n có thể hỗ trợ dải băng thông lên đến 40 MHz để cung cấp tốc độ truyền là 600 Mbps.

Giao thức liên quan đến thiết lập kết nối trực tiếp (DLS - Direct Link Setup) trong môi trường theo chuẩn IEEE 802.11e dựa trên QBSS (Quality BSS - BSS chất lượng) đó là BSS hỗ trợ QoS (Quality of Service - chất lượng của dịch vụ). Trong QBSS, STA là AP (AP STA) cũng như STA không phải AP (non-AP STA) là một

QAP (Quality AP - AP chất lượng) có hỗ trợ QoS. Tuy nhiên, trong môi trường WLAN (ví dụ, môi trường WLAN theo chuẩn IEEE 802.11a/b/g) được thương mại hóa hiện nay, mặc dù STA không phải AP là một QSTA (Quality STA - STA chất lượng) có hỗ trợ QoS, AP giống như AP kế thừa mà lỗi hỗ trợ QoS. Do đó, có hạn chế là dịch vụ DLS không thể được sử dụng kể cả trong trường hợp QSTA trong môi trường WLAN được thương mại hóa hiện nay.

Thiết lập kết nối trực tiếp theo đường hầm (TDLS - Tunneled Direct Link Setup) là giao thức truyền thông không dây được đề xuất gần đây để giải quyết hạn chế này. Mặc dù TDLS không hỗ trợ QoS, nhưng TDLS kích hoạt các QSTA để thiết lập kết nối trực tiếp kể cả trong môi trường WLAN như IEEE 802.11a/b/g mà được thương mại hóa hiện nay và thiết lập kết nối trực tiếp kể cả trong trường hợp ở chế độ tiết kiệm điện (PSM - Power Save Mode). Do đó, TDLS ra lệnh tắt cả các thủ tục cho việc kích hoạt các QSTA để thiết lập kết nối trực tiếp kể cả với BSS được quản lý bởi AP kế thừa. Dưới đây, mạng không dây hỗ trợ TDLS sẽ được gọi là mạng không dây TDLS.

Mạng Wi-Fi Direct

WLAN theo giải pháp kỹ thuật đã biết điều khiển chính hoạt động của BSS phân cấp mà điểm truy cập (AP) sử dụng sóng radio có chức năng như trạm phân bổ. AP thực hiện chức năng hỗ trợ lớp vật lý cho kết nối không dây/có dây, chức năng định tuyến cho các thiết bị trong mạng, và cung cấp dịch vụ để thêm/loại bỏ thiết bị vào/ra khỏi mạng. Trong trường hợp này, các thiết bị trong mạng không được kết nối trực tiếp với nhau nhưng được kết nối với nhau thông qua AP.

Về kỹ thuật hỗ trợ kết nối trực tiếp giữa các thiết bị, việc ban hành chuẩn Wi-Fi Direct đã được bàn luận.

Fig.2 là sơ đồ minh họa mạng WFD (Wi-Fi Direct). Mạng WFD là mạng cho phép các thiết bị Wi-Fi thực hiện truyền thông thiết bị-tới-thiết bị (D2D - Device-to-Device) (hoặc ngang hàng (P2P - Peer-to-Peer)) kể cả không cần kết nối với mạng hộ gia đình, mạng văn phòng và mạng hotspot, và đã được đề xuất bởi Liên minh Wi-Fi. Dưới đây, truyền thông dựa trên WFD sẽ được gọi là truyền thông WFD D2D (truyền thông D2D đơn giản) hoặc truyền thông WFD P2P (gọi đơn giản là truyền

thông P2P). Thiết bị thực hiện truyền thông WFD P2P cũng sẽ được gọi là thiết bị WFD P2P, được gọi đơn giản là thiết bị P2P hoặc thiết bị ngang hàng.

Như được thể hiện trên Fig.2, mạng WFD 200 có thể bao gồm ít nhất một thiết bị Wi-Fi bao gồm thiết bị P2P thứ nhất 202 và thiết bị P2P thứ hai 204. Thiết bị P2P có thể bao gồm các thiết bị hỗ trợ Wi-Fi, ví dụ, thiết bị hiển thị, máy in, máy ảnh kỹ thuật số, máy chiếu, điện thoại thông minh, v.v.. Ngoài ra, thiết bị P2P có thể bao gồm STA không phải AP và AP STA. Theo ví dụ này, thiết bị P2P thứ nhất 202 là điện thoại thông minh, và thiết bị P2P thứ hai 204 là thiết bị hiển thị. Các thiết bị P2P trong mạng WFD có thể được kết nối trực tiếp. Cụ thể là, truyền thông P2P có thể được hiểu là đường truyền tín hiệu giữa hai thiết bị P2P được tạo cấu hình trực tiếp trong các thiết bị P2P tương ứng mà không cần thông qua thiết bị thứ ba (ví dụ, AP) hoặc mạng kế thừa (ví dụ, mạng được truy cập vào WLAN thông qua AP). Trong trường hợp này, đường truyền tín hiệu được tạo cấu hình trực tiếp giữa hai thiết bị P2P có thể không chỉ giới hạn ở đường truyền dữ liệu. Ví dụ, truyền thông P2P có thể được hiểu là các thiết bị không phải STA truyền dữ liệu (ví dụ, âm thanh, hình ảnh, thông tin văn bản, v.v.) mà không cần thông qua AP. Đường truyền tín hiệu cho thông tin điều khiển (ví dụ, thông tin cấp phát nguồn cho cấu hình P2P, thông tin nhận dạng thiết bị không dây, v.v.) có thể được tạo cấu hình trực tiếp giữa các thiết bị P2P (ví dụ, STA không phải AP tới STA không phải AP, STA không phải AP tới AP), có thể được tạo cấu hình giữa hai thiết bị P2P (ví dụ, thiết bị không phải AP tới STA không phải AP) thông qua AP, hoặc có thể được tạo cấu hình giữa AP và thiết bị P2P tương ứng (ví dụ, AP tới STA không phải AP số 1, AP tới STA không phải AP số 2).

Fig.3 là sơ đồ minh họa phương pháp tạo cấu hình mạng WFD.

Như được thể hiện trên Fig.3, thủ tục thiết lập mạng WFD có thể được phân loại rộng hơn thành hai thủ tục. Thủ tục thứ nhất là thủ tục phát hiện thiết bị lân cận (ND - Neighbor Discovery) (S302a), và thủ tục thứ hai là thủ tục tạo cấu hình liên kết và truyền thông P2P (S304). Thông qua thủ tục phát hiện thiết bị lân cận, thiết bị P2P (ví dụ, 202 trên Fig.2) tìm kiếm thiết bị P2P lân cận khác (ví dụ, 204 trên Fig.2) trong vùng bao phủ (vùng sóng radio của nó), và có thể thu được thông tin

được yêu cầu để kết nối (ví dụ, tiền kết nối) với thiết bị P2P tương ứng. Trong trường hợp này, tiền kết nối có thể là tiền kết nối lớp thứ hai trong giao thức sóng radio. Ví dụ, thông tin được yêu cầu cho việc tiền kết nối có thể bao gồm thông tin nhận dạng thiết bị P2P lân cận. Thủ tục phát hiện thiết bị lân cận có thể được thực hiện bởi kênh sóng radio sẵn có (S302b). Sau đó, thiết bị P2P 202 có thể thực hiện việc tạo cấu hình kết nối/truyền thông WFD P2P với thiết bị P2P khác 204. Ví dụ, sau khi thiết bị P2P 202 được kết nối với thiết bị P2P ngoại vi 204, thiết bị P2P 202 có thể được xác định xem thiết bị P2P tương ứng 204 có phải thiết bị P2P không có khả năng đáp ứng các yêu cầu dịch vụ của người dùng hay không. Cuối cùng, sau khi thiết bị P2P 202 được tiền kết nối lớp thứ hai với thiết bị P2P ngoại vi 204, thiết bị P2P 202 có thể tìm kiếm thiết bị P2P tương ứng 204. Nếu thiết bị P2P tương ứng 204 không đáp ứng các yêu cầu dịch vụ của người dùng, thiết bị P2P 202 có thể tách khỏi kết nối lớp thứ hai được tạo cấu hình cho thiết bị P2P tương ứng 204, và có thể tạo cấu hình kết nối lớp thứ hai với thiết bị P2P khác. Ngược lại, nếu thiết bị P2P tương ứng 204 đáp ứng các yêu cầu dịch vụ của người dùng, hai thiết bị P2P 202 và 204 có thể truyền và thu các tín hiệu thông qua kết nối P2P.

Fig.4 là sơ đồ minh họa thủ tục phát hiện thiết bị lân cận. Ví dụ trên Fig.4 có thể được hiểu như thao tác giữa thiết bị P2P 202 và thiết bị P2P 204 được thể hiện trên Fig.3.

Như được thể hiện trên Fig.4, thủ tục phát hiện thiết bị lân cận của Fig.3 có thể được bắt đầu bằng cách chỉ ra thực thể quản lý trạm (Station Management Entity - SME)/ứng dụng/người dùng/nhà cung cấp (S410), và có thể được phân loại thành bước quét S412 và các bước tìm kiếm từ S414 đến S416. Bước quét S412 có thể bao gồm thao tác quét toàn bộ các kênh RF sẵn có theo các lưu đồ 802.11. Thông qua thao tác nêu trên, thiết bị P2P xác nhận kênh thao tác tốt nhất. Các bước tìm kiếm S414 đến S416 có thể bao gồm chế độ nghe S414 và chế độ tìm kiếm S416. Thiết bị P2P có thể lặp lại lần lượt chế độ nghe S414 và chế độ tìm kiếm S416. Các thiết bị P2P 202 và 204 có thể thực hiện tìm kiếm chủ động bằng cách sử dụng khung yêu cầu thăm dò ở chế độ tìm kiếm S416. Để tìm kiếm nhanh, dải tìm kiếm có thể không chỉ giới hạn ở các kênh đại chúng được biểu thị bởi các kênh số 1, số 6, số 11 (2412,

2437, 2462 MHz). Ngoài ra, các thiết bị P2P 202 và 204 có thể lựa chọn chỉ một kênh từ ba kênh đại chúng ở chế độ nghe S414, và duy trì trạng thái nhận. Trong trường hợp này, nếu thiết bị P2P khác (ví dụ, 202) thu khung yêu cầu thăm dò được truyền ở chế độ tìm kiếm, thiết bị P2P (ví dụ, 204) tạo ra khung phản hồi thăm dò khi phản hồi khung yêu cầu thăm dò nhận được. Thời gian ở chế độ nghe S414 có thể được đưa ra ngẫu nhiên (ví dụ, 100, 200, 300 đơn vị thời gian (TU - Time Unit)). Các thiết bị P2P lặp lại liên tục chế độ tìm kiếm và chế độ nhận để chúng có thể đạt được một kênh chung. Sau khi thiết bị P2P phát hiện thiết bị P2P khác, thiết bị P2P có thể phát hiện/trao đổi dạng thiết bị, nhà sản xuất, hoặc tên thiết bị thông thường bằng cách sử dụng khung yêu cầu thăm dò và khung phản hồi thăm dò để thiết bị P2P có thể được ghép nối có chọn lựa với thiết bị P2P tương ứng. Nếu thiết bị P2P phát hiện thiết bị P2P ngoại vi và thu được thông tin cần thiết thông qua thủ tục phát hiện thiết bị lân cận, thiết bị P2P (ví dụ, 202) chỉ báo SME/ứng dụng/người dùng/nhà cung cấp trong thông báo phát hiện thiết bị P2P (S418).

Hiện nay, P2P có thể được sử dụng chính trong truyền thông bán tĩnh như in từ xa, chia sẻ hình ảnh, v.v. Tuy nhiên, do sự phổ biến hóa các thiết bị Wi-Fi và các dịch vụ dựa trên vị trí, tính sẵn có P2P được tăng dần đều. Ví dụ, được mong muốn rằng thiết bị P2P sẽ được sử dụng chủ động cho truyền thông qua mạng xã hội (ví dụ, các thiết bị không dây đăng ký dịch vụ mạng xã hội (SNS - Social Network Service) nhận biết các thiết bị phát sóng radio được đặt ở vùng lân cận trên cơ sở dịch vụ dựa trên vị trí và truyền và thu thông tin), cung ứng quảng cáo dựa trên vị trí, truyền phát tin tức dựa trên vị trí, và tương tác trò chơi giữa các thiết bị không dây. Để thuận tiện cho việc mô tả, ứng dụng P2P này dưới đây sẽ được gọi là ứng dụng P2P mới.

Fig.5 là sơ đồ minh họa khía cạnh mới của mạng WFD.

Ví dụ trên Fig.5 có thể được hiểu ở khía cạnh sử dụng mạng WFD trong trường hợp trong đó ứng dụng P2P mới (ví dụ, truyền thông qua mạng xã hội, cung cấp dịch vụ dựa trên vị trí, tương tác trò chơi, v.v.) được áp dụng.

Như được thể hiện trên Fig.5, các thiết bị P2P từ 502a đến 502d thực hiện truyền thông P2P 510 trên mạng WFD, (các) thiết bị P2P tạo thành mạng WFD có

thể được thay đổi ở thời điểm bất kỳ do sự di chuyển của (các) thiết bị P2P, và mạng WFD mới có thể được tạo ra hoặc xóa bỏ linh hoạt trong thời gian ngắn. Như được nêu trên, các đặc tính của ứng dụng P2P mới chỉ báo rằng truyền thông P2P có thể được thực hiện và được chấm dứt linh hoạt trong thời gian ngắn trong số các thiết bị P2P trong môi trường mạng dày đặc.

Fig.6 là sơ đồ minh họa phương pháp thiết lập liên kết trong truyền thông WFD.

Như được thể hiện trên Fig.6a, STA thứ nhất 610 (dưới đây, được gọi là “A”) đang được hoạt động như thiết bị chủ trong nhóm trong truyền thông WFD thông thường. Nếu A 610 phát hiện STA thứ hai 620 (dưới đây, được gọi là “B”), đó là đối tượng truyền thông WFD mới và không thực hiện truyền thông WFD, trong truyền thông với thiết bị khách trong nhóm 630 trong truyền thông WFD thông thường, A 610 thử thiết lập kết nối với B 620. Trong trường hợp này, truyền thông WFD mới là truyền thông WFD giữa A 610 và B 620, và bởi vì A là thiết bị chủ trong nhóm, A có thể thực hiện truyền thông được thiết lập riêng rẽ với truyền thông với thiết bị khách thông thường trong nhóm 630. Do một nhóm WFD có thể bao gồm một thiết bị chủ trong nhóm và một hoặc nhiều thiết bị khách trong nhóm, như được thể hiện trên Fig.6b, kết nối WFD có thể được thiết đặt sao cho A 610 là một thiết bị chủ trong nhóm được đáp ứng. Trong trường hợp này, A 610 mời B 620 vào nhóm truyền thông WFD thông thường, và xét về đặc tính truyền thông WFD, truyền thông WFD giữa A 610 và B 620 và giữa A 610 và thiết bị khách thông thường trong nhóm 630 có thể được thực hiện nhưng truyền thông WFD giữa B 620 và thiết bị khách thông thường trong nhóm 630 không được hỗ trợ. Đó là do B 620 và thiết bị khách trong nhóm 630 là các thiết bị khách trong nhóm.

Fig.7 là sơ đồ minh họa phương pháp kết nối với nhóm truyền thông thực hiện WFD,

Như được thể hiện trên Fig.7a, STA thứ nhất 710 (dưới đây, được gọi là “A”) đang thực hiện truyền thông như thiết bị chủ trong nhóm tới thiết bị khách trong nhóm 730, và STA thứ hai 720 (dưới đây, được gọi là “B”) đang thực hiện truyền thông như thiết bị chủ trong nhóm tới thiết bị khách trong nhóm 740. Như được thể

hiện trên Fig.7b, A 710 có thể chấm dứt truyền thông WFD thông thường và có thể thực hiện kết nối với nhóm truyền thông WFD bao gồm B 720. Do A 710 là thiết bị chủ trong nhóm, A 710 trở thành thiết bị khách trong nhóm. Tốt hơn là, A 710 chấm dứt truyền thông WFD thông thường trước khi yêu cầu kết nối với B 720.

Fig.8 là sơ đồ minh họa phương pháp tạo cấu hình kết nối trong truyền thông WFD.

Như được thể hiện trên Fig.8a, STA thứ hai 820 (dưới đây, được gọi là “B”) đang được hoạt động như thiết bị chủ trong nhóm trong truyền thông WFD thông thường. Nếu B 820 đang thực hiện truyền thông WFD thông thường với thiết bị khách trong nhóm 830, STA thứ nhất 810 (dưới đây, được gọi là “A”), mà không thực hiện truyền thông WFD, phát hiện B 820 và thử thiết lập kết nối truyền thông WFD mới với B 820. Trong trường hợp này, nếu B 820 chấp nhận thiết lập kết nối, kết nối truyền thông WFD mới giữa A 810 và B 820 được thiết lập, và A 810 được hoạt động như thiết bị khách của nhóm WFD thông thường của B 820. Trường hợp này tương ứng với trường hợp mà ở đó A 810 thực hiện kết nối với nhóm truyền thông WFD của B 820. A 810 có thể chỉ thực hiện truyền thông WFD với B 820 là thiết bị chủ trong nhóm, và truyền thông WFD giữa A 810 và thiết bị khách 830 trong truyền thông WFD thông thường không được hỗ trợ. Đó là do cả A 810 và thiết bị khách 830 là các thiết bị khách trong nhóm.

Fig.9 là sơ đồ minh họa phương pháp tạo cấu hình kết nối mà được kết nối với nhóm truyền thông WFD.

Như được thể hiện trên Fig.9a, STA thứ nhất 910 (dưới đây, được gọi là “A”) đang thực hiện truyền thông WFD như thiết bị khách trong nhóm với thiết bị chủ trong nhóm 930. Tại thời điểm này, A 910 phát hiện STA thứ hai 920 (dưới đây, được gọi là “B”), mà đang thực hiện truyền thông như thiết bị chủ trong nhóm tới thiết bị khách trong nhóm 940 trong truyền thông WFD khác, và chấm dứt kết nối với thiết bị chủ trong nhóm 930. Và, A 910 có thể thực hiện kết nối với Wi-Fi Direct của B 920.

Dịch vụ Wi-Fi Direct (WFDS)

Wi-Fi Direct là kỹ thuật chuẩn kết nối mạng được định nghĩa bao gồm hoạt

động của lớp kết nối. Do chuẩn ứng dụng được hoạt động trong lớp trên của kết nối được tạo cấu hình bởi Wi-Fi Direct không được định nghĩa, gây ra khó khăn trong việc hỗ trợ khả năng tương thích trong trường hợp mà ứng dụng được thiết lập sau khi các thiết bị hỗ trợ Wi-Fi Direct được kết nối. Để giải quyết vấn đề này, việc tiêu chuẩn hóa hoạt động của ứng dụng lớp trên được gọi là dịch vụ Wi-Fi Direct (WFDS) đã được bàn luận bởi Liên minh Wi-Fi (WFA-Wi-Fi Alliance).

Fig.10 là sơ đồ minh họa các thành phần chương trình khung (Framework) WFDS.

Lớp Wi-Fi Direct trên Fig.10 là lớp MAC được định nghĩa bởi chuẩn Wi-Fi Direct. Lớp Wi-Fi Direct có thể bao gồm phần mềm tương hợp với chuẩn Wi-Fi Direct. Kết nối không dây có thể được tạo cấu hình dưới lớp Wi-Fi Direct bởi lớp vật lý (không được thể hiện) tương hợp với lớp PHY Wi-Fi. Nền được gọi là ASP (Application Service Platform - nền tảng dịch vụ ứng dụng) được định nghĩa ở trên lớp Wi-Fi Direct.

ASP là thực thể logic thực hiện các chức năng được yêu cầu cho các dịch vụ. ASP là nền chia sẻ chung, và có thể xử lý các tác vụ như phát hiện thiết bị, phát hiện dịch vụ, quản lý phiên ASP, quản lý cấu trúc kết nối và bảo mật giữa lớp ứng dụng ở trên ASP và lớp Wi-Fi Direct ở dưới ASP.

Lớp dịch vụ được định nghĩa là ở trên ASP. Lớp dịch vụ bao gồm trường hợp sử dụng các dịch vụ đặc thù. WFA định nghĩa bốn dịch vụ cơ bản là gửi, phát, hiển thị và in. Bốn dịch vụ cơ bản được định nghĩa trong WFA sẽ được mô tả vắn tắt. Đầu tiên, gửi là dịch vụ và ứng dụng mà có thể thực hiện việc truyền tệp giữa hai thiết bị WFDS. Dịch vụ gửi có thể được gọi là dịch vụ truyền tệp (FTS - File Transfer Service) trong đó nó có mục đích truyền tệp giữa các thiết bị ngang hàng. Phát là dịch vụ và ứng dụng chia sẻ hoặc phát dòng âm thanh/video (audio/video - A/V), hình ảnh, âm nhạc, v.v. dựa trên DLNA (Digital Living Network Alliance - Liên minh mạng sinh hoạt kỹ thuật số) giữa hai thiết bị WFDS. Hoạt động in là dịch vụ và ứng dụng mà cho phép các tài liệu và các hình ảnh được truy xuất giữa thiết bị chứa các nội dung như các tài liệu, các hình ảnh, v.v. và máy in. Hoạt động hiển thị là dịch vụ và ứng dụng mà cho phép chia sẻ màn hình giữa nguồn Miracast và bộ

nhận của WFA.

