

明 細 書

発明の名称：無線通信装置、情報処理装置および通信方法

技術分野

[0001] 本技術は、無線通信装置に関する。詳しくは、無線通信を利用して各種情報のやり取りを行う無線通信装置、情報処理装置および通信方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、無線LAN（Local Area Network）を利用して無線通信を行う無線通信装置が広く普及している。この無線LANとして、例えば、IEEE（Institute of Electrical and Electronics Engineers）802.11に代表される無線LANが広く普及している。

[0003] また、例えば、複数の無線通信装置間において、同一の周波数を利用して無線通信を行う無線通信システムが提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-124980号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述の従来技術では、同一グループを構成する無線通信装置間の接続を維持したまま他のグループに接続することができる。

[0006] ここで、複数の無線通信装置を無線接続してこれらの無線通信装置間において各種アプリケーションを実行することも想定される。例えば、無線接続の確立前または無線接続の確立後の何れにおいても、ユーザ操作によりアプリケーションを指定することが想定される。この場合に、例えば、無線接続の確立前または無線接続の確立後の何れにおいても、ユーザが所望するアプリケーションを容易に使用することができれば便利である。

[0007] 本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、ユーザが所望

するアプリケーションを容易に使用することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第1の側面は、Wi-Fi (Wireless Fidelity) Direct仕様に従って他の無線通信装置と機器間無線通信を行う無線通信装置であって、上記無線通信装置の役割に関する情報を含む、IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.11仕様に定められたaction frameを受信する受信部を具備する無線通信装置およびその通信方法ならびに当該方法をコンピュータに実行させるプログラムである。これにより、Wi-Fi Direct仕様に従って他の無線通信装置と機器間無線通信を行い、無線通信装置の役割に関する情報を含む、IEEE 802.11仕様に定められたaction frameを受信するという作用をもたらす。
- [0009] また、この第1の側面において、上記受信部は、上記他の無線通信装置とP2P (Peer to Peer) 接続されている場合に上記受信を行うようにしてもよい。これにより、他の無線通信装置とP2P接続されている場合にその受信を行うという作用をもたらす。
- [0010] また、この第1の側面において、上記無線通信装置の役割に関する情報を、Wi-Fi Display仕様に準拠したsourceまたはsinkに関する情報とするようにしてもよい。これにより、Wi-Fi Display仕様に準拠したsourceまたはsinkに関する情報を含む、IEEE 802.11仕様に定められたaction frameを受信するという作用をもたらす。
- [0011] また、この第1の側面において、上記action frameを、IEEE 802.11仕様に定められたvendor specific action frameとするようにしてもよい。これにより、IEEE 802.11仕様に定められたvendor specific action frameを送信するという作用をもたらす。
- [0012] また、この第1の側面において、上記無線通信装置の役割に関する情報を

、上記 vendor specific action frame のうちの vendor specific content の領域に含めるようにしてもよい。これにより、vendor specific content の領域に、無線通信装置の役割に関する情報を含む、vendor specific action frame を受信するという作用をもたらす。

[0013] また、この第1の側面において、上記 action frame に、タイプ情報部および情報要素部を設けるようにしてもよい。これにより、タイプ情報部および情報要素部が設けられている action frame を受信するという作用をもたらす。

[0014] また、この第1の側面において、上記受信部は、第4層に関する情報を含む上記 action frame を受信するようにしてもよい。これにより、第4層に関する情報を含む action frame を受信するという作用をもたらす。

[0015] また、この第1の側面において、上記第4層に関する情報は、RTSPに関する情報を少なくとも含むようにしてもよい。これにより、WiFi Display仕様に準拠したRTSPに関する情報を少なくとも含む第4層に関する情報を受信するという作用をもたらす。

[0016] また、この第1の側面において、上記第4層に関する情報は、上記RTSPに用いられる port 番号に関する情報を少なくとも含むようにしてもよい。これにより、port 番号に関する情報を少なくとも含む第4層に関する情報を受信するという作用をもたらす。

[0017] また、この第1の側面において、上記無線通信装置の役割に関する情報および上記第4層に関する情報は、上記 action frame において上記無線通信装置の役割に関する情報、上記第4層に関する情報の順に配置されるようにしてもよい。これにより、無線通信装置の役割に関する情報、第4層に関する情報の順に配置される action frame を受信するという作用をもたらす。

[0018] また、この第1の側面において、上記受信部は、capability情報を含む上記action frameを受信するようにしてもよい。これにより、capability情報を含むaction frameを受信するという作用をもたらす。

[0019] また、この第1の側面において、上記capability情報は、Wi-Fi Display仕様に準拠したcontent protectionの対応の有無に関する情報を少なくとも含むようにしてもよい。これにより、Wi-Fi Display仕様に準拠したcontent protectionの対応の有無に関する情報を少なくとも含むcapability情報を受信するという作用をもたらす。

[0020] また、本技術の第2の側面は、接続発見処理により発見された他の機器と機器間無線通信を行う通信部と、上記機器間無線通信の接続が確立されたタイミングに基づいて上記接続発見処理において指定された第1のアプリケーションを動作させる制御部とを具備し、上記通信部は、上記第1のアプリケーションが動作している状態で第2のアプリケーションを実行する際に、上記第2のアプリケーションに関する情報を含む、IEEE 802.11仕様に定められたaction frameを受信する無線通信装置およびその通信方法ならびに当該方法をコンピュータに実行させるプログラムである。これにより、接続発見処理により発見された他の機器と機器間無線通信を行い、機器間無線通信の接続が確立されたタイミングに基づいて、接続発見処理において指定された第1のアプリケーションを動作させ、第1のアプリケーションが動作している状態で第2のアプリケーションを実行する際に、第2のアプリケーションに関する情報を含む、IEEE 802.11仕様に定められたaction frameを受信するという作用をもたらす。

[0021] また、この第2の側面において、上記制御部は、上記第2のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて上記第1のアプリケーションを終了させるようにしてもよい。これにより、第2のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて、第1のアプリケーションを終了させると

いう作用をもたらす。

[0022] また、この第2の側面において、上記制御部は、上記第2のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて上記第1のアプリケーションに関するデータの通信量を抑制させるようにしてもよい。これにより、第2のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて、第1のアプリケーションに関するデータの通信量を抑制させるという作用をもたらす。

[0023] また、この第2の側面において、上記制御部は、上記第2のアプリケーションの動作開始後に上記第1のアプリケーションの動作状況を定期的または不定期に確認するようにしてもよい。これにより、第2のアプリケーションの動作開始後に第1のアプリケーションの動作状況を定期的または不定期に確認するという作用をもたらす。

[0024] また、この第2の側面において、上記第2のアプリケーションをW i - F i C E R T I F I E D M i r a c a s tとするようにしてもよい。これにより、W i - F i C E R T I F I E D M i r a c a s tに関する情報を含む、I E E E 8 0 2 . 1 1仕様に定められたa c t i o n f r a m eを受信するという作用をもたらす。

[0025] また、この第2の側面において、上記第1のアプリケーションをD L N A (Digital Living Network Alliance) とするようにしてもよい。これにより、接続発見処理において指定されたD L N Aを動作させるという作用をもたらす。

[0026] また、この第2の側面において、上記通信部は、上記第2のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて、T C P (Transmission Control Protocol) 上でF I Nパケット (finish packet) を受信するようにしてもよい。これにより、第2のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて、T C P上でF I Nパケットを受信するという作用をもたらす。

[0027] また、本技術の第3の側面は、W i - F i (Wireless Fidelity) D i r e c t仕様に従って他の無線通信装置と機器間無線通信を行う無線通信装置であって、上記無線通信装置の役割に関する情報を含む、I E E E (Institu

te of Electrical and Electronic Engineers) 802.11仕様に定められた `action frame` を受信する受信部と、画像データを表示する表示部と、上記機器間無線通信を利用するプロトコルを切り換えるプロトコル切替部とを具備する無線通信装置およびその通信方法ならびに当該方法をコンピュータに実行させるプログラムである。これにより、`Wi-Fi Direct` 仕様に従って他の無線通信装置と機器間無線通信を行い、無線通信装置の役割に関する情報を含む、`IEEE 802.11` 仕様に定められた `action frame` を受信し、画像データを表示し、機器間無線通信を利用するプロトコルを切り換えるという作用をもたらす。

[0028] また、この第3の側面において、ユーザ操作を受け付ける操作受付部をさらに具備し、上記受信部は、上記操作受付部によって受け付けられた、画像データの通信を開始するためのユーザ操作の受け付けタイミングに基づいて上記無線通信装置の役割に関する情報を受信するようにしてもよい。これにより、操作受付部によって受け付けられたユーザ操作（画像データの通信を開始するためのユーザ操作）の受け付けタイミングに基づいて、無線通信装置の役割に関する情報を受信するという作用をもたらす。

[0029] また、この第3の側面において、上記受信部は、上記プロトコル切替部によって切り換えられたプロトコルを用いて上記表示部に表示される画像データを受信するようにしてもよい。これにより、プロトコル切替部によって切り換えられたプロトコルを用いて表示部に表示される画像データを受信するという作用をもたらす。

[0030] また、本技術の第4の側面は、プロセッサと、上記プロセッサに実行させるプログラムを記憶するメモリとを具備し、上記プログラムは、`Wi-Fi Direct` 仕様に従って他の機器と機器間無線通信を行う第1手順と、当該情報処理装置が用いられる無線通信装置の役割に関する情報を含む、`IEEE 802.11` 仕様に定められた `action frame` を受信する第2手順とを上記プロセッサに実行させる情報処理装置およびその情報処理方法ならびに当該方法をコンピュータに実行させるプログラムである。これ

により、Wi-Fi Direct仕様に従って他の機器と機器間無線通信を行い、情報処理装置が用いられる無線通信装置の役割に関する情報を含む、IEEE 802.11仕様に定められたaction frameを受信するという作用をもたらす。

[0031] また、この第4の側面において、上記プログラムは、画像データを処理するための信号処理を行う手順をさらに上記プロセッサに実行させるようにしてもよい。これにより、画像データを処理するための信号処理を行うという作用をもたらす。

[0032] また、この第4の側面において、上記プログラムは、上記プロセッサの動作に応じて消費電力を調整する手順をさらに上記プロセッサに実行させるようにしてもよい。これにより、プロセッサの動作に応じて消費電力を調整するという作用をもたらす。

発明の効果

[0033] 本技術によれば、ユーザが所望するアプリケーションを容易に使用することができるという優れた効果を奏し得る。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]本技術の第1の実施の形態における通信システム10の構成例を示す図である。

[図2]本技術の第1の実施の形態における第1無線通信装置100の機能構成例を示すブロック図である。

[図3]本技術の第1の実施の形態におけるメモリ150に保持される接続相手リスト180の構成例を模式的に示す図である。

[図4]本技術の第1の実施の形態における第1無線通信装置100の表示部170に表示される表示画面例（接続内容選択画面190）を示す図である。

[図5]本技術の基礎となる各装置による通信処理例を示すシーケンスチャートである。

[図6]本技術の基礎となる各装置による通信処理例を示すシーケンスチャートである。

[図7]本技術の基礎となる各装置による通信処理において送受信されるフレームフォーマット (frame format) の構成例を模式的に示す図である。

[図8]本技術の基礎となる各装置による通信処理例を示すシーケンスチャートである。

[図9]本技術の基礎となる各装置による通信処理例を示すシーケンスチャートである。

[図10]本技術の第1の実施の形態における各装置間の通信処理において送受信されるフレームフォーマット (frame format) の構成例を模式的に示す図である。

[図11]本技術の第1の実施の形態における各装置間の通信処理において送受信されるフレームフォーマット (frame format) の構成例を模式的に示す図である。

[図12]本技術の第1の実施の形態における各装置間の通信処理において送受信されるフレームフォーマット (frame format) の構成例を模式的に示す図である。

[図13]本技術の第1の実施の形態における各通信間の通信処理において送受信される情報要素の一例を示す図である。

[図14]本技術の第1の実施の形態における無線通信装置によるWFDセッション (session) 例を示す図である。

[図15]本技術の第1の実施の形態における通信システム10においてWi-Fi CERTIFIED Miracastによる画像データの無線通信が行われている場合における表示例を示す図である。

[図16]本技術の第1の実施の形態における各装置による通信処理例を示すシーケンスチャートである。

[図17]本技術の第1の実施の形態における第1無線通信装置100による通信処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図18]本技術の第1の実施の形態における第1無線通信装置100による通信処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図19]本技術の第1の実施の形態における第1無線通信装置100による通信処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図20]本技術の第2の実施の形態における情報処理装置800の構成例を示すブロック図である。

[図21]本技術の第2の実施の形態における情報処理装置800の性能と消費電力との関係例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0035] 以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。説明は以下の順序により行う。