API hoạt động (Application Program Interface - giao diện chương trình ứng dụng) được thể hiện trên Fig.10 được định nghĩa sử dụng nền chung ASP trong trường hợp mà ứng dụng bên thứ ba bổ sung cho dịch vụ cơ bản được định nghĩa bởi WFA được hỗ trợ. Dịch vụ được định nghĩa cho ứng dụng bên thứ ba có thể được sử dụng bởi một ứng dụng duy nhất, hoặc có thể được sử dụng thông thường (hoặc thông dụng) bởi các ứng dụng.

Dưới đây, để thuận tiện cho việc mô tả, dịch vụ được định nghĩa bởi WFA sẽ được gọi là dịch vụ WFA, và dịch vụ được định nghĩa gần đây bởi bên thứ ba không là WFA sẽ được gọi là dịch vụ kích hoạt.

Lớp ứng dụng có thể cung cấp giao diện người dùng (UI - User Interface), và đóng vai trò để biểu thị thông tin được nhận biết bởi người dùng và truyền tín hiệu đầu vào từ người dùng tới lớp thấp hơn.

Fig.11 là sơ đồ minh họa thao tác WFDS.

Trên Fig.11, được giả thiết rằng có hai thiết bị ngang hàng A và B.

ASP là thực thể logic thực hiện các chức năng chung được yêu cầu bởi các dịch vụ. Các chức năng này có thể bao gồm phát hiện thiết bị, phát hiện dịch vụ, quản lý phiên ASP, quản lý cấu trúc kết nối, bảo mật, v.v.

Phiên ASP là kết nối logic giữa ASP của thiết bị A và ASP của thiết bị B. Kết nối ngang hàng (P2P) giữa các thiết bị ngang hàng được yêu cầu để bắt đầu phiên ASP. ASP có thể thiết lập các phiên ASP giữa hai thiết bị. Mỗi phiên ASP có thể được nhận dạng bởi ký hiệu nhận dạng phiên được phân bổ bởi ASP khi yêu cầu phiên ASP.

Dịch vụ là thực thể logic cung cấp các dịch vụ hoặc ứng dụng khác trong trường hợp sử dụng các chức năng cụ thể bằng cách sử dụng ASP. Dịch vụ của một thiết bị có thể thực hiện truyền thông với dịch vụ tương ứng của một hoặc nhiều thiết bị khác bằng cách sử dụng giao thức dịch vụ đặc thù (mà có thể được định nghĩa bởi chuẩn dịch vụ và giao thức ASP).

Giao diện giữa ASP và dịch vụ được định nghĩa bằng phương thức và sự kiện. Phương thức chỉ báo thao tác được bắt đầu bởi dịch vụ, và thông tin trên thao

tác sẽ được thực hiện để được bao gồm trong thông số (hoặc trường dữ liệu) của phương thức. Sự kiện cung cấp thông tin từ ASP tới dịch vụ.

Ví dụ, Fig.12 là sơ đồ minh họa ví dụ truyền sự kiện và phương thức giữa ASP và dịch vụ.

Nếu dịch vụ thực hiện lệnh gọi phương thức, thông tin nằm trong trị số phản hồi lệnh gọi phương thức trả về dịch vụ. Mỗi lần thực hiện lệnh gọi phương thức, trị số phản hồi về cơ bản trả về dịch vụ ngay lập tức. Do đó, trị số trả về dịch vụ không nên phụ thuộc vào hoặc thông tin thu được thông qua mạng, nó gây ra trì hoãn của sự phản hồi lệnh gọi phương thức, hoặc thông tin thu được từ người dùng.

ASP cung cấp thông tin tới dịch vụ thông qua sự kiện. Theo cách như phương thức, sự kiện truyền dữ liệu tới các thông số. Do sự kiện được truyền theo một hướng, nếu dịch vụ thực hiện trên cơ sở của nội dung sự kiện, lệnh gọi phương thức sẽ được truyền theo.

Các dịch vụ mà thực hiện truyền thông với ASP có thể sử dụng phương thức và sự kiện. Phương thức có thể được truyền từ dịch vụ tới ASP, và sự kiện có thể được truyền từ ASP tới dịch vụ đặc thù. Sự kiện không cần phản hồi lại lệnh gọi phương thức ngay lập tức.

Như được thể hiện trên Fig.11, nếu người dùng yêu cầu sử dụng dịch vụ X giữa thiết bị A và thiết bị B, các ASP trên các thiết bị tương ứng tạo ra phiên ASP được dành riêng cho dịch vụ X giữa các thiết bị. Sau đó, nếu người dùng yêu cầu sử dụng dịch vụ Y, phiên ASP mới cho dịch vụ tương ứng được thiết lập. Nếu các phiên ASP được thiết lập giữa các thiết bị ngang hàng, mỗi phiên ASP có thể được nhận dạng bởi ký hiệu nhận dạng phiên được phân bổ bởi thiết bị ngang hàng (cụ thể là, ASP của thiết bị ngang hàng mà đã được yêu cầu thiết lập phiên ASP) mà đã được yêu cầu thiết lập phiên ASP.

Trong việc định nghĩa thao tác giữa hai thiết bị ngang hàng trong WFDS, một trong hai thiết bị ngang hàng có thể đóng vai trò như bộ quảng cáo dịch vụ và thiết bị còn lại có thể đóng vai trò như bộ tìm kiếm dịch vụ. Nếu bộ tìm kiếm dịch vụ tìm kiếm dịch vụ được yêu cầu bằng cách phát hiện (các) bộ quảng cáo dịch vụ, bộ tìm kiếm dịch vụ có thể yêu cầu kết nối với bộ quảng cáo dịch vụ.

Thiết bị ngang hàng được thiết đặt bởi bộ tìm kiếm dịch vụ tìm kiếm thiết bị ngang hàng được thiết đặt bởi bộ quảng cáo dịch vụ, và nếu thiết bị ngang hàng được thiết đặt bởi bộ tìm kiếm dịch vụ phát hiện dịch vụ được yêu cầu từ thiết bị ngang hàng được thiết đặt bởi bộ quảng cáo dịch vụ, thiết bị ngang hàng tương ứng có thể yêu cầu kết nối với thiết bị ngang hàng được thiết đặt bởi bộ quảng cáo dịch vụ. Cụ thể là, nếu bộ tìm kiếm dịch vụ yêu cầu bộ quảng cáo dịch vụ thiết lập phiên dịch vụ ASP, bộ quảng cáo dịch vụ có thể phản hồi yêu cầu thiết lập phiên ASP từ bộ tìm kiếm dịch vụ.

Mối quan hệ giữa bộ quảng cáo dịch vụ và bộ tìm kiếm dịch vụ là không cố định. Ví dụ, vai trò như bộ quảng cáo dịch vụ và bộ tìm kiếm dịch vụ có thể được thay đổi tùy thuộc vào một phiên ASP và phiên ASP tiếp theo bất kỳ. Thiết bị ngang hàng đóng vai trò như bộ quảng cáo dịch vụ hoặc bộ tìm kiếm dịch vụ có thể được xác định dựa trên thiết bị ngang hàng nào được bắt đầu để tìm kiếm dịch vụ. Nói cách khác, thiết bị ngang hàng yêu cầu tìm kiếm dịch vụ có thể đóng vai trò bộ tìm kiếm dịch vụ.

Một thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị ngang hàng có thể cũng được thiết đặt cùng dịch vụ ở cả bộ quảng cáo dịch vụ và bộ tìm kiếm dịch vụ, và có thể có nhiều bộ quảng cáo dịch vụ hoặc nhiều bộ tìm kiếm dịch vụ. Ví dụ, một thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị ngang hàng có thể được thiết đặt dịch vụ Wi-Fi Direct thứ nhất và dịch vụ Wi-Fi Direct thứ hai ở bộ quảng cáo dịch vụ, và đồng thời thiết bị này có thể được thiết đặt dịch vụ Wi-Fi Direct thứ ba và dịch vụ Wi-Fi Direct thứ tư ở bộ tìm kiếm dịch vụ.

Dưới đây, bộ quảng cáo dịch vụ và bộ tìm kiếm dịch vụ sẽ được mô tả chi tiết

Bộ quảng cáo dịch vụ và bộ tìm kiếm dịch vụ

Thiết bị ngang hàng được thiết đặt bộ quảng cáo dịch vụ có thể quảng cáo (các) dịch vụ, và bộ tìm kiếm dịch vụ có thể phát hiện (các) dịch vụ được quảng cáo. Thiết bị ngang hàng được thiết đặt bộ quảng cáo dịch vụ có thể quảng cáo (các) dịch vụ đến khi lệnh gọi phương thức hủy quảng cáo dịch vụ được thực hiện hoặc trạng thái quảng cáo được thiết đặt là 'hủy bỏ' (ví dụ, trị số trạng thái của thông số trạng

thái quảng cáo (AdvertiseStatus) chỉ báo ‘không được quảng cáo’)). Ít nhất một trong số hậu kết nối và tiền kết nối có thể được sử dụng để cho phép bộ quảng cáo dịch vụ quảng cáo (các) dịch vụ.

(Các) dịch vụ được quảng cáo bởi bộ quảng cáo dịch vụ mà có thể được nhận dạng bởi tên dịch vụ. Cụ thể là, các thiết bị ngang hàng có thể điều khiển các dịch vụ để mỗi dịch vụ có thể bao gồm các chuỗi văn bản tên dịch vụ được mã hóa theo UTF-8 để tìm kiếm dịch vụ. Trong trường hợp này, tên dịch vụ được mã hóa theo UTF-8 có thể có độ dài 255 byte hoặc nhỏ hơn. Độ dài của tên dịch vụ có thể được xác định bởi ký tự dấu cách mà có thể được sử dụng bởi khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ và khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ.

Chuỗi văn bản “org.wi-fi” có thể được dành riêng để nhận dạng dịch vụ WFA. Cụ thể là, các tên dịch vụ WFA là các chuỗi văn bản dưới đây.

org.wi-fi.wfds.send.tx

org.wi-fi.wfds.send.rx

org.wi-fi.wfds.play.tx

org.wi-fi.wfds.play.rx

org.wi-fi.wfds.display.tx

org.wi-fi.wfds.display.rx

org.wi-fi.wfds.print.tx

org.wi-fi.wfds.print.rx

Nếu dịch vụ kích hoạt thử quảng cáo hoặc tìm kiếm bằng cách sử dụng tên dịch vụ bắt đầu từ org.wi-fi, ASP có thể từ chối việc quảng cáo hoặc tìm kiếm của dịch vụ kích hoạt đó. Với dịch vụ kích hoạt, ký pháp tên miền riêng có thể được sử dụng. Theo ký pháp tên miền riêng, cách sắp đặt riêng (ví dụ, com.example) của các thành phần tương ứng (ví dụ, example và com) tại tên DNS (ví dụ, example.com) được sở hữu bởi người cài đặt ứng dụng có thể được sử dụng làm tiền tố tên dịch vụ của dịch vụ kích hoạt.

Do đó, tên dịch vụ kích hoạt có thể được định nghĩa như sau.

com.example.serviceX

com.example.productY

com.example.04cf75db-19d1-4d84-bef3-b13b33fcfa5a

Dịch vụ kích hoạt có thể được định nghĩa cho một ứng dụng, và có thể được định nghĩa được thực hiện thông thường trong các ứng dụng.

Dịch vụ được nhận dạng bởi tên dịch vụ và đồng thời được định nghĩa như thông tin dịch vụ. Do đó, kể cả trong trường hợp các dịch vụ có cùng tên, nếu các dịch vụ có các dạng thông tin dịch vụ khác nhau, các dịch vụ này có thể được xử lý như các dịch vụ khác nhau.

Trong quảng cáo các dịch vụ, bộ quảng cáo dịch vụ có thể phân bổ ID quảng cáo tới mỗi dịch vụ được quảng cáo. Bộ quảng cáo dịch vụ có thể điều khiển các dịch vụ để tách rời ID quảng cáo có thể được phân bổ tới mỗi dịch vụ.

Quảng cáo dịch vụ có thể được sử dụng kể cả trong trường hợp hậu kết nối. Cuối cùng, các thiết bị ngang hàng có thể thiết lập phiên ASP bổ sung sau khi nhóm P2P được thiết lập.

Thủ tục tìm kiếm dịch vụ không cần thiết được yêu cầu trong trường hợp bộ tìm kiếm dịch vụ bắt đầu phiên ASP. Bộ tìm kiếm dịch vụ có thể cho phép việc thoát ra khỏi cơ cấu băng thông để thực hiện thủ tục tìm kiếm dịch vụ. Bộ tìm kiếm dịch vụ có thể cũng ghi nhớ dịch vụ của thiết bị ngang hàng, trong đó dịch vụ đã được phát hiện.

Thủ tục tìm kiếm dịch vụ có thể hỗ trợ tìm kiếm ký tự đại diện (hoặc tìm kiếm tên). Tìm kiếm ký tự đại diện có thể được hiểu là tìm kiếm tiền tố được hỗ trợ. Tìm kiếm tiền tố có thể được hiểu là tìm kiếm tất cả các dịch vụ chứa tiền tố này có thể được thực hiện. Ví dụ, Để tìm kiếm tất cả các dịch vụ WFA (đó là, gửi, phát, hiển thị, in), tìm kiếm ký tự đại diện bao gồm tìm kiếm từ khóa 'org.wi-fi.wfds.*' (hoặc 'org.wi-fi.wfds*') có thể được cho phép. Trong trường hợp này, như kết quả tìm kiếm ký tự đại diện, danh sách tất cả các dịch vụ chứa 'org.wi-fi.wfds' có thể được trả về.

Để tìm kiếm dịch vụ WFA cụ thể, tìm kiếm ký tự đại diện bao gồm tìm kiếm từ khóa 'org.wi-fi.wfds.tênđịchvụ.*' (hoặc 'org.wi-fi.wfds.tênđịchvụ*') (trong trường hợp này, tên dịch vụ có thể là bất kỳ một trong số gửi, phát, hiển thị, và in) có thể được cho phép. Trong trường hợp này, như kết quả tìm kiếm ký tự đại diện, danh

sách tất cả các dịch vụ chứa tiền tố 'org.wi-fi.wfds.tênđịchvụ' có thể được trả về. Tất nhiên, ký tự đại diện có thể được cho phép kể cả trong trường hợp dịch vụ kích hoạt.

Tìm kiếm ký tự đại diện có thể được cho phép cho các chữ được tách rời nhau bởi dấu chấm ('.'). Ví dụ, nếu tên dịch vụ kích hoạt là “com.example.serviceX”, tìm kiếm ký tự đại diện có thể được cho phép đối với 'com.*'(hoặc 'com*'), 'com.example.*'(hoặc 'com.example*').

Phương thức và sự kiện được xử lý bởi bộ quảng cáo dịch vụ và bộ tìm kiếm dịch vụ sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Phương thức của bộ quảng cáo dịch vụ

Bộ quảng cáo dịch vụ có thể gọi phương thức quảng cáo dịch vụ (phương thức dịch vụ quảng cáo) để quảng cáo các dịch vụ. Trong trường hợp này, bộ tìm kiếm dịch vụ có thể bắt đầu tìm kiếm, phát hiện và phiên ASP của dịch vụ được quảng cáo. Phương thức quảng cáo dịch vụ có thể bao gồm ít nhất một trong số thông số tên dịch vụ (hoặc danh sách thông số tên dịch vụ), thông số cổng, thông số giao thức, thông số chia sẻ, thông số chấp nhận tự động, và thông số thông tin dịch vụ. Mỗi thông số sẽ được mô tả dưới đây.

i) Tên dịch vụ (hoặc danh sách các tên dịch vụ)

Tên dịch vụ nhận dạng các đặc tính của dịch vụ mà có thể được tìm kiếm bởi bộ tìm kiếm dịch vụ yêu cầu tìm kiếm dịch vụ (ví dụ, thực hiện lệnh gọi phương thức tìm kiếm dịch vụ). Sự so khớp tên dịch vụ có thể được thực hiện thông qua việc so sánh giữa tên dịch vụ và chuỗi văn bản được bao gồm trong truy vấn từ bộ tìm kiếm dịch vụ.

Nếu các dịch vụ được sử dụng để so khớp, phương thức quảng cáo dịch vụ có thể bao gồm danh sách các tên dịch vụ bao gồm các tên dịch vụ. Ví dụ, nếu dịch vụ hỗ trợ truyền và thu thông qua cùng một cổng, tên dịch vụ (ví dụ, service.tx) truyền và tên dịch vụ (service.rx) nhận có thể được bao gồm trong danh sách các tên dịch vụ. Ví dụ, nếu tên dịch vụ yêu cầu tìm kiếm là org.wi-fi.wfds.send, và dịch vụ hỗ trợ cả org.wi-fi.wfds.send.rx và org.wi-fi.wfds.send.tx, danh sách các tên dịch vụ có thể bao gồm “org.wi-fi.wfds.send”, “org.wi-fi.wfds.send.rx” và “org.wi-fi.wfds.send.tx”.

Nếu dịch vụ hỗ trợ tất cả các dịch vụ WFA thông qua cùng số cổng, danh sách các tên dịch vụ có thể bao gồm tên tất cả các dịch vụ WFA và tên dịch vụ truyền từ tất cả các dịch vụ WFA. Ví dụ, nếu dịch vụ hỗ trợ tất cả các dịch vụ WFA, danh sách các tên dịch vụ có thể bao gồm “org.wi-fi.wfds.send.tx, org.wi-fi.wfds.send.rx, org.wi-fi.wfds.send, org.wi-fi.wfds.play.tx, org.wi-fi.wfds.play.rx, org.wi-fi.wfds.play, org.wi-fi.wfds.display.tx, org.wi-fi.wfds.display.rx, org.wi-fi.wfds.display, org.wi-fi.wfds.print.tx, org.wi-fi.wfds.print.rx, và org.wi-fi.wfds.print”.

ii) Cổng dịch vụ

Cổng dịch vụ là cổng IP mà tiếp nhận dịch vụ được đăng ký và cũng là cổng IP dùng cho kết nối mà được nhận từ bộ tìm kiếm dịch vụ. Bộ quảng cáo dịch vụ có thể khai báo bộ tìm kiếm dịch vụ của cổng dịch vụ thông số kết quả của tìm kiếm tên dịch vụ. Tuy nhiên, cổng dịch vụ không được tìm kiếm bởi bộ tìm kiếm dịch vụ không giống tên dịch vụ. Do cổng dịch vụ được dành riêng, cổng dịch vụ này không thể được sử dụng bởi các dịch vụ khác hoặc các phiên ASP hoạt động khác bởi vì cổng dịch vụ không được thiết đặt để chia sẻ (ví dụ, thông số chia sẻ không được thiết đặt là “đúng”).

Khi phương thức yêu cầu quảng cáo dịch vụ được gọi, nếu cổng dịch vụ không thể được sử dụng, sự kiện (ví dụ, sự kiện quảng cáo bị lỗi) chỉ báo rằng quảng cáo dịch vụ đã bị lỗi có thể được truyền từ ASP tới dịch vụ.

Khi phiên ASP cho dịch vụ được thiết lập, và đã biết giao diện mạng, cổng dịch vụ có thể được kết nối bởi ứng dụng.

iii) Giao thức

Giao thức có thể được định nghĩa như được định nghĩa trong IANA (Internet Assigned Number Authority - tổ chức cấp phát số hiệu Internet). Ví dụ, TCP có thể được định nghĩa là số 6, và UDP có thể được định nghĩa là số 17.

iv) Chia sẻ

Thông số chia sẻ chỉ báo dịch vụ và cổng dịch vụ khác có được cho phép hay không. Ví dụ, nếu thông số chia sẻ có trị số là “đúng”, cổng dịch vụ được tái sử dụng bởi quảng cáo và phiên ASP khác. Phiên ASP chia sẻ cổng dịch vụ sẽ không kiểm

soát riêng cổng dịch vụ. Ngược lại, nếu thông số chia sẻ có trị số là “dịch vụ”, cổng dịch vụ được tái sử dụng bởi quảng cáo các dịch vụ khác có cùng tên dịch vụ. Nếu thông số chia sẻ có trị số là “sai”, một dịch vụ có thể kiểm soát riêng cổng dịch vụ.

Nếu các dịch vụ yêu cầu sử dụng riêng cổng dịch vụ được sử dụng bởi dịch vụ đang được quảng cáo, ASP có thể truyền sự kiện quảng cáo bị lỗi chỉ báo rằng quảng cáo đã bị lỗi tới dịch vụ. ASP có thể truyền sự kiện chỉ báo rằng quảng cáo đã bị lỗi tới dịch vụ, kể cả trong trường hợp các dịch vụ yêu cầu chia sẻ cổng dịch vụ sử dụng riêng. ASP có thể truyền sự kiện chỉ báo quảng cáo đã bị lỗi tới dịch vụ, kể cả trong trường hợp các dịch vụ yêu cầu cổng dịch vụ đã được chia sẻ với phương thức quảng cáo dịch vụ khác được thiết đặt là cổng dịch vụ không chia sẻ.

v) Chấp nhận tự động

ASP của bộ quảng cáo dịch vụ có thể truyền sự kiện yêu cầu phiên (SessionRequest Event) tới lớp dịch vụ để thiết lập phiên ASP. Tại thời điểm này, nếu thông số chấp nhận tự động có trị số là “đúng”, bộ quảng cáo dịch vụ có thể chấp nhận mỗi yêu cầu phiên ASP từ bộ tìm kiếm dịch vụ kể cả thông qua lớp dịch vụ không gọi phương thức xác nhận phiên (ConfirmSession Method) khi phản hồi sự kiện yêu cầu phiên.