1. 第1の実施の形態（通信制御：第2層での接続を切断せずに、第2層での接続後に用いる特定のアプリケーションを指定する例）

2. 第2の実施の形態（通信制御：無線通信装置に用いられる情報処理装置の例）

[0036] <1. 実施の形態>

[通信システムの構成例]

図1は、本技術の第1の実施の形態における通信システム10の構成例を示す図である。

[0037] 通信システム10は、第1無線通信装置100と、第2無線通信装置200と、第3無線通信装置300と、第4無線通信装置400とを備える。

[0038] 第1無線通信装置100、第2無線通信装置200、第3無線通信装置300および第4無線通信装置400は、無線通信機能を備え、無線通信を利用して互いに接続して各種情報を送受信することが可能な無線通信装置である。また、これらの各無線通信装置は、P2P（Peer to Peer）接続を可能とするIEEE（Institute of Electrical and Electronics Engineers）802.11仕様に準拠した無線通信装置である。すなわち、これらの各無線通信装置は、通信グループを形成し、アクセスポイント（図示せず）を介することなく直接通信することができる。この場合に、どの無線通信装置が親機として動作し、どの無線通信装置機器が子機として動作するかについては

、各無線通信装置の製造時に決定するようにしてもよく、その製造時に決定しなくてもよい。また、製造時に決定しない場合には、複数の無線通信装置間で、どの無線通信装置が親機として動作し、どの無線通信装置機器が子機として動作するかを、ネゴシエーションにより決定することができる。例えば、第1無線通信装置100および第2無線通信装置200が通信グループを形成する場合には、第1無線通信装置100が第2無線通信装置200にデータ（例えば、動画コンテンツ）を直接送信することができる。この場合には、無線通信を利用して互いに接続して、第1無線通信装置100に記憶されている動画コンテンツを第2無線通信装置200に表示させることができる。なお、無線通信装置同士が直接通信するための通信規格の一例として、Wi-Fiダイレクト（Direct）が知られている。

[0039] 第1無線通信装置100は、例えば、携帯電話装置（例えば、通話機能およびデータ通信機能を備える無線通信装置）である。また、第2無線通信装置200は、例えば、動画コンテンツを記録または表示させる映像視聴装置（例えば、ハードディスク内蔵型テレビジョン）である。また、第3無線通信装置300は、例えば、各種情報処理を行う情報処理装置（例えば、ノート型PC（Personal Computer））である。また、第4無線通信装置400は、例えば、携帯型情報処理装置（例えば、通話機能およびデータ通信機能を備えるスマートフォン）である。

[0040] なお、第1無線通信装置100、第2無線通信装置200、第3無線通信装置300および第4無線通信装置400は、無線通信を利用してアクセスポイント（図示せず）に接続して各種情報を送受信することができる。ここで、アクセスポイントは、例えば、IEEE802.11a/b/g/n等の無線LAN方式に対応するアクセスポイントである。すなわち、ルータおよびアクセスポイント（例えば、ルータにアクセスポイントを内蔵した製品）により、IEEE802.11a/b/g/nにより規格化された無線LANが実現される。

[0041] また、複数の無線通信装置間において通信されるデータは、例えば、音楽

、ラジオ番組等の音楽データ、映画、テレビジョン番組、ビデオプログラム、写真、文書、絵画、図表等の画像データ、ゲームデータおよびソフトウェア等のデータである。

[0042] なお、図1に示す無線通信装置は一例であり、他の無線通信装置についても適用することができる。例えば、無線通信機能を備える撮像装置（例えば、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ（例えば、カメラ一体型レコーダ））、無線通信機能を備える音声出力装置（例えば、携帯型ミュージックプレーヤー）に適用することができる。また、例えば、無線通信機能を備える表示装置（例えば、デジタルフォトフレーム）、無線通信機能を備える電子書籍表示装置に適用することができる。また、例えば、無線通信機能を備える他の情報処理装置に適用することができる。無線通信機能を備える情報処理装置は、例えば、家庭用映像処理装置（DVDレコーダ、ビデオデッキ等）、PDA（Personal Digital Assistants）、家庭用ゲーム機器、家電機器、携帯用映像処理装置、携帯用ゲーム機器等である。また、例えば、無線通信機能を備える無線通信機器を装着することにより、無線通信を行うことが可能な情報処理装置（例えば、無線通信機能を備えていないパーソナルコンピュータ）についても適用することができる。

[0043] [無線通信装置の構成例]

図2は、本技術の第1の実施の形態における第1無線通信装置100の機能構成例を示すブロック図である。なお、第2無線通信装置200、第3無線通信装置300および第4無線通信装置400の機能構成（無線通信に関する機能構成）については、第1無線通信装置100と略同様であるため、ここでの説明を省略する。また、以下では、第1無線通信装置100以外の各無線通信装置の各部を説明する際には、第1無線通信装置100と同一の符号を用いて説明する。

[0044] 第1無線通信装置100は、アンテナ101と、データ処理部110と、伝送処理部120と、無線インターフェース部130と、制御部140と、メモリ150と、操作受付部160と、表示部170とを備える。

- [0045] データ処理部 110 は、制御部 140 の制御に基づいて、各種データを処理するものである。例えば、送信動作を行う場合には、データ処理部 110 は、上位レイヤからの要求に応じて各種データフレーム、データパケットを作成して伝送処理部 120 に供給する。また、例えば、受信動作を行う場合には、データ処理部 110 は、伝送処理部 120 から供給される各種データフレーム、データパケットを処理して解析する。
- [0046] データ処理部 110 は、表示部 170 に表示させる画像データや他の無線通信装置に表示させる画像データを処理するための信号処理を行う画像データ処理部としても機能する。例えば、データ処理部 110 は、制御部 140 を介して表示部 170 に画像を表示させる。また、データ処理部 110 は、制御部 140 を介さずに表示部 170 に画像を表示させることもできる。
- [0047] 伝送処理部 120 は、制御部 140 の制御に基づいて、各種伝送処理を行うものである。例えば、送信動作を行う場合には、伝送処理部 120 は、データ処理部 110 により生成されたパケットに対して各種データヘッダや FCS (Frame Check Sequence) 等の誤り検出符号の付加等の処理を行う。そして、伝送処理部 120 は、その処理後のデータを無線インターフェース部 130 に供給する。また、例えば、受信動作を行う場合には、伝送処理部 120 は、無線インターフェース部 130 から供給される各種データフレームに付加されているヘッダを解析する。そして、伝送処理部 120 は、誤り検出符号に基づいてデータフレームに誤りがないことを確認すると、各種データフレームをデータ処理部 110 に供給する。
- [0048] 無線インターフェース部 130 は、他の無線通信装置と接続して各種情報を送受信するためのインターフェースである。例えば、送信動作を行う場合には、無線インターフェース部 130 は、伝送処理部 120 から受け取ったデータから搬送波の周波数帯の変調信号を生成し、この生成された変調信号をアンテナ 101 から無線信号として送信させる。また、例えば、受信動作を行う場合には、無線インターフェース部 130 は、アンテナ 101 により受信された無線信号をダウンコンバージョンし、ビット列に変換することに