Tuy nhiên, nếu thông số `get_network_config_PIN` được thiết đặt là “đúng” trong sự kiện yêu cầu phiên (SessionRequest Event), sự kiện có thể được yêu cầu được truyền từ lớp dịch vụ tới lớp ASP như phương thức xác nhận dịch vụ (hoặc phương thức xác nhận phiên).

Nếu thông số chấp nhận tự động có trị số là “sai”, ASP của bộ quảng cáo dịch vụ có thể được xác định xem có chấp nhận yêu cầu phiên ASP bằng cách đợi thu phương thức xác nhận phiên từ dịch vụ hay không. Sự kiện yêu cầu phiên cho thiết lập phiên ASP có thể được truyền từ ASP tới dịch vụ bất kể trị số của thông số chấp nhận tự động.

vi) Thông tin dịch vụ

Thông tin dịch vụ là thông tin chi tiết trên dịch vụ được sử dụng trong thủ tục tìm kiếm dịch vụ. Nội dung của thông tin dịch vụ là thông số lựa chọn dạng tự

do. Nếu thông tin dịch vụ tồn tại, thông tin dịch vụ có thể được truyền tới bộ tìm kiếm dịch vụ như một phản hồi trong khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ.

Bộ tìm kiếm dịch vụ có thể thực hiện tìm kiếm trên cơ sở nội dung của thông tin dịch vụ bằng cách cụ thể hóa yêu cầu thông tin dịch vụ trong phương thức tìm kiếm dịch vụ (SeekService Method).

vii) Trạng thái dịch vụ

Trạng thái dịch vụ chỉ báo trạng thái của dịch vụ tại thời điểm phương thức quảng cáo dịch vụ được gọi. Ví dụ, nếu thông số trạng thái dịch vụ có trị số là '1', có thể chỉ báo dịch vụ là sẵn có, và nếu thông số trạng thái dịch vụ có trị số là '0', có thể chỉ báo dịch vụ là không sẵn có. Tuy nhiên, kể cả thông qua dịch vụ là không sẵn có, bộ quảng cáo dịch vụ có thể chỉ báo thiết bị hỗ trợ dịch vụ tương ứng khi phản hồi khung yêu cầu thăm dò hoặc khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ.

Nếu thông số trạng thái dịch vụ có trị số là '0' (đó là, nếu dịch vụ là không sẵn có), ASP có thể từ chối yêu cầu thiết lập phiên ASP.

viii) Vai trò mạng

Vai trò mạng chỉ báo xem bộ quảng cáo dịch vụ có được thiết đặt ở thiết bị chủ trong nhóm (GO) ở nhóm P2P hay không. Ví dụ, nếu thông số vai trò mạng có trị số là '1', có thể chỉ báo bộ quảng cáo dịch vụ được thiết đặt ở GO trong nhóm P2P, và nếu thông số vai trò mạng có trị số là '0', có thể được hiểu là trạng thái của bộ quảng cáo dịch vụ được bỏ qua.

ix) Thiết lập mạng

Thông số thiết lập mạng chỉ báo phương thức cấu hình WSC được yêu cầu (WSC Config.Method) cho kết nối. Ví dụ, nếu thông số thiết lập mạng có trị số là '1', có thể chỉ báo phương thức thiết lập ngầm định WFDS hoặc phương thức WSC yêu cầu PIN, và nếu thông số thiết lập mạng có trị số là '2', có thể chỉ báo phương thức WSC yêu cầu PIN.

x) Phản hồi phiên trẻ

Trị số của thông số phản hồi phiên trẻ có thể cơ bản là rỗng (Null) nếu dịch vụ đặc thù chi tiết không được cung cấp. Thông số phản hồi phiên trẻ có thể cũng tồn tại chỉ khi trị số của thông số chấp nhận tự động là "sai".

Nếu trị số của thông số phiên trẽ tồn tại, thông số phiên trẽ có thể được xem như khung thông báo được truyền từ bộ quảng cáo dịch vụ tới bộ tìm kiếm dịch vụ khi trị số của thông số chấp nhận tự động của bộ quảng cáo dịch vụ được thiết đặt là “sai” và bộ tìm kiếm dịch vụ yêu cầu tạo phiên ASP.

Ví dụ, nếu bộ tìm kiếm dịch vụ truyền khung yêu cầu tìm kiếm dự phòng để tạo phiên ASP, thông số phiên trẽ có thể được bao gồm trong khung phản hồi tìm kiếm dự phòng được truyền từ bộ quảng cáo dịch vụ như trường thông tin phiên.

Trong ví dụ khác, nếu bộ tìm kiếm dịch vụ truyền thông báo yêu cầu phiên (Request_Session message) để tạo phiên ASP, thông số phản hồi phiên trẽ có thể được bao gồm trong thông báo giao thức phối hợp phiên ASP bị trẽ như trường phản hồi phiên trẽ.

ASP có thể trả ID quảng cáo cho phương thức dịch vụ quảng cáo. ID quảng cáo được phân bổ bởi ASP, và nhận dạng duy nhất quảng cáo trên thiết bị được điều khiển bởi dịch vụ quảng cáo được yêu cầu. Và, ID quảng cáo có thể được truyền tới bộ tìm kiếm dịch vụ để thiết lập phiên ASP của dịch vụ được quảng cáo.

Bộ quảng cáo dịch vụ có thể gọi phương thức thay đổi trạng thái dịch vụ (ServiveStatusChange Method) chỉ báo trạng thái dịch vụ thay đổi nếu trạng thái của quảng cáo hiện tại được thay đổi. Phương thức thay đổi trạng thái dịch vụ có thể bao gồm ID quảng cáo và thông số trạng thái dịch vụ. Mỗi thông số sẽ được mô tả dưới đây.

i) ID quảng cáo

ID quảng cáo có thể bao gồm ID quảng cáo ban đầu được trả về bởi phương thức dịch vụ quảng cáo.

ii) Trạng thái dịch vụ

Nếu dịch vụ trong trạng thái sẵn có, trị số của thông số trạng thái dịch vụ có thể để thiết đặt là “sẵn có”. Nếu dịch vụ được hỗ trợ bởi bộ quảng cáo dịch vụ trong trạng thái không sẵn có tại thời điểm dịch vụ được hỗ trợ bởi bộ quảng cáo dịch vụ, trị số của thông số trạng thái dịch vụ có thể để thiết đặt là “không sẵn có”. Trị số của thông số trạng thái dịch vụ có thể được bao gồm trong khung phản hồi thăm dò hoặc khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ.

Bộ quảng cáo dịch vụ có thể gọi phương thức hủy quảng cáo dịch vụ (CancelAdvertiseService Method) để hủy quảng cáo hiện tại. Nếu bộ quảng cáo dịch vụ gọi phương thức hủy quảng cáo dịch vụ, tên dịch vụ và thông tin được kết nối sẽ không được quảng cáo nữa, và công dịch vụ sẽ không còn được dành riêng.

Nếu dịch vụ thu sự kiện yêu cầu phiên từ ASP, bộ quảng cáo dịch vụ có thể gọi phương thức xác nhận phiên (SessionConfirm Method) để xác nhận xem có chấp nhận thiết lập phiên ASP hay không. Phương thức xác nhận phiên có thể sẽ được gọi là phương thức xác nhận dịch vụ (ConfirmService Method) trong đó nó chỉ báo xem có chấp nhận thiết lập phiên của dịch vụ đặc thù hay không. Tuy nhiên, nếu quảng cáo tự động bắt đầu (ví dụ, nếu trị số của thông số chấp nhận tự động của phương thức quảng cáo dịch vụ là “đúng”), do thiết lập phiên ASP được chấp nhận tự động, phương thức xác nhận phiên có thể không được gọi.

Phương thức xác nhận phiên có thể bao gồm ít nhất một trong số thông số phiên MAC, thông số ID phiên, và thông số được xác nhận. Mỗi thông số sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

i) Phiên MAC

Phiên MAC chỉ báo địa chỉ MAC của thiết bị tới nơi mà ID phiên được phân bổ.

ii) ID phiên

ID phiên chỉ báo ký hiệu nhận dạng của phiên ASP.

iii) Được xác nhận

Nếu thông số được xác nhận có trị số là “đúng”, thiết lập phiên ASP có thể được thực hiện. Nhóm P2P không hiện có, nhóm này có thể cũng được tạo ra. Ngược lại, nếu thông số được xác nhận có trị số là “sai”, phiên ASP được yêu cầu có thể bị đóng.

Phương thức của bộ tìm kiếm dịch vụ

Bộ tìm kiếm dịch vụ có thể gọi phương thức tìm kiếm dịch vụ (SeekService Method) yêu cầu tìm kiếm dịch vụ để tìm kiếm các dịch vụ của thiết bị ngang hàng đóng vai trò như bộ quảng cáo dịch vụ. Dải tìm kiếm có thể được giới hạn có chọn lọc bởi địa chỉ MAC. Phương thức tìm kiếm dịch vụ có thể bao gồm ít nhất một

trong số tên dịch vụ, tìm kiếm chính xác, địa chỉ MAC, và thông số yêu cầu thông tin dịch vụ. Mỗi thông số sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

i) Tên dịch vụ

Thông số tên dịch vụ chỉ báo tên dịch vụ mà sẽ được tìm kiếm. Chuỗi văn bản được bao gồm trong thông số tên dịch vụ có thể là tên chính xác của dịch vụ mà sẽ được tìm kiếm, và có thể là tiền tố của tên dịch vụ mà sẽ được tìm kiếm.

Ví dụ của tìm kiếm tiền tố có thể chỉ bao gồm tên của dịch vụ đặc thù mà không bao gồm cả tên của dịch vụ thu và dịch vụ truyền, để tìm kiếm dịch vụ thu và dịch vụ truyền cho dịch vụ đặc thù. Ví dụ, để tìm kiếm các dịch vụ org.wi-fi.wfds.send.rx và org.wi-fi.wfds.send.tx cho dịch vụ gửi, org.wi-fi.wfds.send được bao gồm chung trong cả org.wi-fi.wfds.send.rx và org.wi-fi.wfds.send.tx có thể được chèn vào thông số tên dịch vụ.

Để tìm kiếm tất cả các dịch vụ WFA, chuỗi văn bản “org.wi-fi.wfds” được bao gồm chung trong tất cả các tên dịch vụ WFA có thể được bao gồm trong thông số tên dịch vụ.

ii) Tìm kiếm chính xác

Nếu trị số của thông số tìm kiếm chính xác là “đúng”, tìm kiếm chính xác được thực hiện. Cụ thể là, dịch vụ được khớp chính xác với chuỗi văn bản được bao gồm trong thông số tên dịch vụ có thể được tìm kiếm thông qua sự trao đổi giữa khung yêu cầu thăm dò và khung phản hồi thăm dò.

Nếu trị số của thông số tìm kiếm chính xác là “sai”, tìm kiếm tiền tố được thực hiện. Cụ thể là, với tiền tố tìm kiếm, bổ sung cho sự trao đổi giữa khung yêu cầu thăm dò và khung phản hồi thăm dò, sự trao đổi giữa khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ và khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ có thể được thực hiện. Tất cả các dịch vụ có chuỗi văn bản được bao gồm trong thông số tên dịch vụ làm tiền tố có thể được tìm kiếm thông qua sự trao đổi giữa khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ và khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ.

Do chỉ thiết bị được khớp chính xác với chuỗi văn bản được bao gồm trong thông số tên dịch vụ phản hồi yêu cầu thăm dò trong khi tìm kiếm thiết bị, tìm kiếm chính xác nhanh hơn tìm kiếm tiền tố.

iii) Địa chỉ MAC

Do mục đích của địa chỉ MAC là để tìm kiếm các dịch vụ của tất cả các thiết bị ngang hàng hỗ trợ Wi-Fi Direct, thông số địa chỉ MAC có thể được thiết đặt thông thường là NULL. Tuy nhiên, nếu trị số địa chỉ MAC của thiết bị ngang hàng đặc thù được bao gồm trong thông số địa chỉ MAC, tìm kiếm dịch vụ có thể được thực hiện hạn chế cho địa chỉ MAC được thiết lập. Địa chỉ MAC của địa chỉ ngang hàng có thể được bao gồm ở dạng thức hợp quy (ví dụ, “00:14:bb:11:22:33”) được nhận dạng bởi dấu hai chấm (:).

iv) Yêu cầu thông tin dịch vụ

Thông số yêu cầu thông tin dịch vụ có thể bao gồm chuỗi văn bản để yêu cầu thông tin bổ sung trong khi tìm kiếm thông tin dịch vụ mà bộ quảng cáo dịch vụ được trao đổi với khung yêu cầu/phản hồi tìm kiếm dịch vụ.

Nếu chuỗi văn bản truy vấn yêu cầu thông tin dịch vụ là chuỗi con của chuỗi thông tin dịch vụ được bao gồm trong phương thức dịch vụ quảng cáo, sự kiện kết quả tìm kiếm (SearchResult Event) có thể được gọi. Ví dụ, truy vấn chuỗi văn bản “ABC” có thể được khớp nối với thông tin dịch vụ đọc là “ABCpdq” hoặc “ABC” trong số các dạng của thông tin dịch vụ.

Thông số điều khiển có thể được sử dụng cho phương thức hủy tìm kiếm dịch vụ (ví dụ, CancelSeekService Method) có thể được trả về khi phản hồi phương thức yêu cầu tìm kiếm dịch vụ (ví dụ, ServiceSeek Method).

Bộ tìm kiếm dịch vụ có thể gọi phương thức hủy tìm kiếm dịch vụ (CancelSeek Method) để hủy tìm kiếm dịch vụ. Phương thức hủy tìm kiếm dịch vụ có thể bao gồm thông số điều khiển được trả về bởi phương thức tìm kiếm dịch vụ.

Sự kiện của bộ quảng cáo dịch vụ

Khi thiết bị từ xa yêu cầu bắt đầu phiên ASP cho dịch vụ được quảng cáo, ASP của bộ quảng cáo dịch vụ có thể truyền sự kiện yêu cầu phiên (PhiênReqeust Event) tới dịch vụ. Tại thời điểm này, sự kiện yêu cầu phiên có thể sẽ được gọi là sự kiện yêu cầu dịch vụ (ServiceRequest Event) trong đó nó kích hoạt sự bắt đầu dịch vụ. Cụ thể là, sự kiện yêu cầu phiên có thể được kích hoạt khi ASP của bộ quảng cáo dịch vụ thu khung yêu cầu tìm kiếm dự phòng hoặc thông báo giao thức phối

hợp REQUEST_SESSION ASP. Sự kiện yêu cầu phiên có thể bao gồm các thông số dưới đây.

i) ID quảng cáo

Khi phương thức quảng cáo dịch vụ được gọi, ID quảng cáo được phân bổ bởi ASP có thể được bao gồm trong sự kiện yêu cầu phiên.

ii) Phiên MAC

Địa chỉ MAC của thiết bị P2P mà ở đó ID phiên được phân bổ có thể được bao gồm trong sự kiện yêu cầu phiên.

iii) Tên thiết bị dịch vụ

Tên thiết bị (cụ thể là, tên thiết bị được định nghĩa bởi WSC) của thiết bị từ xa có thể được bao gồm trong sự kiện yêu cầu phiên.

iv) ID phiên

ID phiên được phân bổ bởi ASP từ xa có thể được bao gồm trong sự kiện yêu cầu phiên.

v) Thông tin phiên

Phần tải dữ liệu đặc thù của dịch vụ có thể được bao gồm trong sự kiện yêu cầu phiên. Thông tin phiên có thể có độ dài lớn nhất là 144 byte.

vi) Sự tiếp nhận PIN để cấu hình mạng (get_network_config_PIN)

Nếu bộ quảng cáo dịch vụ thu khung yêu cầu tìm kiếm dự phòng cùng với phương thức cấu hình WSC (WSC Config method) yêu cầu PIN (Personal Identification Number - số nhận dạng cá nhân) để thiết lập mạng dịch vụ trong bộ quảng cáo dịch vụ, trị số của thông số tiếp nhận PIN để cấu hình mạng có thể là “đúng”. WSC PIN được nhập bởi người dùng có thể được bao gồm trong phương thức xác nhận phiên và sau đó được cung cấp tới ASP.

Nếu bộ quảng cáo dịch vụ thu khung yêu cầu tìm kiếm dự phòng cùng với phương thức cấu hình WSC (WSC Config method) mà không yêu cầu PIN (số nhận dạng cá nhân) để thiết lập mạng dịch vụ trong bộ quảng cáo dịch vụ, hoặc nếu sự kiện yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi thông báo giao thức phối hợp REQUEST_SESSION ASP, trị số của thông số tiếp nhận PIN để cấu hình mạng có thể là “sai”.

vii) PIN cấu hình mạng

Nếu ASP của bộ quảng cáo dịch vụ thu yêu cầu tìm kiếm dự phòng cùng với phương thức cấu hình WSC yêu cầu PIN mà sẽ được hiển thị để thiết lập mạng dịch vụ, ASP có thể tạo ra trị số WSC PIN, cung cấp trị số WSC PIN được tạo ra tới dịch vụ và cho phép trị số WSC PIN được hiển thị.

Nếu ASP của bộ quảng cáo dịch vụ thu yêu cầu tìm kiếm dự phòng cùng với phương thức cấu hình WSC mà không yêu cầu PIN sẽ được hiển thị để thiết lập mạng dịch vụ, hoặc nếu sự kiện yêu cầu dịch vụ được kích hoạt bởi thông báo giao thức phối hợp REQUEST_SESSION ASP, trị số của thông số PIN thiết lập mạng có thể là '0'.

Nếu dịch vụ không được quảng cáo nữa hoặc quảng cáo của dịch vụ không thể bắt đầu, sự kiện (ví dụ, AdvertiseFailed Event - sự kiện quảng cáo bị lỗi) chỉ báo lỗi quảng cáo có thể được truyền. Sự kiện chỉ báo lỗi quảng cáo có thể bao gồm ID quảng cáo và thông số nguyên nhân lỗi. Mỗi thông số sẽ được mô tả vắn tắt dưới đây.

i) ID quảng cáo

ID quảng cáo có thể chỉ báo trị số ID quảng cáo được trả về bởi phương thức dịch vụ quảng cáo.

ii) Nguyên nhân

Nguyên nhân của lỗi quảng cáo có thể chỉ báo một trường hợp bất kỳ trong số các trường hợp bao gồm: công dịch vụ đã được chia sẻ (ví dụ, công dịch vụ không-chia sẻ đã được yêu cầu nhưng công dịch vụ tương ứng đã được sử dụng làm công chia sẻ dịch vụ), công dịch vụ đã được sử dụng cá nhân (ví dụ, công dịch vụ đã được yêu cầu nhưng công dịch vụ tương ứng đã được sử dụng làm công dịch vụ cá nhân (dành riêng)), hoặc các nguyên nhân lỗi khác.

Sự kiện của bộ tìm kiếm dịch vụ

Khi tìm kiếm đang được thực hiện, sự kiện kết quả tìm kiếm (SearchResult Event) chỉ báo kết quả tìm kiếm cho mỗi dịch vụ được quảng cáo được phát hiện từ thiết bị ngang hàng có thể được truyền. Sự kiện kết quả tìm kiếm có thể bao gồm ít nhất một trong số con trỏ, dịch vụ MAC, ID quảng cáo, tên dịch vụ, thông tin dịch

vụ và thông số trạng thái dịch vụ. Mỗi thông số sẽ được mô tả dưới đây.

i) Con trỏ

Con trỏ chỉ báo trị số được trả về bởi phương thức tìm kiếm dịch vụ.

ii) Dịch vụ MAC

Dịch vụ MAC chỉ báo địa chỉ MAC của thiết bị ngang hàng.

iii) ID quảng cáo

ID quảng cáo chỉ báo ID quảng cáo được định nghĩa bởi thiết bị ngang hàng.

iv) Tên dịch vụ

Tên dịch vụ chỉ báo tên dịch vụ đầy đủ được định nghĩa bởi thiết bị ngang hàng.

v) Thông tin dịch vụ

Thông số đặc thù dịch vụ bổ sung (nhà cung cấp) hoặc chuỗi văn bản NULL, được định nghĩa giữa bộ quảng cáo dịch vụ hoặc bộ tìm kiếm dịch vụ, được bao gồm trong thông tin dịch vụ.

vi) Trạng thái dịch vụ

Nếu dịch vụ trong trạng thái sẵn có, trị số của thông số trạng thái dịch vụ có thể để thiết đặt là “sẵn có”. Nếu dịch vụ được hỗ trợ bởi bộ quảng cáo dịch vụ trong trạng thái không sẵn có tại thời điểm dịch vụ được hỗ trợ bởi bộ quảng cáo dịch vụ, trị số của thông số trạng thái dịch vụ có thể để thiết đặt là “không sẵn có”.

Bộ tìm kiếm dịch vụ có thể thoát tìm kiếm được bắt đầu bởi phương thức tìm kiếm dịch vụ (SeekService Method) hoặc truyền sự kiện kết thúc tìm kiếm (SearchTerminated Event) để ngăn chặn việc tạo ra thêm sự kiện kết quả tìm kiếm. Sự kiện kết thúc tìm kiếm có thể bao gồm con trỏ và các thông số nguyên nhân kết thúc. Mỗi thông số sẽ được mô tả dưới đây.

i) Con trỏ

Con trỏ chỉ báo tìm kiếm mà được kết thúc.

ii) Nguyên nhân

Nguyên nhân kết thúc tìm kiếm có thể được đưa ra. Thời gian trễ tạm ngưng hoặc lỗi hệ thống (SystemFailure) có thể được đưa ra làm nguyên nhân kết thúc tìm kiếm.