より各種データフレームを復号する。

[0049] このように、データ処理部 110、伝送処理部 120 および無線インターフェース部 130 は、通信部 102 として機能する。通信部 102 は、例えば、無線接続（第 2 層で接続）を確立する前に接続機器発見処理を実行する。この接続機器発見処理は、例えば、`device discovery` である。この `device discovery` は、IEEE 802.11 仕様で定められた `Probe Request` または `Probe Response` に、機器情報や対応している特定のアプリケーションを示す情報を追加して送受信することにより行われる。

[0050] また、通信部 102 は、無線接続を確立するための確立処理（第 2 層での接続を確立するための確立処理）を実行する。この場合に、接続機器発見処理により発見された接続機器が特定のアプリケーションに対応することが検出された場合には、通信部 102 は、特定のアプリケーションを指定するための情報要素（図 7 に示す）を含めたデータを送受信してその確立処理を実行する。

[0051] 制御部 140 は、データ処理部 110、伝送処理部 120 および無線インターフェース部 130 の各々の受信動作および送信動作を制御するものである。例えば、制御部 140 は、利用周波数の決定、制御メッセージの作成や送信命令、制御メッセージの解釈等の動作を行う。なお、制御メッセージは、例えば、ビーコン、ビーコンの受信応答、プローブリクエスト（`Probe request`）、プローブレスポンス（`Probe response`）等の報知情報である。なお、制御部 140 により実行される制御内容については、図 16 乃至図 19 等を参照して詳細に説明する。

[0052] また、制御部 140 は、プロトコル切替部 141 を備える。プロトコル切替部 141 は、機器間無線通信を利用するプロトコルを切り換えるものである。また、制御部 140 は、プロトコル切替部 141 によって切り換えられたプロトコルを用いて、表示部 170 に表示される画像データを他の無線通信装置に送信するための制御を行う。また、通信部 102 は、プロトコル切

替部 141 によって切り換えられたプロトコルを用いて、表示部 140 に表示される画像データを受信する。

[0053] メモリ 150 は、制御部 140 によるデータ処理の作業領域としての役割や、各種データを保持する記憶媒体としての機能を有する。また、メモリ 150 には、接続相手の無線通信装置に送信するデータに含める各種情報（例えば、図 10 乃至図 12 に示す情報要素）が記録される。また、メモリ 150 には、図 3 に示す接続相手リスト 180 が記録される。メモリ 150 として、例えば、不揮発性メモリ、磁気ディスク、光ディスク、MO (Magneto Optical) ディスク等の記憶媒体を用いることができる。なお、不揮発性メモリとして、例えば、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM) を用いることができる。また、磁気ディスクとして、例えば、ハードディスク、円盤型磁性体ディスクを用いることができる。また、光ディスクとして、例えば、CD (Compact Disc)、DVD-R (Digital Versatile Disc Recordable)、BD (Blu-Ray Disc (登録商標)) を用いることができる。

[0054] 操作受付部 160 は、ユーザにより操作された操作入力を受け付ける操作受付部であり、受け付けられた操作入力に応じた操作情報を制御部 140 に出力する。操作受付部 160 として、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、ボタン、マイクロフォン、スイッチ、レバーを用いることができる。また、操作受付部 160 は、他の無線通信装置との間で各種データの送受信を行うための操作を受け付ける。

[0055] 表示部 170 は、制御部 140 の制御に基づいて、各種情報（文字情報や時刻情報等）を表示する表示部である。表示部 170 は、例えば、他の無線通信装置との間で各種データの送受信を行うための各情報（例えば、図 4 に示す表示画面）を表示する。また、表示部 170 は、データ処理部 110 により処理された画像データを表示する。なお、表示部 170 として、例えば、有機 EL (Electro Luminescence) パネル、LCD (Liquid Crystal Display) パネル等の表示パネルを用いることができる。なお、操作受付部 160

および表示部 170 については、使用者がその指を表示面に接触または近接することにより操作入力を行うことが可能なタッチパネルを用いて一体で構成することができる。

[0056] 〔接続相手リストの構成例〕

図 3 は、本技術の第 1 の実施の形態におけるメモリ 150 に保持される接続相手リスト 180 の構成例を模式的に示す図である。

[0057] 接続相手リスト 180 は、端末識別情報 181 と、MAC (Media Access Control address) アドレス 182 と、端末種類 183 と、特定アプリ対応 184 とにより構成される。これらの情報は、Device Discovery 等の実行により各無線通信装置から取得され、制御部 140 により順次記録される。

[0058] 端末識別情報 181 は、各無線通信装置を識別するための識別情報（例えば、機器固有 ID）である。なお、図 3 では、説明の容易のため、端末識別情報を「AAAA」、「BBBB」、「CCCC」で表し、対応する無線通信装置の名称を括弧内に表す。

[0059] MAC アドレス 182 は、各無線通信装置に一意に割り当てられる物理アドレスである。

[0060] 端末種類 183 は、各無線通信装置の種類を表す情報である。

[0061] 特定アプリ対応 184 は、各無線通信装置が特定のアプリケーション（特定アプリ）に対応しているか否かを示す情報である。なお、図 3 では、説明の容易のため、特定のアプリケーションに対応している無線通信装置を「有」で表し、対応している特定のアプリケーションの名称を括弧内に表す。また、特定のアプリケーションに対応していない無線通信装置を「無」で表す。

[0062] 〔他の無線通信装置と無線接続する場合に用いる表示画面例〕

図 4 は、本技術の第 1 の実施の形態における第 1 無線通信装置 100 の表示部 170 に表示される表示画面例（接続内容選択画面 190）を示す図である。

[0063] 接続内容選択画面 190 には、使用アプリ選択ボタン 191 乃至 195 と、キャンセルボタン 196 と、OK ボタン 197 とが設けられている。

[0064] 使用アプリ選択ボタン 191 乃至 195 は、接続相手となる無線通信装置と、この無線通信装置との接続により使用するアプリとを選択するためのボタンである。使用アプリ選択ボタン 191 乃至 195 は、例えば、図 3 に示す接続相手リスト 180 の内容（例えば、端末識別情報 181、特定アプリ対応 184）に基づいて表示される。

[0065] また、使用アプリ選択ボタン 191 乃至 195 のうちの何れかの押下後に OK ボタン 197 が押下されると、制御部 140 は、押下されたボタンに応じたアプリを実行するための制御を行う。

[0066] なお、使用アプリ選択ボタン 191 乃至 195 のうちの何れかの押下後に、その操作をキャンセルする場合には、キャンセルボタン 196 を押下する。

[0067] [本技術の基礎となる無線通信装置の基本動作例]

ここで、本技術の基礎となる基本動作例について説明する。

[0068] 最初に、P2P (Peer to Peer) 接続を確立して特定のアプリケーションを動作させるまでの無線パケット送受信の一例（図 5 および図 6）を示す。

[0069] 次に、第 2 層で接続する前に、使用する特定のアプリケーションを指定してから P2P 接続を確立して特定のアプリケーションを動作させるまでの無線パケット送受信の一例（図 8）を示す。

[0070] 次に、図 5 および図 6 に示す例と図 8 に示す例とを組み合わせた場合において、第 2 層での接続後に、特定のアプリケーションを起動する場合の無線パケット送受信の一例（図 9）を示す。

[0071] [特定のアプリケーション動作開始時における通信例]

図 5 および図 6 は、本技術の基礎となる各装置による通信処理例を示すシーケンスチャートである。具体的には、Wi-Fi Alliance において標準化されている Wi-Fi ダイレクト (Direct) 規格 (Wi-Fi P2P と呼ばれることもある) での接続に至るダイレクト接続の確立手順の

一例を示す。

- [0072] ここで、Wi-Fiダイレクトでは、複数の無線通信装置が互いの存在を検出する（Device Discovery、Service Discovery）。そして、接続機器選択を行うとその選択された機器間において、WPS（Wi-Fi Protected Setup）で機器認証を行うことによりダイレクト接続を確立する。また、Wi-Fiダイレクトでは、複数の無線通信装置が親機（Group Owner）または子機（Client）の何れとしての役割を担うかを決定して通信グループを形成する。
- [0073] ただし、図5および図6に示す通信処理例では、一部のパケット送受信については省略して示す。例えば、初回接続時には、上述したように、WPSを使うためのパケット交換が必要であり、Authentication Request／Responseのやり取り等においてもパケット交換が必要となる。しかしながら、図5および図6では、これらのパケット交換についての図示を省略し、2回目以降の接続についてのみを示す。
- [0074] なお、図5および図6では、第1無線通信装置100および第2無線通信装置200間における通信処理例を示すが、他の無線通信装置間における通信処理についても同様である。
- [0075] 最初に、第1無線通信装置100および第2無線通信装置200間においてDevice Discoveryが行われる（501）。例えば、第1無線通信装置100は、Probe request（応答要求信号）を送信し、このProbe requestに対するProbe response（応答信号）を第2無線通信装置200から受信する。これにより、第1無線通信装置100および第2無線通信装置200は、互いの存在を発見することができる。また、Device Discoveryにより、相手のデバイス名や種類（TV、PC、スマートフォン等）を取得することができる。
- [0076] 続いて、第1無線通信装置100および第2無線通信装置200間においてService Discoveryが行われる（502）。例えば、第

第1無線通信装置100は、Device Discoveryで発見した第2無線通信装置200が対応しているサービスを問い合わせるService Discovery Queryを送信する。そして、第1無線通信装置100は、Service Discovery Responseを第2無線通信装置200から受信することにより、第2無線通信装置200が対応しているサービスを取得する。すなわち、Service Discoveryにより、相手が実行可能なサービス等を取得することができる。相手が実行可能なサービスは、例えば、service、protocol (DLNA (Digital Living Network Alliance) DMR (Digital Media Renderer) 等) である。

[0077] 続いて、ユーザにより接続相手の選択操作（接続相手選択操作）が行われる（503）。この接続相手選択操作は、第1無線通信装置100および第2無線通信装置200の何れか一方のみに発生することもある。例えば、第1無線通信装置100の表示部170に接続相手選択画面が表示され、この接続相手選択画面において接続相手として第2無線通信装置200がユーザ操作により選択される。

[0078] ユーザにより接続相手選択操作が行われると（503）、第1無線通信装置100および第2無線通信装置200間においてGroup Owner Negotiationが行われる（504）。図5および図6では、Group Owner Negotiationの結果により、第1無線通信装置100がグループオーナー（Group Owner）505になり、第2無線通信装置200がクライアント（Client）506になる例を示す。

[0079] 続いて、第1無線通信装置100および第2無線通信装置200間において、各処理（507乃至510）が行われることにより、ダイレクト接続が確立される。すなわち、Association (L2 (第2層) link 確立) (507)、Secure link 確立 (508) が順次行われる。また、IP Address Assignment (509)、SSDP (Simple Service Discovery Protocol) 等によるL3上でのL4 se

t u p (5 1 0) が順次行われる。なお、L 2 (l a y e r 2) は、第2層（データリンク層）を意味し、L 3 (l a y e r 3) は、第3層（ネットワーク層）を意味し、L 4 (l a y e r 4) は、第4層（トランスポート層）を意味する。

[0080] 続いて、ユーザにより特定のアプリケーションの指定または起動操作（アプリ指定・起動操作）が行われる（511）。このアプリ指定・起動操作は、第1無線通信装置100および第2無線通信装置200の何れか一方のみに発生することもある。例えば、第1無線通信装置100の表示部170にアプリ指定・起動操作画面（例えば、図4に示す接続内容選択画面190）が表示され、このアプリ指定・起動操作画面において特定のアプリケーションがユーザ操作により選択される。

[0081] ユーザによりアプリ指定・起動操作が行われると（511）、このアプリ指定・起動操作に対応する特定のアプリケーションが第1無線通信装置100および第2無線通信装置200間において実行される（512）。

[0082] ここで、W i - F i D i r e c t 規格以前の仕様（I E E E 8 0 2 . 1 1で標準化された仕様）の範囲内で、A P (Access Point) - S T A (Station) 間の接続を行う場合を想定する。この場合には、第2層で接続する前（I E E E 8 0 2 . 1 1用語ではa s s o c i a t i o n前）には、どのようなデバイスと繋ごうとしているのかを事前に知ることができなかった。