Bộ tìm kiếm dịch vụ có thể truyền sự kiện yêu cầu dịch vụ (ServiceRequest Event) để bắt đầu phiên ASP của dịch vụ được quảng cáo. Sự kiện yêu cầu dịch vụ có thể bao gồm ít nhất một trong số ID quảng cáo, phiên MAC, ID phiên và thông số thông tin phiên. Mỗi thông số sẽ được mô tả dưới đây.

i) ID quảng cáo

ID quảng cáo được định nghĩa bởi thiết bị ngang hàng có thể được bao gồm trong sự kiện yêu cầu dịch vụ.

ii) Phiên MAC

Địa chỉ MAC của thiết bị ngang hàng mà ở đó ID phiên được phân bổ có thể được bao gồm trong sự kiện yêu cầu dịch vụ.

iii) ID phiên

ID phiên ASP có thể được bao gồm trong sự kiện yêu cầu dịch vụ.

iv) Thông tin phiên

Phân tải dữ liệu đặc thù ứng dụng có thể được bao gồm trong sự kiện yêu cầu dịch vụ.

Tìm kiếm dịch vụ và thiết lập phiên ASP

Dựa trên phân mô tả nêu trên, thủ tục tìm kiếm dịch vụ và thủ tục thiết lập phiên ASP theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Fig.13 là lưu đồ minh họa tìm kiếm dịch vụ và thao tác thiết lập phiên ASP. Thao tác thiết lập phiên ASP được thể hiện trên Fig.13 là dịch vụ đặc thù của thiết bị P2P ngẫu nhiên tìm kiếm thiết bị P2P và dịch vụ khác, thiết lập kết nối Wi-Fi Direct bằng cách yêu cầu dịch vụ, và ứng dụng được thao tác.

Để thuận tiện cho việc mô tả, trên Fig.13, được giả thiết rằng thiết bị A được hoạt động như bộ quảng cáo dịch vụ để quảng cáo dịch vụ của nó và thiết bị B được hoạt động như bộ tìm kiếm dịch vụ để tìm kiếm dịch vụ.

Nếu lớp dịch vụ của thiết bị A truyền phương thức quảng cáo dịch vụ tới ASP, ASP của thiết bị A có thể quảng cáo dịch vụ của nó trên cơ sở thông tin được bao gồm trong phương thức quảng cáo dịch vụ và ở chế độ chờ để cho phép thiết bị khác phát hiện dịch vụ tương ứng.

Nếu lớp dịch vụ của thiết bị B truyền phương thức tìm kiếm dịch vụ đến

ASP, ASP của thiết bị B có thể tìm kiếm thiết bị hỗ trợ ứng dụng cao hơn hoặc dịch vụ được yêu cầu bởi người dùng, trên cơ sở thông tin được bao gồm trong phương thức tìm kiếm dịch vụ được thu. Ví dụ, nếu lớp dịch vụ của thiết bị B thu thông tin chỉ báo dự định của dịch vụ sử dụng từ lớp ứng dụng, lớp dịch vụ có thể truyền phương thức tìm kiếm dịch vụ, bao gồm thông tin trên dịch vụ mà yêu cầu tìm kiếm, tới ASP.

ASP của thiết bị B, mà có phương thức tìm kiếm dịch vụ được thu, có thể truyền khung yêu cầu thăm dò để tìm kiếm thiết bị hỗ trợ dịch vụ được yêu cầu. Tại thời điểm này, khung yêu cầu thăm dò có thể bao gồm trị số băm thu được bằng cách chuyển đổi tên dịch vụ, mà được yêu cầu để được phát hiện hoặc có thể được hỗ trợ, thành dạng băm. Thu được trị số băm bằng cách chuyển đổi tên dịch vụ hoặc tiền tố của tên dịch vụ thành dạng băm thông qua ASP, và có thể có độ dài 6 octet. Khung yêu cầu thăm dò có thể được truyền ở dạng quảng bá, hoặc có thể được truyền ở dạng đơn hướng với thiết bị đặc thù.

Thiết bị A đã thu khung yêu cầu thăm dò có thể thử khớp nối trị số băm, và nếu được xác nhận rằng dịch vụ trùng với trị số băm được bao gồm trong khung yêu cầu thăm dò được hỗ trợ, thiết bị A có thể truyền khung phản hồi thăm dò tới thiết bị B. Tại thời điểm này, khung phản hồi thăm dò có thể bao gồm ít nhất một trong số trị số băm, trường ID quảng cáo, và trường thông tin chỉ báo dịch vụ. Trị số băm chỉ báo trị số băm của dịch vụ trùng với trị số băm được yêu cầu thông qua khung yêu cầu thăm dò, và trường ID quảng cáo có thể là trị số được phân bổ bởi ASP để nhận dạng duy nhất quảng cáo của mỗi dịch vụ trong ASP. ID quảng cáo có thể được sử dụng để yêu cầu thiết lập phiên ASP. Trường thông tin chỉ báo dịch vụ có thể bao gồm trường chỉ báo thông tin dịch vụ (`service_information_indication_field`) và trường trạng thái dịch vụ (`service_status_field`). Trường chỉ báo xem thông tin dịch vụ có thể chỉ báo thông tin dịch vụ tồn tại cho mỗi dịch vụ có được bao gồm trong phản hồi thăm dò hay không. Trường trạng thái dịch vụ có thể được sử dụng để chỉ báo xem dịch vụ có sẵn có tại thời điểm khung phản hồi thăm dò được truyền hay không.

Nếu thiết bị B thu khung yêu cầu thăm dò chỉ báo dịch vụ được yêu cầu để

được phát hiện bởi thiết bị B là sẵn có, ASP của thiết bị B có thể truyền sự kiện kết quả tìm kiếm tới lớp dịch vụ để báo cáo rằng thiết bị, mà hỗ trợ dịch vụ được yêu cầu, đã được phát hiện. Tại thời điểm này, sự kiện kết quả tìm kiếm có thể bao gồm ít nhất một trong số tên dịch vụ, ID quảng cáo, trạng thái dịch vụ và thông số thông tin dịch vụ.

Nếu thiết bị B lỗi trong phát hiện thiết bị hỗ trợ dịch vụ được yêu cầu để được phát hiện, việc truyền khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ có thể được bỏ qua. Mặc dù không được thể hiện, ASP của thiết bị B có thể truyền sự kiện kết quả tìm kiếm tới lớp dịch vụ để chỉ báo thiết bị, mà hỗ trợ dịch vụ được yêu cầu để được phát hiện, đã không được phát hiện. Tại thời điểm này, sự kiện kết quả tìm kiếm có thể bao gồm tên dịch vụ, ID quảng cáo, trạng thái dịch vụ, và thông số thông tin dịch vụ NULL.

Nếu thiết bị B thu khung yêu cầu thăm dò chỉ báo rằng có dịch vụ sẵn có, từ thiết bị A, thiết bị B có thể kích hoạt khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ để tìm kiếm thông tin dịch vụ của thiết bị A. Tại thời điểm này, khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ có thể bao gồm trường tên dịch vụ. Trường tên dịch vụ có thể bao gồm tên dịch vụ đầy đủ để được tìm kiếm hoặc tiền tố của tên dịch vụ để được tìm kiếm.

Theo khía cạnh này, thiết bị A có thể truyền khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ, mà chỉ báo xem dịch vụ được yêu cầu để được phát hiện bởi thiết bị B có thể được hỗ trợ hay không, tới thiết bị B. Khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ có thể bao gồm tên dịch vụ, trạng thái dịch vụ, ID quảng cáo và thông tin dịch vụ.

Tên dịch vụ có thể bao gồm chuỗi văn bản chỉ báo tên dịch vụ của dịch vụ được quảng cáo.

Thậm chí thông qua thiết bị A hỗ trợ dịch vụ được yêu cầu để được phát hiện bởi thiết bị B, thiết bị B có thể không sử dụng dịch vụ được cung cấp bởi thiết bị A tại thời điểm khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ được truyền. Ví dụ, mặc dù thiết bị A hỗ trợ dịch vụ in được tìm kiếm bởi chính nó, nếu thiết bị A không thể cho phép kết nối với thiết bị ngang hàng nữa do kết nối với các thiết bị sẵn có tới đa, thiết bị B không thể sử dụng dịch vụ được cung cấp bởi thiết bị A mặc dù sự thật là thiết bị A hỗ trợ dịch vụ được yêu cầu để được tìm kiếm bởi thiết bị B. Do đó, thiết bị A

theo sáng chế có thể bao gồm thông tin trạng thái dịch vụ, mà chỉ báo xem dịch vụ tương ứng có sẵn có tại thời điểm khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ được truyền hay không, trong khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ.

Nói cách khác, nếu dịch vụ tương ứng là không sẵn có tại thời điểm khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ được truyền, thông tin trạng thái dịch vụ có thể chỉ báo dịch vụ tương ứng là không sẵn có, ngược lại thông tin trạng thái dịch vụ có thể chỉ báo dịch vụ tương ứng là sẵn có nếu dịch vụ tương ứng là sẵn có tại thời điểm khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ được truyền. Thông tin trạng thái dịch vụ có thể là chỉ báo 1 bit.

Mục đích của trường ID quảng cáo là có thể nhận dạng duy nhất quảng cáo cho mỗi dịch vụ trong ASP.

Trường thông tin dịch vụ có thể bao gồm thông tin tùy chọn mà có thể được chia sẻ giữa thiết bị A mà là bộ quảng cáo dịch vụ và thiết bị B là bộ tìm kiếm dịch vụ. Nếu thông tin dịch vụ trên dịch vụ đưa ra (đó là, dịch vụ được yêu cầu để được phát hiện bởi thiết bị B) tồn tại, trường thông tin dịch vụ có thể bao gồm trị số băm được truyền thông qua khung phản hồi thăm dò được khớp với dịch vụ đưa ra.

Tuy nhiên, để thu được thông tin dịch vụ, thiết bị B, mà truyền khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ, có thể cần thiết để sử dụng dạng giao thức dịch vụ WFDS (được định nghĩa là số 5) để hỏi tên dịch vụ chính xác và thông tin dịch vụ. Thiết bị B có thể tìm kiếm dịch vụ trên cơ sở nội dung của thông tin dịch vụ bằng cách cụ thể hóa thông số yêu cầu thông tin dịch vụ được bao gồm trong phương thức tìm kiếm dịch vụ khi lớp dịch vụ gọi phương thức tìm kiếm dịch vụ.

Khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ và khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ nêu trên có thể được thực hiện sử dụng GAS (Generic Advertisement Protocol - giao thức quảng cáo chung) được định nghĩa trong hệ thống IEEE 802.11u.

Nếu thao tác được yêu cầu bởi phương thức tìm kiếm dịch vụ được yêu cầu từ lớp dịch vụ được hoàn thành, ASP của thiết bị B chỉ báo ứng dụng và người dùng của kết quả dựa trên kết quả tìm kiếm dịch vụ thông qua dịch vụ.

Tại thời điểm này, nhóm Wi-Fi Direct không được thiết lập. Nếu dịch vụ được cung cấp bởi thiết bị A có thể được sử dụng và dịch vụ gọi phương thức kết

nối phiên (ConnectSession Method) như người dùng chọn dịch vụ của thiết bị A, sự tạo thành nhóm P2P có thể được thực hiện. Tại thời điểm này, thông tin phiên và khả năng kết nối thông tin được trao đổi với nhau thông qua yêu cầu phát hiện dự phòng và phản hồi phát hiện dự phòng.

Thông tin phiên là thông tin gợi ý chỉ báo thông tin rút gọn của dịch vụ được yêu cầu bởi thiết bị yêu cầu dịch vụ. Ví dụ, thông tin phiên là thông tin có thể cho phép bên khác xác nhận cho phép/từ chối yêu cầu dịch vụ bởi chỉ báo số lượng và kích thước của các tệp nếu các dịch vụ truyền tệp được yêu cầu. Khả năng kết nối thông tin có thể được sử dụng làm thông tin cho việc tạo ra nhóm trong khi thỏa thuận thiết bị chủ trong nhóm (GO) và mời P2P.

Nếu thiết bị B truyền thông báo yêu cầu phát hiện dự phòng tới thiết bị A, ASP của thiết bị A truyền yêu cầu phiên (SessionRequest) bao gồm thông tin dịch vụ tới lớp dịch vụ, và lớp dịch vụ truyền thông tin dịch vụ tới ứng dụng/người dùng. Nếu ứng dụng/người dùng quyết định chấp nhận phiên tương ứng trên cơ sở của thông tin phiên, phương thức xác nhận dịch vụ được truyền tới ASP thông qua lớp dịch vụ.

Tại thời điểm này, ASP của thiết bị A truyền thông báo phản hồi phát hiện dự phòng tới thiết bị B, trong đó trạng thái thông tin của thông báo phản hồi phát hiện dự phòng có thể để thiết đặt là 'hoãn'. Nó chỉ báo rằng dịch vụ tương ứng không được chấp nhận ngay lập tức và trạng thái đợi tín hiệu đầu vào từ người dùng. Do đó, ASP của thiết bị B chỉ báo lớp dịch vụ yêu cầu dịch vụ đã được hoãn, trong khi đang truyền sự kiện kết nối trạng thái tới lớp dịch vụ.

Nếu ASP của thiết bị A thu phương thức xác nhận dịch vụ (ConfirmService Method), thủ tục phát hiện dự phòng tiếp theo có thể được thực hiện. Nói cách khác, thiết bị A có thể truyền thông báo yêu cầu phát hiện dự phòng tới thiết bị B. Có thể được gọi là thủ tục phát hiện dự phòng tiếp theo. Thông báo yêu cầu phát hiện dự phòng có thể bao gồm thông tin dịch vụ cùng với thông tin chỉ báo trạng thái cho dịch vụ tương ứng là 'thành công'. Do đó, ASP của thiết bị B chỉ báo lớp dịch vụ yêu cầu dịch vụ đã được chấp nhận, trong khi đang truyền sự kiện kết nối trạng thái tới lớp dịch vụ. ASP của thiết bị B có thể cũng truyền thông báo phản hồi phát hiện

dự phòng tới thiết bị A, trong đó thông báo phản hồi phát hiện dự phòng có thể bao gồm khả năng kết nối thông tin.

Sau khi thủ tục phát hiện dự phòng P2P được thực hiện, nhóm P2P được thiết lập thông qua thỏa thuận GO hoặc thủ tục mời, và kết nối lớp thứ hai (L2) và kết nối IP (Internet Protocol - giao thức Internet) được thực hiện. Với thỏa thuận GO, khung yêu cầu thỏa thuận GO và khung phản hồi thỏa thuận GO có thể cũng được trao đổi giữa các thiết bị ngang hàng. Việc mô tả chi tiết thủ tục thỏa thuận GO sẽ được bỏ qua.

Sau khi kết nối P2P hoặc kết nối IP được thiết lập như thỏa thuận GO được hoàn thành, các thiết bị A và B truyền thông báo REQUEST_SESSION yêu cầu phiên thông qua giao thức phối hợp ASP. Thông báo REQUEST_SESSION có thể bao gồm ID quảng cáo, địa chỉ MAC (mac_addr), ID phiên, v.v. Địa chỉ MAC là địa chỉ của thiết bị P2P. Thiết bị A có thể truyền thông báo ACK tới thiết bị B khi phản hồi thông báo REQUEST_SESSION.

Thiết bị A thông báo dịch vụ/ứng dụng cao hơn mà phiên đã được kết nối, và lớp dịch vụ có thể yêu cầu phiên tương ứng của thông tin cổng và kết nối phiên tương ứng và cổng. Do đó, ASP có thể mở cổng tương ứng (ASP có thể mở cổng trong tường lửa), và chỉ báo lớp dịch vụ mà cổng đã sẵn sàng. Lớp dịch vụ chỉ báo ASP của phương thức phiên sẵn sàng (SessionReady Method) chỉ báo phiên đã sẵn sàng.

Do đó, ASP của thiết bị A truyền thông báo ADDED_SESSION tới thiết bị bên khác. Tại thời điểm này, thông báo ADDED_SESSION có thể bao gồm ID phiên và thông tin địa chỉ MAC, do đó dịch vụ có thể được nhận dạng duy nhất. ASP của thiết bị B, mà đã nhận thông báo ADDED_SESSION, chỉ báo lớp dịch vụ của kết nối phiên và có thể cũng chỉ báo lớp dịch vụ mà cổng đã sẵn sàng (PortReady()) thông qua yêu cầu cổng, kết nối cổng, v.v. ASP có thể mở cổng trong tường lửa.

Sau đó, sự kết nối khớp nối ứng dụng giữa lớp các dịch vụ của thiết bị A và thiết bị B có thể được chỉ báo, và liên kết việc truyền dữ liệu ứng dụng được tạo ra bởi lớp ứng dụng, do đó dữ liệu ứng dụng có thể được truyền và được thu thông qua liên kết.

Việc hủy (đóng ứng dụng) của ứng dụng tương ứng có thể được chỉ báo tới lớp dịch vụ bởi ứng dụng/người dùng của thiết bị B. Do đó, lớp dịch vụ có thể truyền phương thức hủy phiên (ClosedSession Method) tới ASP, và chỉ báo ASP rằng cổng tương ứng đã được ngắt.

Do đó, ASP của thiết bị B có thể yêu cầu thiết bị A hủy dịch vụ được kết nối thông qua thông báo REMOVE_SESSION. Thông báo REMOVE_SESSION có thể bao gồm ID quảng cáo, địa chỉ MAC, ID phiên, v.v.

ASP của thiết bị A có thể thông báo ứng dụng/người dùng của sự hủy phiên thông qua lớp dịch vụ, và lớp dịch vụ chỉ báo ASP của sự ngắt cổng. Do đó, ASP có thể đóng cổng nhận trong tường lửa nếu không có phiên thao tác cho dịch vụ tương ứng. Thiết bị A có thể truyền thông báo ACK của thông báo REMOVE_SESSION tới thiết bị B, và ASP của thiết bị B có thể cũng đóng cổng nhận trong tường lửa nếu không có phiên thao tác cho dịch vụ tương ứng.

Sau đó, thiết bị A và thiết bị B có thể chấm dứt kết nối P2P và kết nối qua lại thông qua việc hủy liên kết yêu cầu/phản hồi.

Trình tự thông báo giữa bộ tìm kiếm dịch vụ và bộ quảng cáo dịch vụ nếu yêu cầu dịch vụ được bắt đầu sử dụng thủ tục phát hiện dự phòng P2P đã được mô tả có dựa vào ví dụ trên Fig.13. Trong ví dụ trên Fig.13, được giả thiết rằng thông số chấp nhận tự động được thiết đặt là “sai”. Nếu thông số chấp nhận tự động được thiết đặt là “đúng”, ASP có thể được thao tác để chấp nhận tất cả phiên ASP yêu cầu các dịch vụ thậm chí không có phương thức xác nhận phiên từ dịch vụ. Mỗi ASP cũng chỉ báo dịch vụ của trạng thái hiện tại bằng cách sử dụng sự kiện trạng phiên (SessionStatus Event) và sự kiện trạng kết nối (ConnectionStatus Event).

Dưới đây, thủ tục tìm kiếm dịch vụ trong các dịch vụ WFA sẽ được mô tả chi tiết để thuận tiện cho việc mô tả, dịch vụ gửi của các dịch vụ WFA sẽ được mô tả làm ví dụ. Tuy nhiên, các phương án dưới đây có thể được áp dụng cho dịch vụ WFA ngoài dịch vụ gửi và dịch vụ kích hoạt.

Thủ tục tìm kiếm dịch vụ trong dịch vụ gửi

Fig.14 là sơ đồ minh họa cấu trúc của dịch vụ gửi tệp Wi-Fi Direct. lớp ASP và lớp Wi-Fi Direct được thể hiện trên Fig.14 có thể đóng vai trò cung cấp kết nối

L2 của thiết bị ngang hàng.

Ở bước tìm kiếm dịch vụ Wi-Fi Direct, thiết bị ngang hàng có thể trao đổi thông tin trên các khả năng dịch vụ với thiết bị ngang hàng khác. Cụ thể là, thiết bị ngang hàng có thể trao đổi thông tin như dịch vụ gửi tệp có được hỗ trợ hay không, với thiết bị ngang hàng khác. Nếu thiết bị ngang hàng khác mà kích hoạt dịch vụ gửi tệp được tìm kiếm, ASP của thiết bị ngang hàng có thể thực hiện kết nối với thiết bị được tìm kiếm.

Mặt điều khiển có thể được sử dụng để thiết lập phiên dịch vụ truyền tệp Wi-Fi Direct giữa các thiết bị ngang hàng. Mặt điều khiển có thể bao gồm điểm điều khiển FTS Wi-Fi Direct (WFD) được kích hoạt UPnP và thành phần FTS P2P được kích hoạt UPnP.

Mặt dữ liệu có thể cung cấp đường truyền để truyền thực tế dữ liệu tệp. Với truyền tệp, HTTP (Hyper Text Transfer Protocol - giao thức truyền siêu văn bản) có thể được sử dụng.

Một thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị ngang hàng sử dụng FTS có thể được hoạt động như bộ truyền gửi và một thiết bị khác có thể được hoạt động như bộ thu gửi. Ví dụ, Fig.15 là sơ đồ minh họa thao tác giữa bộ truyền gửi và bộ thu gửi được trình bày vắn tắt theo lớp.

Bộ truyền gửi và bộ thu gửi có thể thực hiện tìm kiếm thiết bị, tìm kiếm dịch vụ, và sự kết hợp dịch vụ thông qua lớp Wi-Fi Direct và lớp ASP.