[0083] これに対して、図5および図6に示すように、W i - F i D i r e c t では、D e v i c e d i s c o v e r y や S e r v i c e D i s c o v e r y (o p t i o n) において、接続候補相手を探す際に、接続相手の情報を取得することができる。この接続相手の情報は、例えば、基本的なデバイスのタイプや、対応している特定のアプリケーション等である。そして、その取得された接続相手の情報に基づいて、ユーザに接続相手を選択させることができる。

[0084] この仕組みを拡張して、第2層で接続する前に特定のアプリケーションを指定して、接続相手を選択し、この選択後に、自動的に特定のアプリケーシ

ョンを起動させる無線通信システムを実現することも可能である。このような場合の接続に至るシーケンスの一例を、図8に示す。また、この通信処理において送受信されるフレームフォーマット (frame format) の構成例を図7に示す。

[0085] [フレームフォーマットの構成例]

図7は、本技術の基礎となる各装置による通信処理において送受信されるフレームフォーマット (frame format) の構成例を模式的に示す図である。すなわち、図7には、第2層での接続を確立するためのMAC frameの構成例を示す。具体的には、図8に示すシーケンスを実現するためのAssociation Request/Response (527) のフレームフォーマットの一例である。

[0086] なお、Frame Control (601) からSequence Control (606) までは、MACヘッダである。また、Association Requestを送信する際には、Frame Control (601) において、B3B2="0b00"、かつ、B7B6B5B4="0b0000"が設定される。また、Association Responseをencapsulateする際には、Frame Control (601) において、B3B2="0b00"、かつ、B7B6B5B4="0b0001"が設定される。なお、「0b00」は、2進法で「00」であることを示し、「0b0000」は、2進法で「0000」であることを示し、「0b0001」は、2進法で「0001」であることを示す。

[0087] ここで、図7に示すMAC frameは、基本的には、IEEE802.11-2007仕様書section7.2.3.4節と7.2.3.5節に記載のAssociation Request/Response frame formatである。ただし、IEEE802.11仕様書内で定義されているInformation Element (以下、IEと省略) だけでなく、独自に拡張したIEを含めている点が異なる。

[0088] また、Vendor Specific IE (610) であることを示

すため、IE Type (Information Element ID (611)) には、10進数で127がセットされる。この場合、IEEE 802.11-2007仕様7.3.2.26節により、Lengthフィールド(612)と、OUIフィールド(613)が続き、この後にvendor specific content (614)が配置される。

[0089] Vendor specific content (614) の内容としては、最初に vendor specific IE の type を示すフィールド (IE type (615)) を設ける。そして、この後に、複数の subelement (616) を格納することができる構成とすることが考えられる。

[0090] subelement (616) の内容として、使われるべき特定のアプリケーションの役割 (618) を含めることが考えられる。また、特定のアプリケーション、または、その制御のために使われるポート番号等の情報 (L4セッション、または、そのための情報) (619) や、特定のアプリケーション内の Capabilities (Capabilities) (Capabilities) を含めることが考えられる。ここで、Capabilities 情報は、例えば、指定する特定のアプリケーションが DLNA の場合に、音声送出／再生に対応している、映像送出／再生に対応している等を特定するための情報である。

[0091] [特定のアプリケーション動作開始時における通信例]

図8は、本技術の基礎となる各装置による通信処理例を示すシーケンスチャートである。図8には、第2層で接続する前に特定のアプリケーションを指定して接続相手を選択し、この選択後に、自動的に特定のアプリケーションを起動させる場合における通信処理例を示す。なお、図8に示すシーケンスチャートは、図5および図6の一部を変形した変形例であるため、図5および図6に共通する部分についての説明の一部を省略する。

[0092] 最初に、第1無線通信装置100および第2無線通信装置200間において Device Discovery が行われる (521)。

- [0093] ここで、`device discovery`の段階で用いられる`Probe request`（応答要求信号）／`Probe response`（応答信号）の中に、図7に示す`vendor specific IE`（610）を含めることができる。これにより、`Device discovery`の段階で、特定のアプリケーション（特定アプリ）に対応していることや、その特定アプリを動作させた際に自機が担うことのできる役割等の`capability`情報を取得することができる。ここで、特定アプリを動作させた際に自機が担うことのできる役割は、例えば、`server/client`、`master/slave`、`source/sink`等である。
- [0094] 続いて、第1無線通信装置100および第2無線通信装置200間において`Service Discovery`が行われる（522）。
- [0095] ここで、`Service Discovery`の段階で、その特定アプリでの詳細`capability`情報（例えば、DLNA対応の場合に、対応している`media format`詳細等の情報）を含めることができる。これにより、その特定アプリ内での詳細`capability`情報を取得することができる。
- [0096] なお、図8に示す各処理（523、524）は、図5に示す各処理（503、504）に対応する。
- [0097] 続いて、第1無線通信装置100および第2無線通信装置200間において、各処理（527乃至529）が行われることにより、ダイレクト接続が確立される。
- [0098] ここで、`Association`（527）の段階で、`Association Request/Response`として、図7に示すフレーム（`MAC frame`）を送受信する。このため、第2層での接続を確立するためのパケット交換（`Association Request/Response`）の段階（527）で、第2層での接続後に用いる特定のアプリケーションを指定することが可能である。また、その段階（527）で、その特定のアプリケーションを用いる際に必要な情報を含めることが可能である

。

[0099] このように、図8に示す例では、`device discovery` (521) と、`Service Discovery` (522) との段階で、図5および図6に示す例と異なる情報のやり取りを行う。この差異により、ユーザは、第2層で接続する前にデバイスを選択することにより、第2層での接続後に用いる特定のアプリケーションの指定を暗黙のうちに行うことができる。

[0100] また、第2層での接続を確立するためのパケット交換の段階 (527) での図5および図6に示す例との差異により、使用するアプリを自動的に決めることができるため、ユーザの手間を1段階減らすことができる。

[0101] さらに、図5および図6に示す例と比較すると、SSDP等によるL3上でのL4 `setup` (510) の段階を省くことができる。このため、ユーザ体感として、アプリケーション起動までにかかる時間を短くすることができる。

[0102] ここで、第2層での接続後に、図8に示す仕組みを用いて特定のアプリケーションを起動する場合を想定する。この場合に、図8に示す仕組みでは、`Association Request/Response`に含まれる `vendor specific IE` (610 (図7に示す)) において、用いる特定のアプリケーションを暗示的に指定する。また、特定のアプリケーション動作に必要な情報も、`vendor specific IE` (610) に含まれている。このため、第2層での接続後に、図8に示す仕組みを用いて特定のアプリケーションを起動する場合には、不都合が生じる。この例を図9に示す。