Nếu sự kết hợp dịch vụ giữa bộ truyền gửi và bộ thu gửi được hoàn thành, bộ truyền gửi có thể bắt đầu phiên truyền tệp của thiết bị ngang hàng khác (đó là, bộ thu gửi), và có thể thực hiện việc truyền tệp bằng cách sử dụng HTTP từ lớp truyền tải mà là lớp cao hơn.

Trong việc truyền dữ liệu tệp từ lớp truyền tải, bộ truyền gửi có thể đóng vai trò như HTTP khách, và bộ thu gửi có thể đóng vai trò như HTTP chủ. Bộ truyền gửi có thể truyền dữ liệu tệp tới HTTP chủ (đó là, bộ thu gửi) bằng cách sử dụng phương thức HTTP PUT, và bộ thu gửi có thể thu dữ liệu tệp từ bộ truyền gửi.

Bộ thu gửi đóng vai trò như HTTP chủ có thể mở cổng TCP đặc thù để thu tệp được truyền.

Bộ thu gửi có thể kích hoạt dịch vụ UPnP để truyền tệp. Bộ truyền gửi có thể gọi (các) thao tác UPnP trên WFDS được dẫn bởi bộ thu gửi, thông qua điểm điều khiển UPnP.

Fig.16 là sơ đồ minh họa thủ tục thiết lập kết nối L2 trong FTS. Như được thể hiện trên Fig.16, đầu tiên, bộ truyền gửi có thể thực hiện thủ tục tìm kiếm thiết bị Wi-Fi Direct để tìm kiếm bộ thu gửi để thiết lập phiên FTS.

Sau đó, bộ truyền gửi có thể truyền khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ để yêu cầu tìm kiếm dịch vụ truyền tệp. Khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ có thể được truyền ở dạng quảng bá, hoặc có thể được truyền tới thiết bị ngang hàng đặc thù ở dạng đơn hướng.

Khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ có thể bao gồm thông tin phiên bản dịch vụ được yêu cầu để được phát hiện bởi bộ truyền gửi. Ví dụ, nếu thông tin phiên bản dịch vụ là 0x01, có thể chỉ báo Wi-Fi Direct FTS phiên bản 1.

Bộ thu gửi đã thu khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ có thể truyền khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ khi phản hồi khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ.

Nếu bộ thu gửi hỗ trợ dịch vụ được yêu cầu để được phát hiện bởi bộ truyền gửi và phiên bản dịch vụ, sự kết hợp dịch vụ L2 giữa bộ thu gửi và bộ truyền gửi có thể được thực hiện.

Cụ thể là, bộ truyền gửi có thể truyền khung yêu cầu kết hợp dịch vụ tới bộ thu gửi, và bộ thu gửi có thể truyền khung phản hồi kết hợp dịch vụ tới bộ truyền gửi khi phản hồi khung yêu cầu kết hợp dịch vụ. Tại thời điểm này, khung yêu cầu kết hợp dịch vụ và khung phản hồi kết hợp dịch vụ có thể được thực hiện sử dụng GAS (Generic Advertisement Protocol - giao thức quảng cáo thông thường) được định nghĩa trong hệ thống IEEE 802.11u.

Nội dung đặc thù nhà cung cấp có thể được bao gồm trong khung yêu cầu kết hợp dịch vụ và khung phản hồi kết hợp dịch vụ. Ví dụ, Bảng 1 liệt kê các trường mà có thể được chèn vào nội dung đặc thù nhà cung cấp.

Bảng 1

Tên trường	Kích thước (octet)	Trị số	Mô tả
Kiểu con OUI	1	0x10	Kiểu con OUI WFA chỉ báo khung được kết hợp dịch vụ
Bộ chỉ báo cập nhật kết hợp dịch vụ	2	Biến đổi	Bộ chỉ báo cập nhật kết hợp dịch vụ là bộ đếm mà được tăng lên khi sự thay đổi đã xảy ra trên thông tin dịch vụ của thiết bị gửi khung yêu cầu kết hợp dịch vụ hoặc khung phản hồi kết hợp dịch vụ
Kết hợp dịch vụ TLV	Biến đổi	Biến đổi	Kết hợp dịch vụ TLV

Như được mô tả ở Bảng 1, khung yêu cầu kết hợp dịch vụ và khung phản hồi kết hợp dịch vụ có thể bao gồm chung trường kiểu con OUI (Organizationally Unique Identifier - ký hiệu nhận dạng duy nhất về mặt tổ chức), trường bộ chỉ báo cập nhật kết hợp dịch vụ và trường kết hợp dịch vụ TLV (kiểu, độ dài, trị số).

Trường kiểu con OUI có thể chỉ báo khung tương ứng là khung kết hợp dịch vụ.

Bộ chỉ báo cập nhật kết hợp dịch vụ là bộ đếm được tăng lên 1 mỗi lần thông tin dịch vụ của thiết bị, mà truyền khung yêu cầu kết hợp dịch vụ hoặc khung phản hồi kết hợp dịch vụ, được thay đổi. Bộ truyền gửi và bộ thu gửi có thể được xác định xem thông tin dịch vụ của bên khác đã được cập nhật bằng cách lưu trữ trị số chỉ báo cập nhật được thu từ bên khác và so sánh trị số được lưu trữ với trị số chỉ báo cập nhật khi khung yêu cầu kết hợp dịch vụ hoặc khung phản hồi kết hợp dịch vụ được nhận hay chưa.

Trường kết hợp dịch vụ TLV (kiểu, độ dài, trị số) có thể sẽ được gọi là yêu cầu dịch vụ TLV hoặc phản hồi dịch vụ TLV tùy thuộc vào xem nó có được bao gồm trong khung yêu cầu kết hợp dịch vụ hoặc khung phản hồi kết hợp dịch vụ hay không. Bảng 2 minh họa yêu cầu dịch vụ TLV của khung yêu cầu kết hợp dịch vụ.

Bảng 2

Tên trường	Kích thước (octet)	Trị số	Mô tả
Độ dài	2	Biến đổi	Độ dài của thông tin yêu cầu kết hợp dịch vụ
Dạng giao thức dịch vụ	1	0x05	Dạng giao thức các dịch vụ (FTS là 0x05)
ID giao dịch dịch vụ	1	Biến đổi	ID giao dịch dịch vụ là trị số khác 0 được sử dụng khớp nối yêu cầu/phản hồi kết hợp dịch vụ
Cổng TCP	2	Số cổng TCP hiệu lực	Số cổng TCP được yêu cầu bởi bộ truyền gửi
Dịch vụ gửi siêu thông tin	Biến đổi	Biến đổi	Định nghĩa thông tin đặc thù dịch vụ

Như được mô tả ở Bảng 2, yêu cầu dịch vụ TLV được bao gồm trong khung yêu cầu dịch vụ có thể bao gồm trường độ dài, trường dạng giao thức dịch vụ, trường ID giao dịch dịch vụ, trường cổng TCP, và trường dịch vụ truyền tải siêu thông tin.

Trường độ dài chỉ báo độ dài của yêu cầu dịch vụ TLV.

Trường dạng giao thức dịch vụ chỉ báo dạng giao thức dịch vụ của WFDS. Ví dụ, mục đích của Bảng 3 là mô tả trị số mỗi dạng giao thức dịch vụ.

Bảng 3

Trị số	Ý nghĩa
0	Tất cả các dạng giao thức dịch vụ
1	Bonjour
2	UPnP
3	WS-Discovery
4	Wi-Fi Display
5	Dịch vụ gửi sử dụng Wi-Fi Direct
6	Dịch vụ phát sử dụng Wi-Fi Direct
7	Dịch vụ hiển thị sử dụng Wi-Fi Direct
8	Dịch vụ in sử dụng Wi-Fi Direct

9	Dịch vụ kích hoạt Wi-Fi Direct
10-254	Được dành riêng
255	Trị số đặc thù nhà cung cấp

Ở các ví dụ được liệt kê ở Bảng 3, trị số 0x5 của trường dạng giao thức dịch vụ có thể chỉ báo dạng giao thức cho FTS.

Trường ID giao dịch dịch vụ là ký hiệu nhận dạng được đưa ra để so khớp khung yêu cầu kết hợp dịch vụ và khung phản hồi kết hợp dịch vụ. Ví dụ, bộ truyền gửi mà đã khung yêu cầu kết hợp dịch vụ được truyền có thể thực hiện sự kết hợp dịch vụ bằng cách thu khung phản hồi kết hợp dịch vụ có cùng ID giao dịch và tương tự với khung yêu cầu kết hợp dịch vụ được truyền.

Trường cổng TCP chỉ báo trị số của cổng TCP được yêu cầu để truyền tệp.

Trường dịch vụ gửi siêu thông tin có thể bao gồm thông tin đặc thù dịch vụ. Trong trường hợp này, thông tin đặc thù dịch vụ có thể được yêu cầu để cung cấp thiết bị ngang hàng với gợi ý. Ví dụ, mục đích của Bảng 4 là mô tả siêu thông tin dịch vụ gửi.

Bảng 4

Trường	Kích thước	Giải thích
Ghi chú	128	Văn bản tự do được diễn dịch ở dạng thức ASCII
Kích thước	4	Tổng kích thước tổng ở đơn vị Kbyte
NoofItems	2	Số lượng mục tin được bao gồm
Mục tin	133 * trị số NoofItems	Các danh sách siêu thông tin

Như được mô tả ở Bảng 4, trường dịch vụ siêu thông tin có thể bao gồm trường ghi chú, trường kích thước, trường NoofItems (số lượng các mục tin), và trường mục tin.

Văn bản tự do ở dạng thức ASCII có thể được nhập vào trường ghi chú.

Trường kích thước chỉ báo tổng kích thước (đơn vị Kb) của trường dịch vụ gửi siêu thông tin.

Trường NoofItems (số lượng các mục tin) có thể chỉ báo số lượng của mục

tin được bao gồm trong dịch vụ gửi siêu thông tin.

Trường mục tin chỉ báo thông tin của tệp mà sẽ được truyền. Cụ thể là, trường mục tin có thể bao gồm ít nhất một trong số tên của tệp mà sẽ được truyền, kích thước của tệp mà sẽ được truyền, và thông tin kiểu của tệp mà sẽ được truyền. Ví dụ, mục đích của Bảng 5 là mô tả trường mục tin. Kích thước của trường mục tin có thể tăng tuyến tính theo tỉ lệ số lượng các tệp mà sẽ được truyền.

Bảng 5

Trường	Kích thước	Giải thích
Tên	128	Tên tệp
Kích thước	4	Tổng kích thước ở đơn vị Kbyte
Kiểu	1	Bit 0 : 1 tệp hoặc 0 thư mục Bit 1 : được dành riêng

Mục đích của Bảng 6 là mô tả phản hồi dịch vụ TLV của khung phản hồi kết hợp dịch vụ.

Bảng 6

Tên trường	Kích thước (octet)	Trị số	Mô tả
Độ dài	2	Biến đổi	Độ dài của phản hồi kết hợp dịch vụ TLV
Dạng giao thức dịch vụ	1	0x05	Dạng giao thức các dịch vụ (FTS là 0x05)
ID giao dịch dịch vụ	1	Biến đổi	ID giao dịch dịch vụ là trị số khác 0 được sử dụng để khớp nối các yêu cầu/phản hồi kết hợp dịch vụ TLV
Mã trạng thái	1		Mã trạng thái cho thông tin dịch vụ được yêu cầu
Cổng TCP	2	Cổng TCP hiệu lực	Số cổng TCP

Như được mô tả ở Bảng 6, phản hồi dịch vụ TLV có thể bao gồm trường độ dài, trường dạng giao thức dịch vụ, trường ID giao dịch dịch vụ, trường mã trạng thái, và trường cổng TCP.

Trường độ dài chỉ báo độ dài của phản hồi dịch vụ TLV.

Trường dạng giao thức dịch vụ chỉ báo dạng giao thức dịch vụ của WFDS.

Ví dụ, trị số 0x05 của trường dạng giao thức dịch vụ có thể chỉ báo dạng giao thức cho FTS.

Trường ID giao dịch dịch vụ là ký hiệu nhận dạng được đưa ra để so khớp khung yêu cầu kết hợp dịch vụ và khung phản hồi kết hợp dịch vụ. Ví dụ, bộ truyền gửi mà đã truyền khung yêu cầu kết hợp dịch vụ có thể truyền khung phản hồi kết hợp dịch vụ có cùng ID giao dịch, và tương tự với khung yêu cầu kết hợp dịch vụ được truyền tới bộ truyền dịch vụ.

Trường mã trạng thái chỉ báo trạng thái của thông tin dịch vụ mà được yêu cầu. Ví dụ, trạng thái của thông tin dịch vụ có thể được định nghĩa như được minh họa ở Bảng 7.

Bảng 7

Trị số	Ý nghĩa
0	Thành công
1	Dạng giao thức dịch vụ không sẵn có
2	Thông tin được yêu cầu không sẵn có
3	Yêu cầu kém
4	Cổng dịch vụ không sẵn có
5-255	Được dành riêng

Như được mô tả ở Bảng 7, ví dụ, nếu trị số của trường mã trạng thái là 0, có thể chỉ báo sự kết hợp dịch vụ giữa bộ truyền gửi và bộ thu gửi đã được thực hiện thành công, nhưng nếu trị số của trường mã trạng thái là từ 1 đến 4, có thể chỉ báo sự kết hợp dịch vụ giữa bộ truyền gửi và bộ thu gửi đã bị lỗi.

Trường cổng TCP được đề cập ở Bảng 6 chỉ báo trị số của TCP cổng được yêu cầu để truyền tệp.

Như được thể hiện trên Fig.16, nếu bộ truyền gửi truyền khung yêu cầu kết hợp dịch vụ, mà bao gồm siêu thông tin dịch vụ gửi trên tệp mà sẽ được truyền, tới bộ thu gửi, bộ thu gửi có thể hiển thị thông tin chỉ báo sự kết hợp FTS đã được yêu cầu, và có thể truy vấn người dùng để cho phép kết hợp FTS. Nếu thông tin đầu vào là sự kết hợp FTS sẽ được chấp nhận có được nhận từ người dung hay không, ASP của bộ thu gửi có thể phản hồi khung yêu cầu kết hợp dịch vụ. Cụ thể là, bộ thu gửi

có thể truyền khung phản hồi kết hợp dịch vụ, mà bao gồm mã trạng thái, tới bộ truyền gửi. Nếu người dùng chấp nhận sự kết hợp FTS, như được mô tả ở Bảng 7, trị số của mã trạng thái có thể để thiết đặt ở 0.

Nếu sự kết hợp FTS được thực hiện thành công, bộ truyền gửi và bộ thu gửi có thể thực hiện quá trình tạo nhóm P2P. Thông qua quá trình tạo nhóm, một bộ trong số bộ truyền gửi và bộ thu gửi có thể để thiết đặt ở thiết bị khách trong nhóm và bộ còn lại có thể để thiết đặt ở thiết bị chủ trong nhóm.

Nếu nhóm P2P được thiết lập, bộ truyền gửi bắt đầu phiên FTS và truyền tệp.

Phiên FTS là phiên UPnP được thiết lập giữa các thiết bị ngang hàng. Bộ truyền gửi có thể tìm kiếm WFD FTS được dẫn bởi bộ thu gửi bằng cách sử dụng cấu trúc thiết bị UPnP.

Bộ truyền gửi có thể sử dụng thực thể điểm điều khiển UPnP để quản lý dịch vụ được cung cấp bởi WFD FTS được dẫn bởi bộ thu gửi. Điểm điều khiển UPnP gọi (các) thao tác được cung cấp bởi dịch vụ Wi-Fi Direct để quản lý phiên truyền tệp.

Dịch vụ truyền tệp Wi-Fi Direct có thể sử dụng dịch vụ UPnP làm cơ chế L3 để quản lý và điều khiển phiên truyền tệp. Dịch vụ UPnP có thể cung cấp thủ tục tìm kiếm dịch vụ chọn lọc để tìm kiếm các đặc tính dịch vụ chi tiết được hỗ trợ bởi các thiết bị. Dịch vụ UPnP có thể định nghĩa thao tác UPnP mà sẽ được gọi bởi bộ truyền gửi, và có thể cho phép bộ thu gửi quản lý phiên FTS.

Fig.17 là lưu đồ của phiên FTS bao gồm kết nối L2 và kết nối L3.

Do thủ tục thiết lập kết nối L2 đã được mô tả có dựa vào Fig.16, nên việc mô tả chi tiết thủ tục này sẽ được bỏ qua.

Nếu kết nối P2P giữa bộ truyền gửi và bộ thu gửi được thực hiện thành công, bộ truyền gửi có thể truy hồi dữ liệu mô tả dịch vụ bởi cấu trúc thiết bị UPnP. Cấu trúc thực thể điểm điều khiển thiết bị UPnP có thể được đăng ký tới dịch vụ (ví dụ, (các) thao tác UPnP trên WFDS) được dẫn bởi bộ thu gửi.

Sau đó, bộ truyền gửi có thể gọi thao tác tạo phiên (CreateSession) bao gồm thông tin nhận dạng của nó và siêu thông tin của tệp mà sẽ được truyền.

Bộ thu gửi đã thu thao tác tạo phiên có thể hiển thị thông tin để chỉ báo người dùng rằng thao tác tạo phiên đã được thu. Nếu người dùng chấp nhận sự tạo phiên, bộ thu gửi có thể tạo ký hiệu nhận dạng duy nhất để nhận dạng phiên và truyền ID phiên tới bộ truyền gửi khi phản hồi thao tác tạo phiên.

Bộ thu gửi cũng có thể truyền sự kiện biến đổi trạng thái truyền tải (Transportstatus variable event), mà bao gồm ID phiên được phân bổ tới phiên được tạo và trạng thái thông tin của phiên được tạo, tới bộ truyền gửi. Nếu bộ thu gửi chấp nhận yêu cầu tạo phiên, trạng thái của phiên được tạo có thể được thiết đặt ở sẵn sàng để truyền tải (Ready_for_transport).

Bộ truyền gửi đã thu sự kiện biến đổi trạng thái truyền tải chỉ báo phiên được tạo là sẵn sàng để truyền tải có thể bắt đầu việc thiết lập kênh truyền tải.

Sau đó, nếu kênh truyền tải được thiết lập thành công, bộ thu gửi có thể truyền sự kiện biến đổi trạng thái truyền tải bằng cách thay đổi phiên trạng thái thành ‘truyền tải’. Bộ truyền gửi đã thu sự kiện biến đổi trạng thái truyền tải chỉ báo phiên trạng thái là ‘truyền tải’ có thể truyền dữ liệu tệp bằng cách sử dụng yêu cầu HTTP PUT.

Các dạng thức của khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ và khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ

Khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ và khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ, mà được sử dụng cho thủ tục tìm kiếm dịch vụ, có thể lần lượt bao gồm ANQP (Access Network Query Protocol - giao thức truy vấn truy cập mạng) truy vấn thông tin yêu cầu và ANQP truy vấn thông tin phản hồi.

Ví dụ, các Fig 18 và 19 lần lượt là các sơ đồ minh họa các dạng thức của khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ và khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ.

Như được minh họa trên Fig.18, khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ có thể còn bao gồm dữ liệu truy vấn. Tại thời điểm này, dữ liệu truy vấn có thể bao gồm đại diện các hợp thành thông tin dịch vụ theo khả năng (các khả năng) của bộ truyền gửi.

Như được minh họa trên Fig.19, khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ có thể bao gồm dữ liệu phản hồi. Khung phản hồi có thể bao gồm thông tin dịch vụ. Các ví

dự của thông tin dịch vụ mà có thể được bao gồm trong dữ liệu phản hồi được liệt kê ở Bảng 8.

Bảng 8

Trường	Kích thước (octet)	Trị số	Mô tả
Dạng giao thức dịch vụ	1	0x05	Dạng giao thức các dịch vụ
Độ dài	2		Độ dài của các trường kế tiếp của phần tử con
Thông tin dịch vụ	Biến đổi		

Dựa ở Bảng 8, dữ liệu phản hồi có thể bao gồm trường dạng giao thức dịch vụ, trường độ dài, và trường thông tin dịch vụ.

Trường thông tin dịch vụ được bao gồm trong dữ liệu phản hồi có thể bao gồm nhiều dạng thông tin cho FTS. Ví dụ, mục đích của Bảng 9 là mô tả các trường mà có thể được bao gồm trong trường thông tin dịch vụ.

Bảng 9

Trường	Kích thước (octet)	Trị số	Mô tả
Phiên bản dịch vụ	1		Số phiên bản dịch vụ
UUID	16		UUID của thiết bị
Trạng thái dịch vụ	1		Trạng thái hiện tại của dịch vụ gửi
Tên dễ nhớ			Tên dễ nhớ người dùng của các thiết bị có dịch vụ gửi
ID phiên	1	ID phiên dịch vụ hiệu lực	ID phiên dịch vụ của dịch vụ gửi này
Dịch vụ ánh xạ bit	1		Ánh xạ bit cụ thể hóa thông tin dịch vụ

Như được mô tả ở Bảng 9, trường thông tin dịch vụ có thể bao gồm trường phiên bản dịch vụ, trường UUID, trường trạng thái dịch vụ, trường tên dễ nhớ, trường ID phiên, và trường dịch vụ ánh xạ bit.

Trường dịch vụ phiên bản có thể chỉ báo phiên bản của FTS, mà được hỗ trợ

bởi bộ thu gửi. Trường UUID (Universally Unique Identifier - ký hiệu nhận dạng duy nhất toàn cầu) có thể chỉ báo UUID của thiết bị được thiết đặt bộ thu gửi.