[0103] [特定のアプリケーション動作開始時における通信例]

図9は、本技術の基礎となる各装置による通信処理例を示すシーケンスチャートである。図9には、第2層での接続後に、図8に示す仕組みを用いて特定のアプリケーションを起動する場合における通信処理例を示す。

[0104] なお、図9に示すシーケンスチャートは、図5、図6および図8を組み合

わせた例であるため、図5、図6および図8に共通する部分についての説明の一部を省略する。具体的には、矩形541で囲まれた通信処理では、図5および図6に示す各処理（501乃至512）を行うものとする。また、矩形543で囲まれた処理は、図8に示す各処理（521乃至531）を行うものとする。

[0105] 例えば、図5および図6に示すように、第2層での接続をして他のアプリケーションを動作させた後に（541）、特定のアプリケーションを起動する場合を想定する。この場合には、一旦、Dis-Association Request/Response交換によるL2（第2層）link切断の処理を行い（542）、図8に示す手順を用いて再接続を行う必要がある（543）。

[0106] このように、特定のアプリケーションを起動する場合には、Device discovery、第2層の接続処理、secure link確立処理、IP addressアサイン処理等を再度行う必要がある。このため、無線区間上のリソースの使用による衝突が増加するとともに、これらの各処理に要する時間だけ、ユーザの待ち時間が増加することになる。

[0107] そこで、第2層のlink切断を避けるため、例えば、図5および図6に示すように、他のアプリケーション起動の場合と同様に、特定のアプリケーションに切り替える際に、SDP等のL3/L4でのプロトコルを用いることも考えられる。

[0108] しかしながら、この場合には、図8に示すように、特定のアプリケーションを動作させる際に必要としていなかったプロトコルをサポートしなければいけない。さらに、この場合には、アプリケーションの接続要求が来るレイヤが異なるため、アプリケーショントリガ部分の実装が複雑になるおそれがある。例えば、図8に示す仕組みにより動作させる際には、第2層から特定のアプリケーションのトリガが出されるのに対して、既存のL2（第2層）

linkを再利用して特定アプリを起動させる際には、SDP等のL3/L4のプロトコルを用いる。このように、SDP等のL3/L4のプロトコ

ルを用いると、L3/L4から特定のアプリケーションのトリガが出されることになり、複数のレイヤにまたがる接続管理エンティティを用意する必要がある。このため、実装が複雑になるおそれがある。

[0109] そこで、本技術の第1の実施の形態では、第2層での接続後でも、特定のアプリケーションを容易に使用することができる例を示す。

[0110] [フレームフォーマットの構成例]

図10は、本技術の第1の実施の形態における各装置間の通信処理において送受信されるフレームフォーマット (frame format) の構成例を模式的に示す図である。すなわち、図10には、第2層での接続後に、特定のアプリケーションの起動 (特定アプリ起動) をトリガする `action frame` の構成例を示す。具体的には、MAC層レベルでの `vendor specific action frame` の構造例を示す。

[0111] ここで、`vendor specific action frame` は、`vendor specific IE` を含む `action frame` であるものとする。

[0112] また、特定アプリ起動のためのパケット交換を行う場合には、例えば、IEEE 802.11-2007仕様で定義されている `action frame` を用いて必要な情報を交換することが可能である。

[0113] なお、`Frame Control (631)` から `Sequence Control (636)` までは、MACヘッダである。また、MACヘッダ中の `Frame Control (631)` において、`B3B2="0b00"`、かつ、`B7B6B5B4="0b1101"` と設定する。この設定により、この `frame` が、`management frame` に分類される `action frame` であることを示すことができる。

[0114] また、`frame body (637)` 中の `Category` フィールド (`639`) に10進法で"127"を設定することにより、この `action frame` が `vendor specific` なものであることを示すことができる。この場合には、IEEE 802.11-2007仕様7.4.

5節により、OUIフィールド（640）と、Vendor Specific Contentフィールド（641）とが続くことになる。

[0115] また、vendor specific contentフィールド（641）において、各情報を含めることにより、図16に示す動作シーケンスを実現することができる。ここで、各情報は、例えば、使われるべき特定のアプリケーションの名称や、その特定のアプリケーション動作時のデバイスの役割である。また、各情報は、例えば、特定のアプリケーションまたは特定のアプリケーションの制御のために使われるポート番号等の情報（L4セットアップのための情報）や、特定のアプリケーション内でのCapability情報である。

[0116] また、Vendor Specific Contentフィールド（641）の実装方法として色々な方法が考えられるが、本技術の第1の実施の形態では、次の2種類の構成例（図11、図12に示す）を示す。

[0117] [フレームフォーマットの構成例]

図11は、本技術の第1の実施の形態における各装置間の通信処理において送受信されるフレームフォーマット（frame format）の構成例を模式的に示す図である。すなわち、図10に示すvendor specific action frameを構成するVendor Specific Contentとして、vendor specific Information Elementを用いる例を示す。すなわち、図11には、情報要素（IE）を用いる場合の構成方法を示す。

[0118] ここで、vendor specific action frameが何に用いられるかを示すため、複数の部分に分けることが好ましい。例えば、vendor specific content type（652）の部分と、それ以降の情報要素格納部分（653）とに分けることが好ましい。すなわち、vendor specific content type（652）により、vendor specific action frameが何に用いられるかを示すことができる。このように、actio

n f r a m e (v e n d o r s p e c i f i c a c t i o n f r a m e) には、タイプ情報部 (6 5 2) および情報要素部 (6 5 3) が設けられる。

[0119] 本技術の第1の実施の形態では、各 f r a m e の t y p e を v e n d o r s p e c i f i c c o n t e n t t y p e (6 5 2) に記載することが想定される。この t y p e は、例えば、P2PのL2 (第2層) l i n k が存在しながら、特定アプリ起動を接続相手に示すための r e q u e s t f r a m e を示す t y p e や、それに応答するための r e s p o n s e f r a m e を示す t y p e である。

[0120] 情報要素格納部分 (6 5 3) については、I E E E 8 0 2 . 1 1 - 2 0 0 7 仕様の s e c t i o n 7 . 3 . 2 . 2 6 に示されるように、L e n g t h フィールド (6 5 5) と、O U I フィールド (6 5 6) とが続く。そして、この後に、v e n d o r s p e c i f i c c o n t e n t (6 5 7) が配置される。