Trường trạng thái dịch vụ chỉ báo trạng thái hiện tại của dịch vụ gửi. Ví dụ, mục đích của Bảng 10 là mô tả trạng thái của dịch vụ gửi theo trị số của trường trạng thái dịch vụ.

Bảng 10

Trị số	Mô tả
0	Sẵn sàng để truyền tải
1	Truyền tải
2	Đợi tín hiệu đầu vào từ người dùng
3	Bị hủy
4	Kết thúc
5	Việc truyền tải được tạm dừng
6	Phiên dịch vụ được tạm dừng
7	Phiên dịch vụ được đóng
8-253	Được dành riêng
254	Lỗi không mong muốn

Trường tên dễ nhớ có thể bao gồm chuỗi văn bản để cho phép người dùng nhận dạng dễ dàng dịch vụ gửi. Bộ truyền gửi có thể cho phép người dùng nhận dạng bộ thu gửi là mục tiêu truyền tải tệp, bằng cách hiển thị chuỗi văn bản được chỉ báo bởi trường tên dễ nhớ.

Trường ID phiên chỉ báo ID phiên được phân bổ cho dịch vụ gửi.

Trường dịch vụ ánh xạ bit có thể chỉ báo dạng thiết bị, mà sử dụng FTS, và tính sẵn có FTS của thiết bị tương ứng. Mục đích của Bảng 11 là mô tả trường dịch vụ ánh xạ bit.

Bảng 11

Trị số	Mô tả
0-1	Dạng thiết bị truyền tệp 10 : Bộ truyền gửi 01 : Bộ thu gửi

	11 : Bộ truyền gửi / Bộ thu gửi 00 : Không được cho phép
2	0 : Không sẵn có 1 : Sẵn có
3-7	Được dành riêng

Như được mô tả ở Bảng 11, 2 bit của trường dịch vụ ánh xạ bit có thể chỉ báo dạng của thiết bị mà sử dụng FTS. Một bit bất kỳ trong số 2 bit có thể chỉ báo xem thiết bị tương ứng có phải là bộ truyền gửi hay không, và một bit khác có thể chỉ báo xem thiết bị tương ứng có phải là bộ thu gửi hay không. Ví dụ, nếu tất cả các trị số của 2 bit là 1, có thể chỉ báo thiết bị tương ứng có thể được thao tác như bộ truyền gửi và bộ thu gửi. Nếu tất cả các trị số của 2 bit là 0, có thể chỉ báo thiết bị tương ứng là thiết bị mà không thể được thao tác như bộ truyền gửi và bộ thu gửi và không thể hỗ trợ FTS.

1 bit của trường dịch vụ ánh xạ bit có thể được sử dụng để chỉ báo tính sẵn có FTS của thiết bị tương ứng. Ví dụ, nếu FTS là không sẵn có tại thời điểm khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ được truyền, bit tương ứng có thể để thiết đặt ở 0, và nếu FTS là sẵn có tại thời điểm khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ được truyền, bit tương ứng có thể để thiết đặt ở 1.

Như được thể hiện trên Fig.19, khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ có thể bao gồm trường mã trạng thái. Nếu thông tin dịch vụ được chỉ báo bởi dữ liệu truy vấn của khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ không được phát hiện, trường mã trạng thái có thể chỉ báo thông tin dịch vụ được yêu cầu không thể được sử dụng bởi thiết bị tương ứng, và trị số phản hồi có thể là rỗng.

Do trường mã trạng thái đã được mô tả chi tiết có dựa ở Bảng 7, nên việc mô tả chi tiết nó sẽ được bỏ qua.

Thuộc tính trạng thái

Để nhận dạng các khung được xử lý bởi bộ quảng cáo dịch vụ và bộ tìm kiếm dịch vụ, trường thuộc tính trạng thái có thể được bao gồm trong các khung tương ứng. Cụ thể là, trường thuộc tính trạng thái có thể được bao gồm trong khung phản hồi thỏa thuận GO, khung xác nhận thỏa thuận GO, khung phản hồi mời P2P, khung phản hồi sự có mặt P2P, khung phản hồi sự kết hợp (lại), khung yêu cầu tìm kiếm

dự phòng, và khung phản hồi tìm kiếm dự phòng.

Ví dụ, Bảng 12 là mô tả các thuộc tính trạng thái.

Bảng 12

ID thuộc tính	Các ghi chú
19	Trị số băm dịch vụ tìm kiếm
20	Thông tin dữ liệu phiên bản dịch vụ
21	Thông tin khả năng kết nối
22	Thông tin ID quảng cáo
23	Thông tin dịch vụ được quảng cáo
24-220	Được dành riêng

Thuộc tính băm dịch vụ tìm kiếm trong số các thuộc tính trạng thái được liệt kê ở Bảng 12 có thể được sử dụng cho khung yêu cầu thăm dò để truy hồi WFDS. Thuộc tính băm dịch vụ bao gồm dãy trị số băm có độ dài 6 octet của tên dịch vụ mà sẽ được tìm kiếm. Dạng thức của thuộc tính băm dịch vụ được mô tả ở Bảng 13. Trị số băm có thể được tạo cấu hình bằng cách trích 6 octet LSB từ kết quả đầu ra của SHA-1 trên tên dịch vụ UTF-8.

Bảng 13

Trường	Kích thước	Trị số	Mô tả
ID thuộc tính	1	19	Nhận dạng dạng của thuộc tính P2P
Độ dài	2	6*N	Độ dài của trường kế tiếp trong thuộc tính. N là số lượng trường băm dịch vụ
Trị số băm dịch vụ	6*N	Biến đổi	Bao gồm các trị số băm dịch vụ N. Mỗi băm dịch vụ là dãy 6 octet của băm tên dịch vụ UTF-8

Như được mô tả ở Bảng 13, khung yêu cầu thăm dò có thể bao gồm trị số băm cho các dịch vụ. Tuy nhiên, kể cả thông qua trị số băm cho các dịch vụ được bao gồm trong khung yêu cầu thăm dò, nó không thể hiện rằng thông tin (ví dụ, trị số băm hoặc ID quảng cáo cho dịch vụ được hỗ trợ bởi bộ quảng cáo dịch vụ) trên các dịch vụ sẽ được bao gồm trong khung phản hồi thăm dò. Nó đủ để thể hiện rằng thông tin của dịch vụ tương ứng với dịch vụ được hỗ trợ bởi bộ quảng cáo dịch vụ

trong số các trị số băm được bao gồm trong khung yêu cầu thăm dò chỉ được bao gồm trong khung phản hồi thăm dò.

Thông tin dữ liệu phiên dịch vụ của các thuộc tính trạng thái được liệt kê ở Bảng 12 có thể được bao gồm trong khung yêu cầu tìm kiếm dự phòng. Thuộc tính thông tin dữ liệu phiên dịch vụ được sử dụng để trao đổi thông tin chi tiết trên phiên bản được yêu cầu của dịch vụ trước khi thiết lập sự kết nối giữa các thiết bị ngang hàng. Thuộc tính thông tin dữ liệu phiên dịch vụ được mô tả ở Bảng 14.

Bảng 14

Trường	Kích thước	Trị số	Mô tả
ID thuộc tính	1	20	Nhận dạng dạng của thuộc tính P2P
Độ dài	2	Biến đổi	Độ dài của các trường kế tiếp trong thuộc tính. Độ dài lớn nhất là 44.
Dịch vụ đặc thù	Biến đổi	Biến đổi	Trường Dịch vụ đặc thù cung cấp thông tin đặc thù dịch vụ

Trường dịch vụ đặc thù được mô tả ở Bảng 14 bao gồm thông tin cho thiết bị ngang hàng mà sẽ xác định xem có chấp nhận hoặc từ chối phiên dịch vụ được thu hay không. Trường dịch vụ đặc thù sẽ được diễn dịch dựa trên tên dịch vụ.

Thông tin khả năng kết nối của các thuộc tính trạng thái được liệt kê ở Bảng 12 có thể được bao gồm trong khung yêu cầu tìm kiếm dự phòng và khung phản hồi tìm kiếm dự phòng. Thuộc tính khả năng kết nối thông tin bao gồm khả năng kết nối của thiết bị P2P. Thiết bị chủ trong nhóm và thiết bị khách trong nhóm của nhóm P2P có thể được xác định trên cơ sở của thuộc tính khả năng kết nối thông tin. Thuộc tính khả năng kết nối thông tin được mô tả ở Bảng 15.

Bảng 15

Trường	Kích thước	Trị số	Mô tả
ID thuộc tính	1	21	Nhận dạng dạng của thuộc tính P2P
Độ dài	2	1	Độ dài của các trường kế tiếp trong thuộc tính
Khả năng kết nối	1	Biến đổi	

Trường khả năng kết nối được mô tả ở Bảng 15 có thể chỉ báo xem thiết bị ngang hàng có thể thiết đặt ở thiết bị khách trong nhóm hoặc thiết bị chủ trong nhóm

hay không. Bảng 16 minh họa khả năng của thiết bị ngang hàng dựa trên trị số của trường khả năng kết nối.

Bảng 16

Bit	Thông tin	Chú thích
0	Mới	Được thiết đặt là 1 chỉ báo thiết bị có thể là khách hoặc chủ. Ngược lại thì được thiết đặt là 0.
1	Khách	Được thiết đặt là 1 chỉ báo thiết bị là khách hoặc có thể chỉ là khách. Ngược lại thì được thiết đặt là 0
2	Chủ	Được thiết đặt là 1 chỉ báo thiết bị là chủ hoặc có thể chỉ là chủ. Ngược lại thì được thiết đặt là 0.
3-7	Được dành riêng	

Như được mô tả ở Bảng 16, một bit bất kỳ của trường khả năng kết nối có thể chỉ báo thiết bị ngang hàng có thể thiết đặt ở hoặc thiết bị khách trong nhóm hoặc thiết bị chủ trong nhóm, và một bit khác có thể chỉ báo thiết bị ngang hàng có thể là thiết bị khách trong nhóm hoặc có thể được hoạt động chỉ như thiết bị khách trong nhóm. Một bit khác có thể chỉ báo thiết bị ngang hàng có thể là thiết bị chủ trong nhóm hoặc có thể được hoạt động chỉ như thiết bị chủ trong nhóm. Bảng 17 minh họa kết quả chẩn dựa trên các trị số của ba bit được liệt kê.

Bảng 17

Mới	Khách	GO (thiết bị chủ trong nhóm)	Bit chẩn kết quả
1	0	0	0x01
0	1	0	0x02
0	0	1	0x04
1	0	1	0x05
0	1	1	0x06

Trường ID quảng cáo thông tin của các thuộc tính trạng thái được liệt kê ở Bảng 12 có thể được sử dụng cho khung yêu cầu tìm kiếm dự phòng để yêu cầu thiết lập phiên ASP cho WFDS đặc thù của thiết bị ngang hàng. Trường ID quảng cáo thông tin có thể được sử dụng kể cả cho khung phản hồi tìm kiếm dự phòng. Trường ID quảng cáo thông tin được mô tả ở Bảng 18.

Bảng 18

Trường	Kích thước (octet)	Trị số	Mô tả
ID thuộc tính	1	22	Nhận dạng dạng của thuộc tính P2P
Độ dài	2	2	Độ dài của trường kế tiếp trong thuộc tính
ID quảng cáo	4	0-0xffffffff	Trị số U32 của ID quảng cáo trên trị số ngang hàng từ xa

ID quảng cáo được bao gồm trong trường ID quảng cáo thông tin là trị số U32 của dịch vụ được phát hiện trong tiền kết nối tìm kiếm, và có thể thu được từ thuộc tính phiên dịch vụ.

Thuộc tính thông tin dịch vụ được quảng cáo của các thuộc tính trạng thái được liệt kê ở Bảng 12 có thể được sử dụng cho khung phản hồi thăm dò để nhận dạng phiên bản đặc thù của WFDS. Thuộc tính thông tin dịch vụ được quảng cáo có thể được truyền khi phản hồi khung yêu cầu thăm dò bao gồm thuộc tính băm. Thuộc tính thông tin dịch vụ được mô tả ở Bảng 19.

Bảng 19

Trường	Kích thước (octet)	Trị số	Mô tả
ID thuộc tính	1	23	Nhận dạng dạng của thuộc tính P2P
Độ dài	2	Biến đổi	Độ dài của trường kế tiếp trong thuộc tính
(Các) ký hiệu mô tả dịch vụ được quảng cáo	Tổng tất cả (các) ký hiệu mô tả dịch vụ được quảng cáo	-	Danh sách (các) ký hiệu mô tả dịch vụ được quảng cáo

Dạng thức của ký hiệu mô tả dịch vụ được quảng cáo được mô tả ở Bảng 19 là như được minh họa ở Bảng 20.

Bảng 20

Trường	Kích thước (octet)	Trị số	Mô tả
ID quảng cáo	4	0-ffffff	ID quảng cáo của dịch vụ cục bộ

Như được minh họa ở Bảng 20, ký hiệu mô tả dịch vụ được quảng cáo có thể bao gồm ID quảng cáo. Bộ quảng cáo dịch vụ có thể truyền khung phản hồi thăm dò, mà bao gồm ID quảng cáo của dịch vụ trùng với dịch vụ trị số băm, khi phản hồi khung yêu cầu thăm dò nhận được bao gồm dịch vụ trị số băm.

Mặc dù phương pháp thực hiện sáng chế, mà được mô tả trong các phương án nêu trên, được thể hiện như chuỗi các thao tác để sự mô tả được chính xác, nhưng các bước tương ứng của các thao tác này không nhằm giới hạn thứ tự của chúng, và có thể được thực hiện đồng thời hoặc với thứ tự khác nếu cần thiết. Tất cả các bước được minh họa trên các hình vẽ được hiểu rằng không cần thiết được yêu cầu để thực hiện phương pháp được gợi ý trong sáng chế.

Phương pháp theo sáng chế cũng có thể được thực hiện theo cách sao cho các phương án nêu trên của sáng chế có thể được ứng dụng độc lập vào nó, hoặc hai hoặc nhiều phương án có thể được ứng dụng đồng thời vào nó.

Fig.20 là sơ đồ khối minh họa thiết bị không dây theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị không dây 10 có thể bao gồm bộ xử lý 11, bộ nhớ 12, và bộ thu phát 13. Bộ thu phát 13 có thể truyền và thu tín hiệu radio, và ví dụ, có thể thực hiện lớp vật lý theo Hệ thống IEEE 802. Bộ xử lý 11 có thể được kết nối về điện với bộ thu phát 13 để thực hiện lớp vật lý và/hoặc lớp MAC theo Hệ thống IEEE 802. Bộ xử lý 11 cũng có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều thao tác của ứng dụng, dịch vụ và các lớp ASP theo các phương án nêu trên của sáng chế. Môđun thực hiện thao tác của thiết bị không dây theo các phương án nêu trên của sáng chế có thể được lưu trữ bộ nhớ 12, và có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 11. Bộ nhớ 12 có thể được bao gồm bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý 11, và có thể được kết nối với bộ xử lý 11 bởi các phương tiện đã biết rộng rãi.

Cấu hình chi tiết của thiết bị không dây trên Fig.20 có thể được thực hiện theo cách sao cho các phương án nêu trên của sáng chế có thể được ứng dụng độc

lập vào nó, hoặc hai hoặc nhiều phương án có thể được ứng dụng đồng thời vào nó. Để đảm bảo tính rõ ràng, việc mô tả lặp lại của cấu hình chi tiết của thiết bị không đây trên Fig.20 sẽ được bỏ qua.

Các phương án theo sáng chế có thể được thực hiện bằng các phương tiện, ví dụ, phần cứng, phần sụn, phần mềm, hoặc sự kết hợp giữa chúng.

Nếu các phương án theo sáng chế được thực hiện bởi phần cứng, thì các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), các bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), các thiết bị xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processing Device - DSPD), các thiết bị logic lập trình được (Programmable Logic Device - PLD), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA), các bộ xử lý, các bộ điều khiển, các vi điều khiển, các vi xử lý, v.v..

Nếu các phương án theo sáng chế được thực hiện bởi phần sụn hoặc phần mềm, thì các phương án của sáng chế có thể được thực hiện theo dạng môđun, thủ tục, hoặc chức năng, mà thực hiện các chức năng hoặc các thao tác được mô tả như trên. Mã phần mềm có thể được lưu trữ trong đơn vị bộ nhớ và sau đó có thể được thực hiện bởi bộ xử lý. Đơn vị bộ nhớ có thể được đặt bên trong hoặc bên ngoài bộ xử lý để truyền và thu dữ liệu tới và từ bộ xử lý thông qua các phương tiện mà đã biết rộng rãi.

Đối với các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật, rõ ràng sáng chế có thể được cụ thể hóa trong các dạng cụ thể khác mà không nằm ngoài tinh thần và các đặc tính cơ bản của sáng chế. Do đó, các phương án nêu trên được xem xét trên tất cả các khía cạnh chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ được xác định bởi yêu cầu bảo hộ dưới đây và tất cả thay đổi trong phạm vi tương đương của sáng chế đều thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Mặc dù các phương án nêu trên theo sáng chế đã được mô tả dựa vào hệ thống IEEE 802.11, nhưng các phương án này vẫn có thể được áp dụng ở các hệ thống truyền thông không dây khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tìm kiếm dịch vụ, phương pháp này được thực hiện trong thiết bị tìm kiếm dịch vụ mà hỗ trợ dịch vụ Wi-Fi Direct, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền khung yêu cầu thăm dò bao gồm các trị số băm tương ứng với mỗi dịch vụ trong số các dịch vụ bởi thiết bị tìm kiếm dịch vụ,

trong đó các trị số băm được tạo ra bởi nền tảng dịch vụ ứng dụng (Application Service Platform - ASP) của thiết bị tìm kiếm dịch vụ dựa trên mỗi tên dịch vụ trong số các tên dịch vụ;

thu khung phản hồi thăm dò bao gồm các ký hiệu nhận dạng quảng cáo của các dịch vụ khớp với các trị số băm trong số các dịch vụ được hỗ trợ bởi thiết bị quảng cáo dịch vụ,

trong đó các ký hiệu nhận dạng quảng cáo được tạo ra bởi nền tảng dịch vụ ứng dụng (ASP) của thiết bị quảng cáo dịch vụ;

truyền khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ bao gồm các tên dịch vụ của các dịch vụ sẵn có trong số các dịch vụ tương ứng với các ký hiệu nhận dạng quảng cáo được bao gồm trong phản hồi thăm dò tới thiết bị quảng cáo dịch vụ;

thu khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ từ thiết bị quảng cáo dịch vụ,

trong đó khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ bao gồm thông tin trạng thái dịch vụ mà chỉ báo tính sẵn có của mỗi dịch vụ trong số các dịch vụ tương ứng với các tên dịch vụ được bao gồm trong khung yêu cầu tìm kiếm trên thiết bị quảng cáo dịch vụ; và

thiết lập mỗi phiên trong số các phiên tương ứng với các dịch vụ sẵn có trên thiết bị quảng cáo dịch vụ dựa trên nền tảng dịch vụ ứng dụng (ASP),

trong đó khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ khác được thu khi thiết bị quảng cáo dịch vụ gọi phương pháp thay đổi trạng thái dịch vụ mà chỉ báo rằng tính sẵn có của ít nhất một dịch vụ được thay đổi,

trong đó khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ khác bao gồm thông tin trạng thái dịch vụ mà chỉ báo tính sẵn có được thay đổi của mỗi dịch vụ trong số các dịch vụ trên thiết bị quảng cáo dịch vụ, và

trong đó ASP là nền tảng được sử dụng giữa thiết bị tìm kiếm dịch vụ và thiết bị quảng cáo dịch vụ dùng cho việc tìm kiếm dịch vụ.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước truyền khung yêu cầu liên kết dịch vụ mà yêu cầu sự liên kết dịch vụ từ thiết bị tìm kiếm dịch vụ tới thiết bị quảng cáo dịch vụ khi ít nhất một dịch vụ được khớp là sẵn có trên thiết bị quảng cáo dịch vụ.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó thiết bị quảng cáo dịch vụ xác định xem có chờ sự chấp nhận của người dùng trong việc thực hiện sự liên kết dịch vụ hay không phụ thuộc vào việc xem thiết bị quảng cáo dịch vụ đã được thiết đặt để chấp nhận tự động yêu cầu dịch vụ của thiết bị tìm kiếm dịch vụ hay chưa.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khung phản hồi thăm dò bao gồm ít nhất một trong số thông tin dịch vụ chỉ báo trường mà chỉ báo xem thông tin dịch vụ trên ít nhất một dịch vụ được khớp có tồn tại hay không, hoặc trường trạng thái dịch vụ mà chỉ báo xem ít nhất một dịch vụ được khớp có sẵn có trên thiết bị quảng cáo dịch vụ khi khung phản hồi thăm dò được truyền hay không.

5. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước tạo sự kiện kết quả tìm kiếm để cho phép thiết bị tìm kiếm dịch vụ báo cáo kết quả tìm kiếm của ít nhất một dịch vụ được khớp, trong đó sự kiện kết quả tìm kiếm bao gồm thông số trạng thái dịch vụ mà chỉ báo xem ít nhất một dịch vụ được khớp có sẵn có trên thiết bị quảng cáo dịch vụ hay không.

6. Phương pháp quảng cáo dịch vụ, phương pháp này được thực hiện trong thiết bị quảng cáo dịch vụ mà hỗ trợ dịch vụ Wi-Fi Direct, phương pháp này bao gồm các bước:

thu khung yêu cầu thăm dò bao gồm các trị số băm tương ứng với mỗi dịch vụ trong số các dịch vụ bởi thiết bị quảng cáo dịch vụ,

trong đó các trị số băm được tạo ra bởi nền tảng dịch vụ ứng dụng (ASP) của thiết bị tìm kiếm dịch vụ dựa trên mỗi tên dịch vụ trong số các tên dịch vụ;

truyền khung phản hồi thăm dò bao gồm các ký hiệu nhận dạng quảng cáo của các dịch vụ khớp với các trị số băm trong số các dịch vụ được hỗ trợ bởi thiết bị quảng cáo dịch vụ,

trong đó các ký hiệu nhận dạng quảng cáo được tạo ra bởi nền tảng dịch vụ ứng dụng (ASP) của thiết bị quảng cáo dịch vụ;

thu khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ bao gồm các tên dịch vụ của các dịch vụ sẵn có trong số các dịch vụ tương ứng với các ký hiệu nhận dạng quảng cáo được bao gồm trong khung phản hồi thăm dò từ thiết bị tìm kiếm dịch vụ;

truyền khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ tới thiết bị tìm kiếm dịch vụ,

trong đó khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ bao gồm thông tin trạng thái dịch vụ mà chỉ báo tính sẵn có của mỗi dịch vụ trong số các dịch vụ tương ứng với các tên dịch vụ được bao gồm trong khung yêu cầu tìm kiếm trên thiết bị quảng cáo dịch vụ; và

thiết lập mỗi phiên trong số các phiên tương ứng với các dịch vụ sẵn có trên thiết bị quảng cáo dịch vụ dựa trên nền tảng dịch vụ ứng dụng (ASP),

trong đó khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ khác được thu khi thiết bị quảng cáo dịch vụ gọi phương pháp thay đổi trạng thái dịch vụ mà chỉ báo rằng tính sẵn có của ít nhất một dịch vụ được thay đổi,

trong đó khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ khác bao gồm thông tin trạng thái dịch vụ mà chỉ báo tính sẵn có được thay đổi của mỗi dịch vụ trong số các dịch vụ trên thiết bị quảng cáo dịch vụ, và

trong đó ASP là nền tảng được sử dụng giữa thiết bị tìm kiếm dịch vụ và thiết bị quảng cáo dịch vụ dùng cho việc tìm kiếm dịch vụ.

7. Thiết bị tìm kiếm dịch vụ mà hỗ trợ dịch vụ Wi-Fi Direct và tìm kiếm dịch vụ, thiết bị tìm kiếm dịch vụ này bao gồm:

bộ thu phát; và

bộ xử lý,

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát,

trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

điều khiển bộ thu phát để truyền khung yêu cầu thăm dò bao gồm các trị số băm tương ứng với mỗi dịch vụ trong số các dịch vụ bởi thiết bị tìm kiếm dịch vụ,

trong đó các trị số băm được tạo ra bởi nền tảng dịch vụ ứng dụng (ASP) của thiết bị tìm kiếm dịch vụ dựa trên mỗi tên dịch vụ trong số các tên dịch vụ,

điều khiển bộ thu phát để thu khung phản hồi thăm dò bao gồm các ký hiệu nhận dạng quảng cáo của các dịch vụ khớp với các trị số băm trong số các dịch vụ được hỗ trợ bởi thiết bị quảng cáo dịch vụ,

trong đó các ký hiệu nhận dạng quảng cáo được tạo ra bởi nền tảng dịch vụ ứng dụng (ASP) của thiết bị quảng cáo dịch vụ,

điều khiển bộ thu phát để truyền khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ bao gồm các tên dịch vụ của các dịch vụ sẵn có trong số các dịch vụ tương ứng với các ký hiệu nhận dạng quảng cáo được bao gồm trong khung phản hồi thăm dò tới thiết bị quảng cáo dịch vụ; và

điều khiển bộ thu phát để thu khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ từ thiết bị quảng cáo dịch vụ để phản hồi tới khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ,

trong đó khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ bao gồm thông tin trạng thái dịch vụ mà chỉ báo tính sẵn có của mỗi dịch vụ trong số các dịch vụ tương ứng với các tên dịch vụ được bao gồm trong khung yêu cầu tìm kiếm trên thiết bị quảng cáo dịch vụ, và

thiết lập mỗi phiên trong số các phiên tương ứng với các dịch vụ sẵn có trên thiết bị quảng cáo dịch vụ dựa trên nền tảng dịch vụ ứng dụng (ASP),

trong đó khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ khác được thu khi thiết bị quảng cáo dịch vụ gọi phương pháp thay đổi trạng thái dịch vụ mà chỉ báo rằng tính sẵn có của ít nhất một dịch vụ được thay đổi, và

trong đó khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ khác bao gồm thông tin trạng thái dịch vụ mà chỉ báo tính sẵn có được thay đổi của mỗi dịch vụ trong số các dịch vụ trên thiết bị quảng cáo dịch vụ, và

trong đó ASP là nền tảng được sử dụng giữa thiết bị tìm kiếm dịch vụ và thiết bị quảng cáo dịch vụ dùng cho việc tìm kiếm dịch vụ.

8. Thiết bị quảng cáo dịch vụ mà hỗ trợ dịch vụ Wi-Fi Direct, thiết bị quảng cáo dịch vụ này bao gồm:

bộ thu phát; và

bộ xử lý,

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát,

trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

điều khiển bộ thu phát để thu khung yêu cầu thăm dò bao gồm các trị số băm tương ứng với mỗi dịch vụ trong số các dịch vụ từ thiết bị tìm kiếm dịch vụ,

trong đó các trị số băm được tạo ra bởi nền tảng dịch vụ ứng dụng (ASP) của thiết bị tìm kiếm dịch vụ dựa trên mỗi tên dịch vụ trong số các tên dịch vụ,

điều khiển bộ thu phát để truyền khung phản hồi thăm dò bao gồm các ký hiệu nhận dạng quảng cáo của các dịch vụ khớp với các trị số băm trong số các dịch vụ được hỗ trợ bởi thiết bị quảng cáo dịch vụ,

trong đó các ký hiệu nhận dạng quảng cáo được tạo ra bởi nền tảng dịch vụ ứng dụng (ASP) của thiết bị quảng cáo dịch vụ,

điều khiển bộ thu phát để thu khung yêu cầu tìm kiếm dịch vụ bao gồm các tên dịch vụ của các dịch vụ sẵn có trong số các dịch vụ tương ứng với các ký hiệu nhận dạng quảng cáo được bao gồm trong khung phản hồi thăm dò từ thiết bị tìm kiếm dịch vụ,

điều khiển bộ thu phát để truyền khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ tới thiết bị tìm kiếm dịch vụ,

trong đó khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ bao gồm các thông tin trạng thái dịch vụ mà chỉ báo tính sẵn có của mỗi dịch vụ trong số các dịch vụ tương ứng với các tên dịch vụ được bao gồm trong khung yêu cầu tìm kiếm trên thiết bị quảng cáo dịch vụ, và

thiết lập mỗi phiên trong số các phiên tương ứng với các dịch vụ sẵn có trên thiết bị quảng cáo dịch vụ dựa trên nền tảng dịch vụ ứng dụng (ASP),

trong đó khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ khác được thu khi thiết bị quảng cáo dịch vụ gọi phương pháp thay đổi trạng thái dịch vụ mà chỉ báo rằng tính sẵn có của ít nhất một dịch vụ được thay đổi,

trong đó khung phản hồi tìm kiếm dịch vụ khác bao gồm thông tin trạng thái dịch vụ mà chỉ báo tính sẵn có được thay đổi của mỗi dịch vụ trong số các dịch vụ trên thiết bị quảng cáo dịch vụ, và

trong đó ASP là nền tảng được sử dụng giữa thiết bị tìm kiếm dịch vụ và thiết bị quảng cáo dịch vụ dùng cho việc tìm kiếm dịch vụ.

FIG. 1

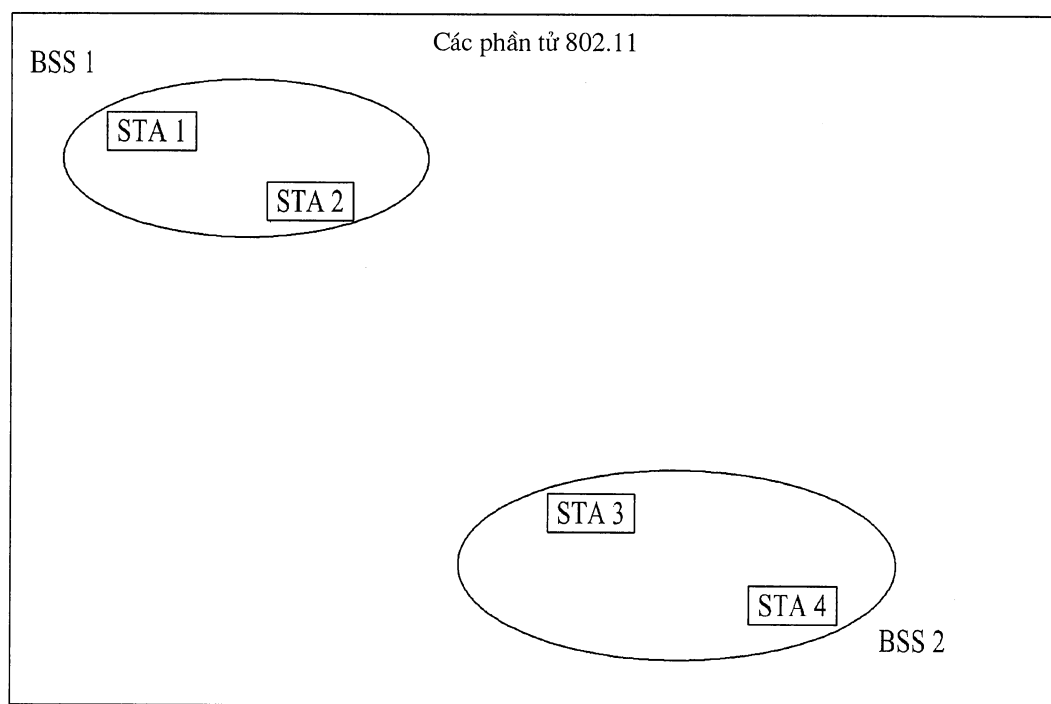


FIG. 2

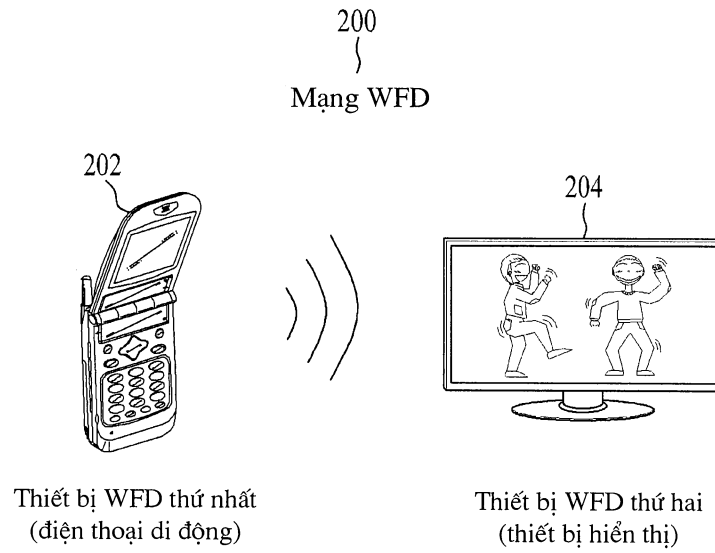


FIG. 3

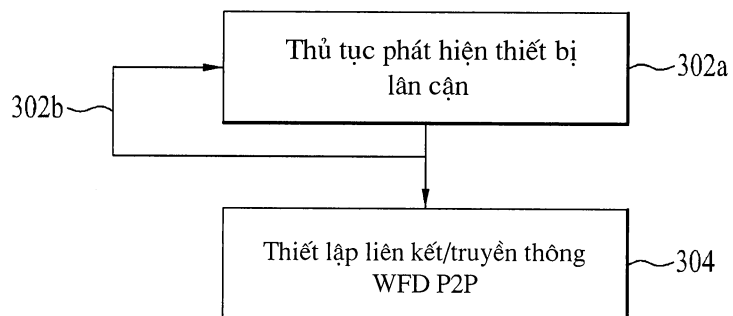


FIG. 4

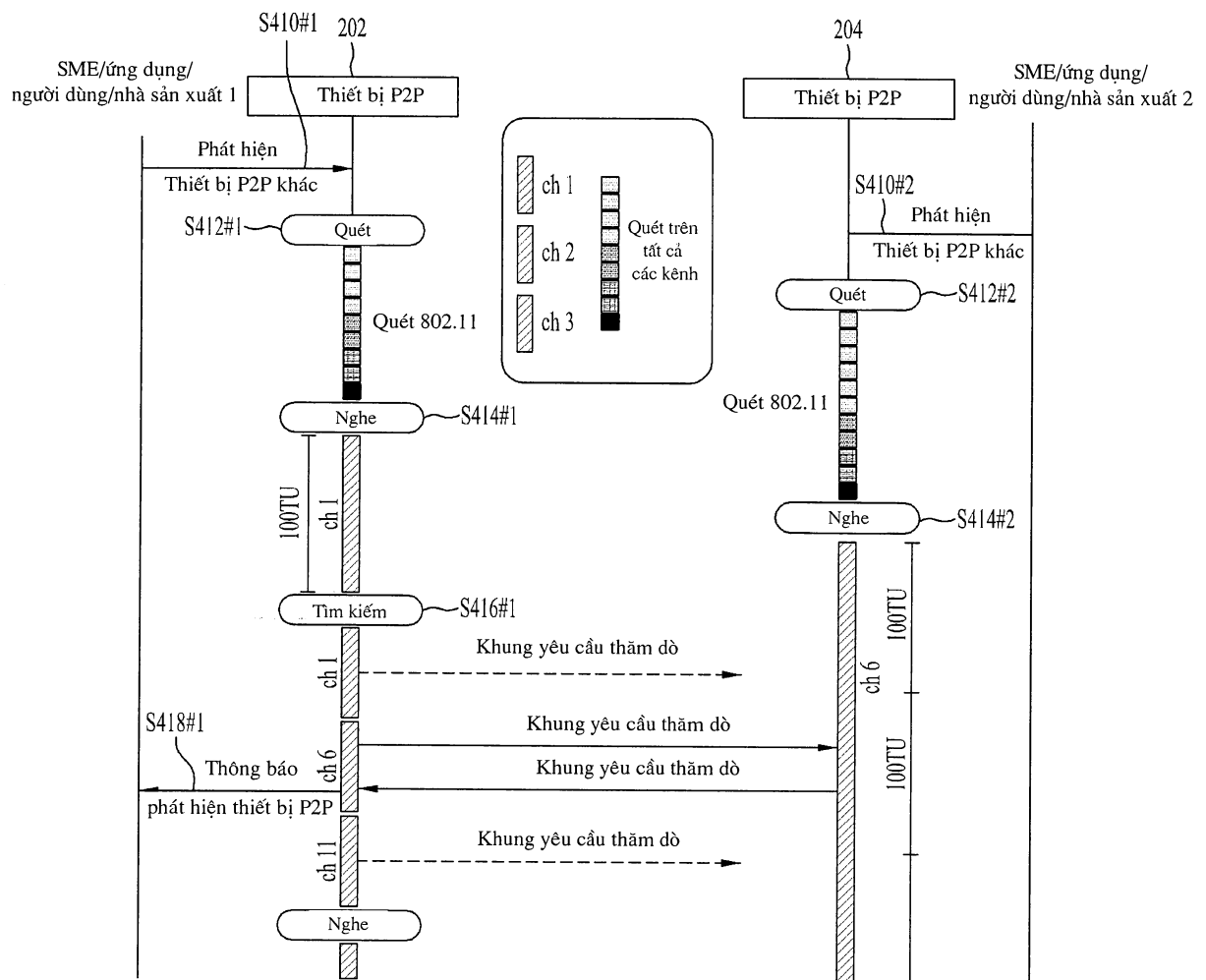


FIG. 5

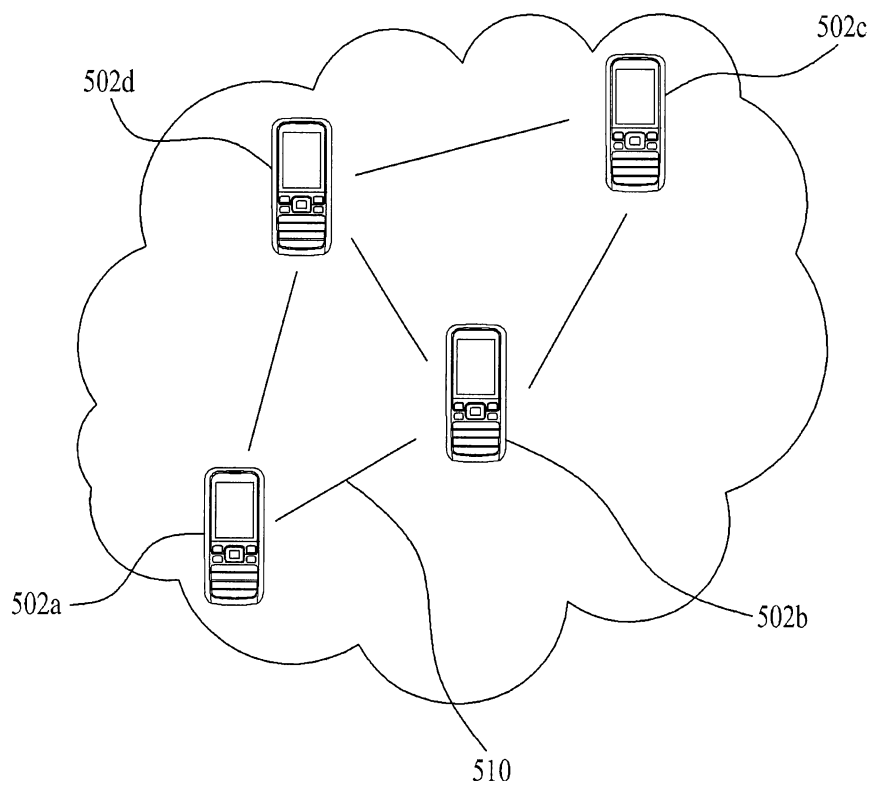
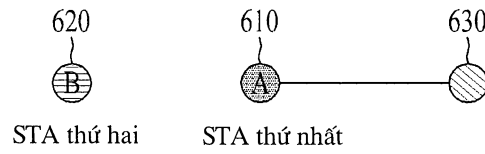
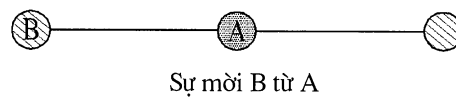


FIG. 6



(a)



(b)

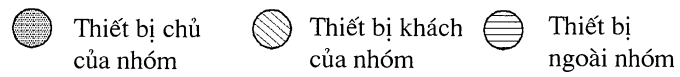
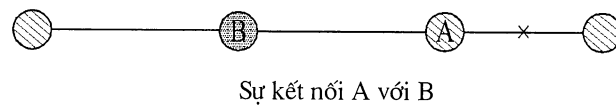


FIG. 7



(a)



(b)

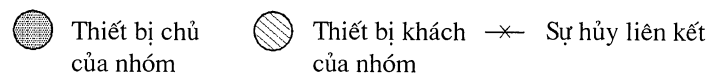
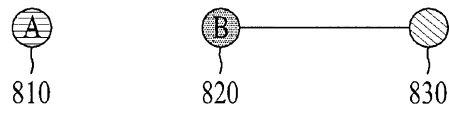
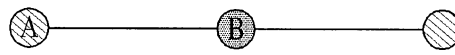


FIG. 8



(a)



Sự kết nối A với B

(b)

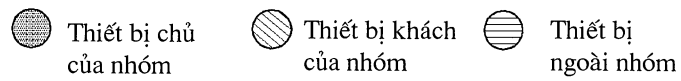


FIG. 9



(a)



Sự kết nối A với B

(b)

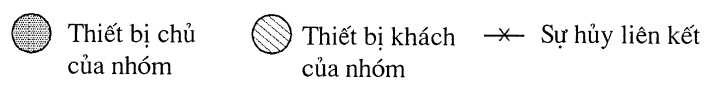


FIG. 10

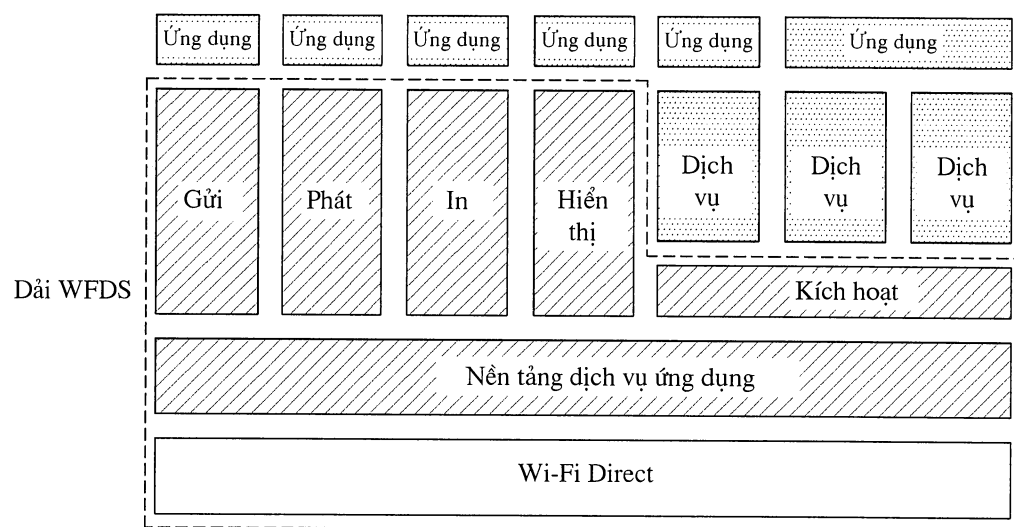


FIG. 11

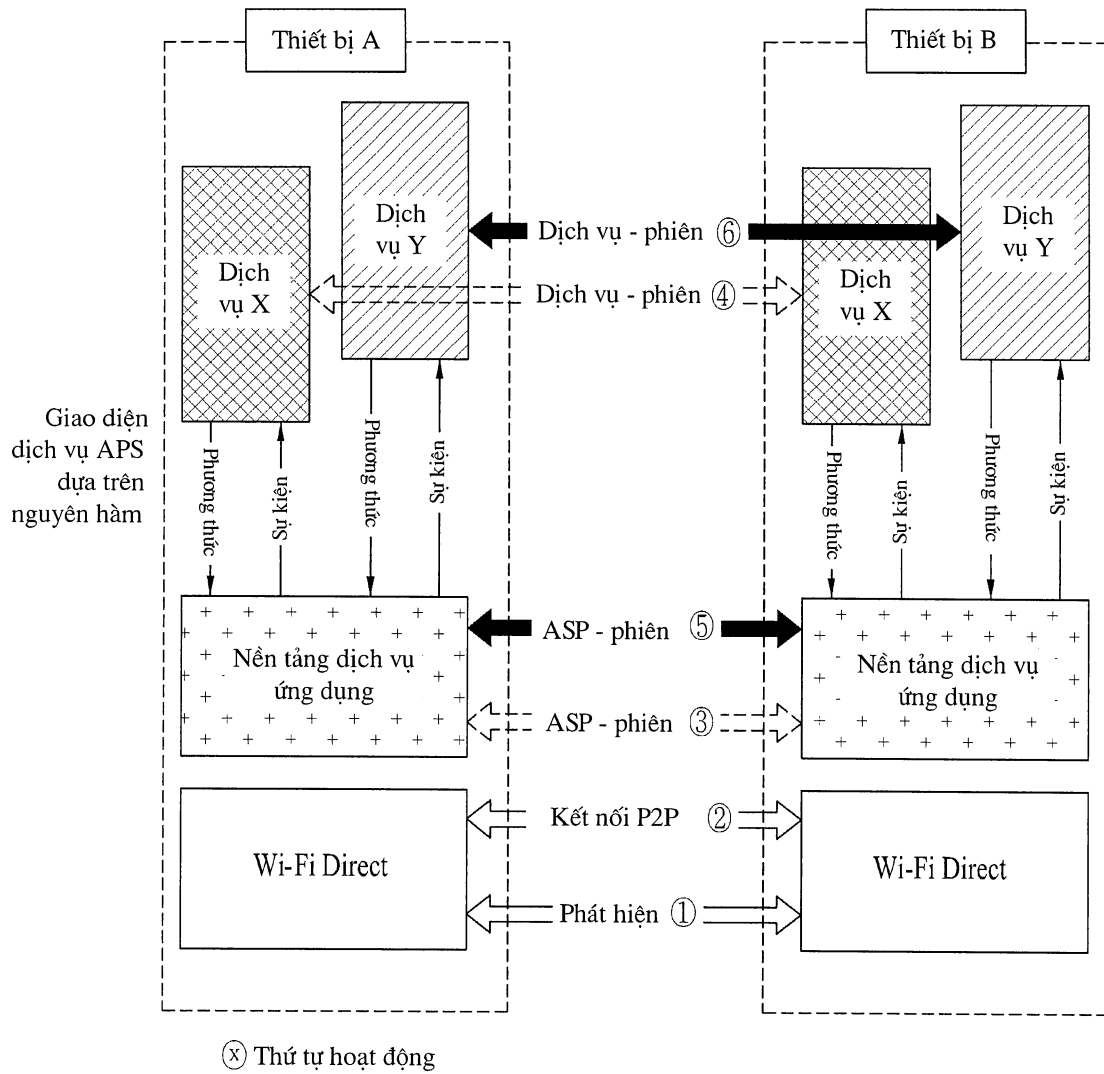


FIG. 12

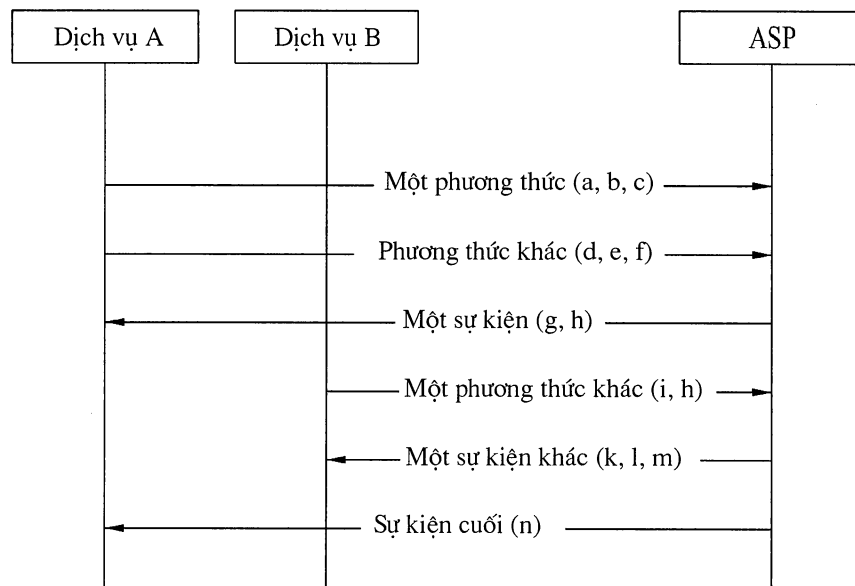


FIG. 13

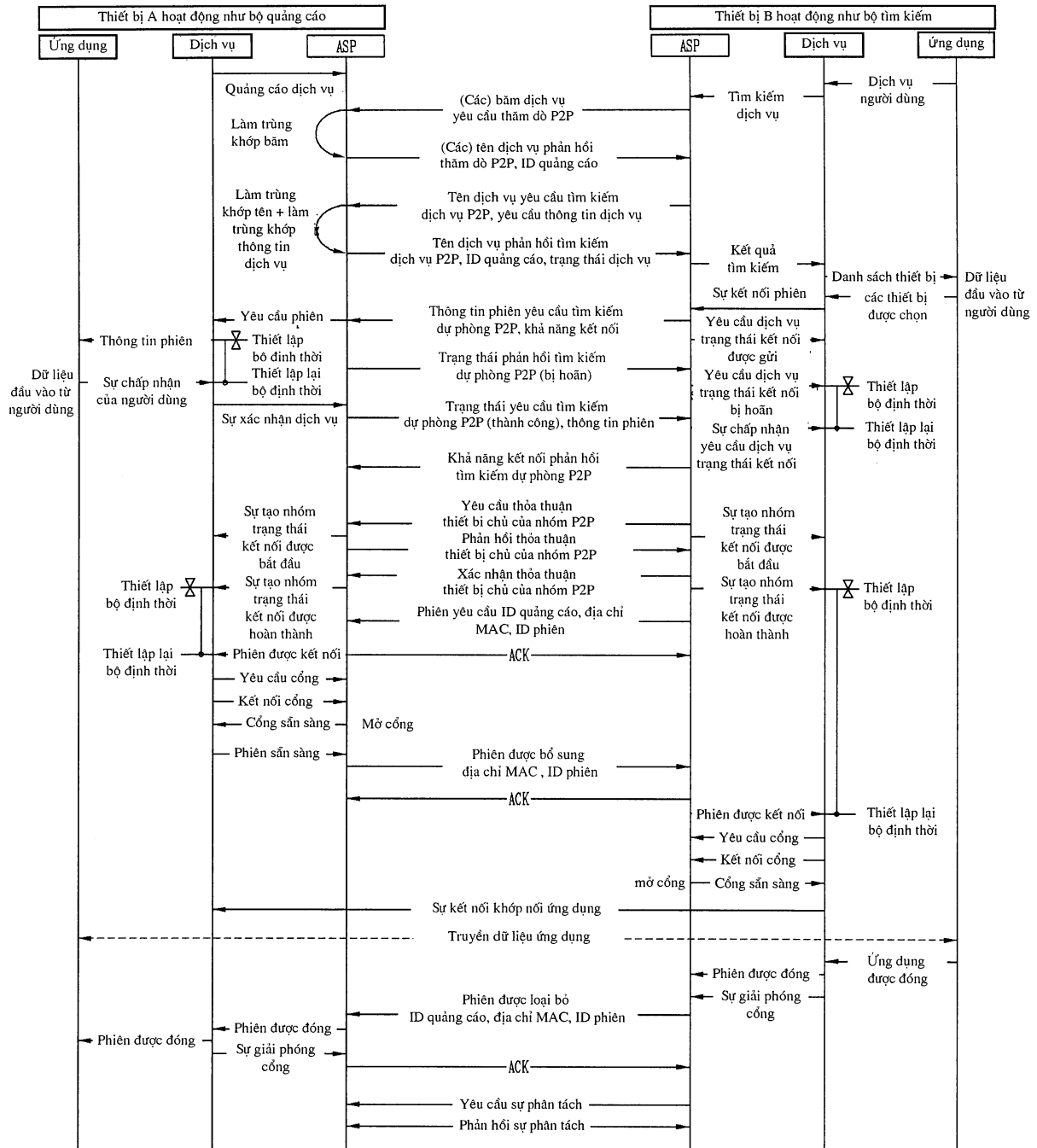


FIG. 14

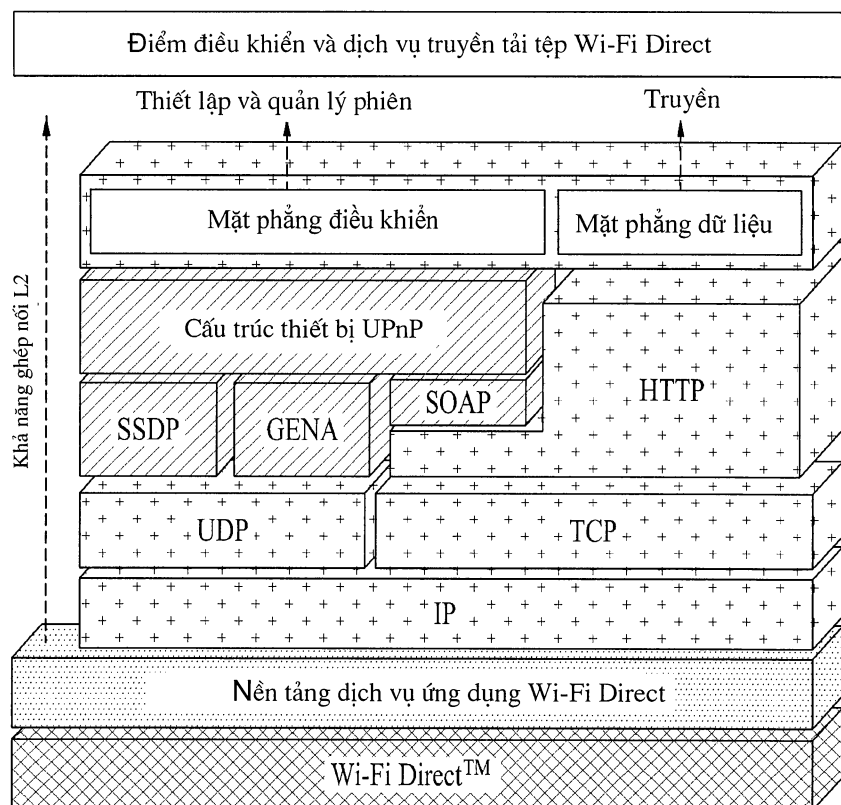


FIG. 15

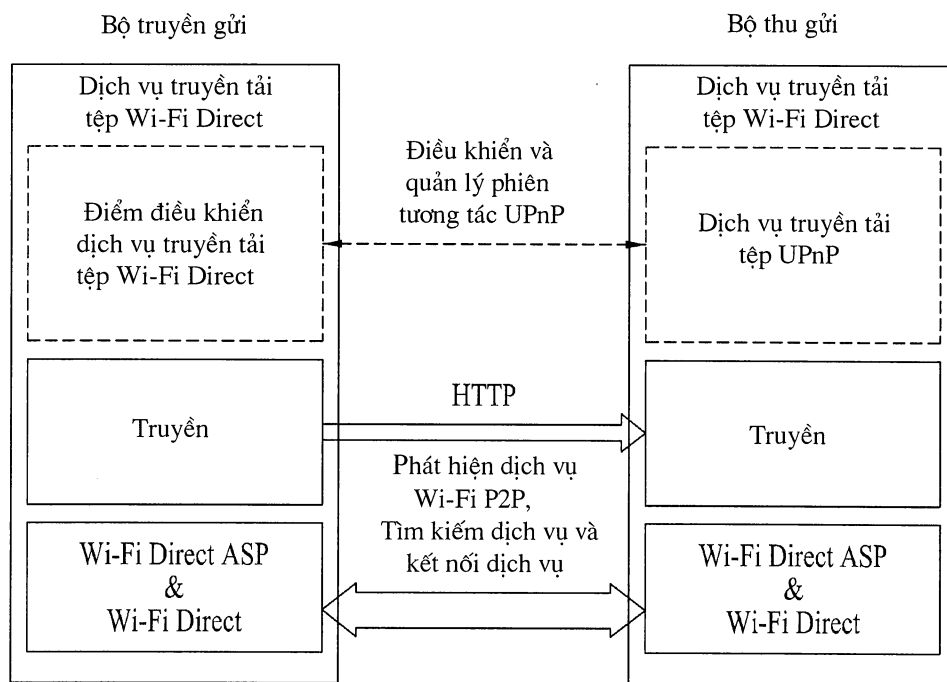


FIG. 16

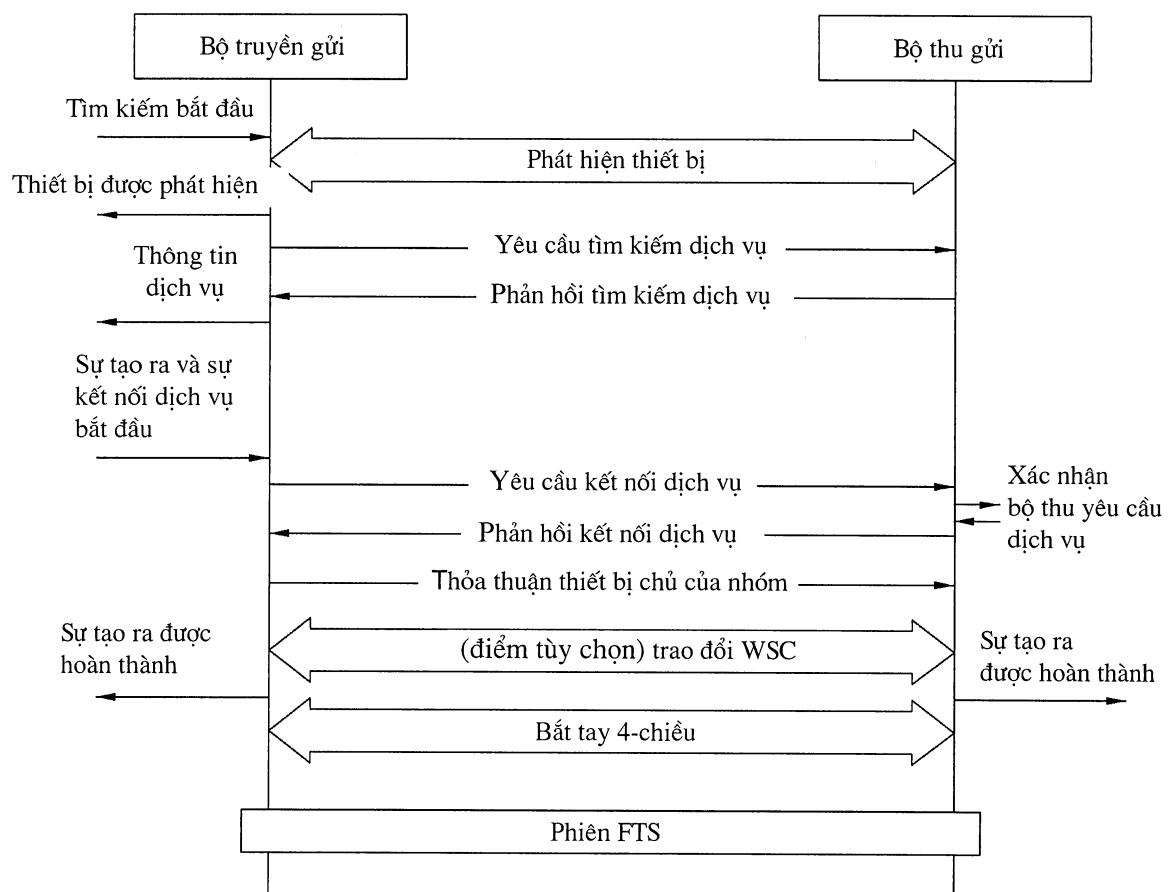


FIG. 17

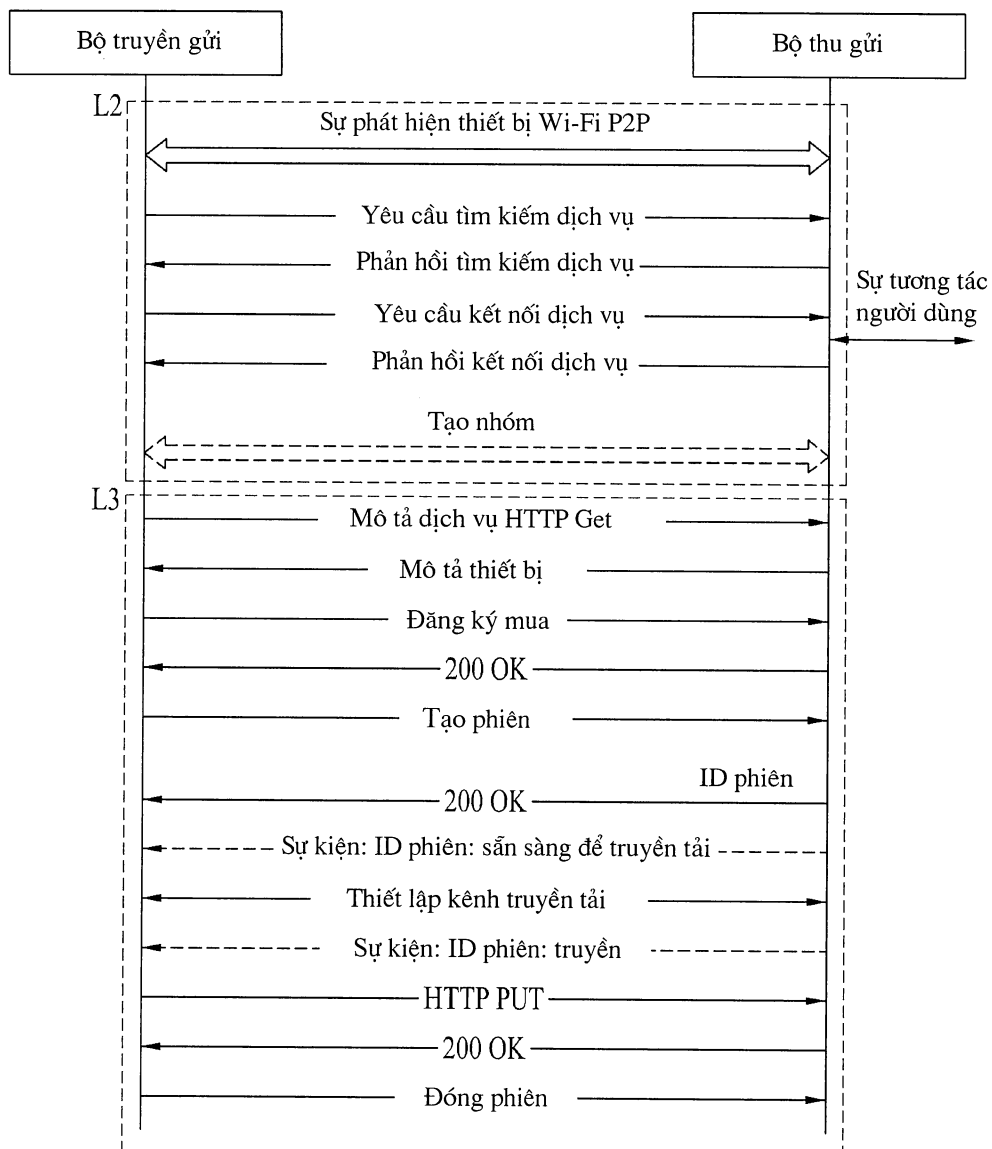


FIG. 18

	Kiểu con OUI	Chỉ báo cập nhật dịch vụ	Độ dài	Dạng giao thức dịch vụ	ID giao dịch dịch vụ	Dữ liệu truy vấn
Octet	1	2	2	1	1	Biến đổi

FIG. 19

	Kiểu con OUI	Chỉ báo cập nhật dịch vụ	Độ dài	Dạng giao thức dịch vụ	ID giao dịch dịch vụ	Mã trạng thái	Dữ liệu phản hồi
Octet	1	2	2	1	1	1	Biến đổi

FIG. 20