[0121] また、v e n d o r s p e c i f i c c o n t e n t (6 5 7) は、情報要素のタイプ (6 5 8) と、その構成要素である s u b e l e m e n t (6 5 9) とに分けられる。そして、s u b e l e m e n t s 部分 (6 5 9) は、複数の s u b e l e m e n t (6 6 0 乃至 6 6 3) に分割される。

[0122] タイプ部分 (6 5 8) には、特定アプリを起動するための情報要素であることを示す情報を含め、s u b e l e m e n t s 部分 (6 5 9) には、各情報を含める。ここで、s u b e l e m e n t s 部分 (6 5 9) に含める各情報は、使われるべき特定のアプリケーションの名称 (6 6 0) や、その特定のアプリケーション動作時のデバイスの役割 (6 6 1) である。また、その各情報は、特定のアプリケーションまたは特定のアプリケーションの制御のために使われるポート番号等の情報 (L 4 セットアップのための情報) (6 6 2) や、特定のアプリケーション内での C a p a b i l i t y 情報 (6 6 3) である。なお、C a p a b i l i t y 情報は、例えば、指定する特定のアプリケーションが D L N A の場合に、音声送出／再生に対応している、映

像送出／再生に対応している等の情報である。なお、`subelement`s部分（659）に含める各情報については、図13を参照して詳細に説明する。

[0123] この他にも、例えば、情報要素のタイプそのもので、起動すべき特定のアプリケーションを指定するような分類になることも考えられる。この場合には、`subelement`として、起動をトリガする特定のアプリケーションの種類を指定する`subelement`は不要となる。

[0124] 例えば、送信側（例えば、第1無線通信装置100）は、このような情報要素を含む特定のアプリケーションの起動を`request`する`action frame`を受信側（例えば、第2無線通信装置200）に送信する。また、受信側は、その`action frame`を受信すると、これに対応する情報要素を含む`response`（特定のアプリケーションの起動を`request`する`action frame`に対する`response`）の`action frame`を返信する。このように、`action frame`を送受信することにより、送信側および受信側の双方の意図をマッチさせることができ、特定のアプリケーションを双方で自動的に起動させることができる。これにより、L2（第2層）`link`における制御情報に基づいて特定のアプリケーションの動作を開始させることができる。

[0125] ここで、`Response`の`action frame`内の情報要素中の`subelement`において、役割を指定して返信することもできる。例えば、`request`内で接続相手の役割が`server`と指定されていた場合には、`response`の`action frame`内の情報要素中の`subelement`では、それに対応する`client`という役割を指定して返信することが好ましい。

[0126] 他の実装方法として、図10に示す`vendor specific content`（641）として、所定部分をカプセル化して送る方法も考えられる。このカプセル化して送る所定部分は、特定の情報要素を含む`association request frame`や`association`

response frameのframe body部分である。この実装方法のframe formatの構成例を図12に示す。

[0127] [フレームフォーマットの構成例]

図12は、本技術の第1の実施の形態における各装置間の通信処理において送受信されるフレームフォーマット (frame format) の構成例を模式的に示す図である。すなわち、図10に示すvendor specific action frameを構成するVendor Specific Contentとして、associationを用いる例を示す。

[0128] ここで、図11に示す例と同様に、vendor specific action frameが何に用いられるかを示すため、複数の部分に分けることが好ましい。例えば、vendor specific content type (672) の部分と、それ以降のframeのカプセル化を行う情報要素格納部分 (673) とに分けることが好ましい。すなわち、vendor specific content type (672) により、vendor specific action frameが何に用いられるかを示すことができる。

[0129] 本技術の第1の実施の形態では、各frameのtypeをvendor specific content type (672) に記載することが想定される。このtypeは、例えば、P2PのL2 (第2層) linkが存在しながら、特定アプリ起動を接続相手に示すためのassociation request frameをカプセル化したaction frameを示すtypeである。また、それに応答するためのassociation response frameをカプセル化したaction frameを示すtypeである。

[0130] frameのカプセル化を行う情報要素格納部分 (673) には、association request frame、または、それに応答する際のassociation response frameのbody部分 (675) が格納される。

[0131] カプセル化される `association request frame` や `association response frame` の `body` 部分 (675) の `format` 自体は、図7に示す `frame body` と同じ構成である。また、その `body` 部分 (675) の `format` 自体は、図11に示すものと同等であり、その `body` 部分 (675) に含まれる特定アプリを起動させるための情報要素についても、図11に示すものと同等である。このため、これらについての詳細な説明を省略する。

[0132] このように、特定アプリを起動させるための情報要素を加えた `association request frame` を `action frame` にカプセル化して接続相手に送信する。これにより、既存の L2 (第2層) `link` を維持したまま、特定アプリを起動することを要求していることを、その接続相手に伝えることができる。また、それを受信した接続相手は、特定アプリを起動させるための情報要素を加えた `association response frame` を `action frame` にカプセル化して返信することができる。これにより、送信側および受信側の双方の意図をマッチさせることができ、特定のアプリケーションを双方で自動的に起動させることができる。これにより、既存の L2 (第2層) `link` における制御情報に基づいて特定のアプリケーションの動作を開始させることができる。

[0133] [`subelements` に記録する情報例]

図13は、本技術の第1の実施の形態における各通信間の通信処理において送受信される情報要素の一例を示す図である。この情報要素は、図11に示す `subelements` 部分 (659)、図12に示す `subelements` 部分 (681) である。

[0134] 図13では、Wi-Fi CERTIFIED Miracastと、P2Pを使用するアプリケーション (例えば、DLNA) とをアプリケーションの例として示し、これらの各情報要素をアプリケーションの種別686毎に分類して示す。なお、Wi-Fi CERTIFIED Miracast

は、W！-F！ D！rectやTDL Sの技術を利用して、一方の端末で再生される音声や表示映像を他の端末に送信し、他の端末でも同様にその音声、映像データを出力させるミラーリング技術である。なお、W！-F！ CERT！F！ED M！r！ac！astによる画像の表示例については、図15を参照して詳細に説明する。

[0135] Application to be triggered (687) には、対応するアプリケーション (特定のアプリケーション) の名称が格納される。例えば、アプリケーションの種別686がW！-F！ CERT！F！ED M！r！ac！astである場合には、Application to be triggered (687) に格納すべき情報は、図11に示すIE Type (658) で指定することが可能である。このため、Application to be triggered (687) への情報の格納を省略することができる。また、アプリケーションの種別686がP2Pを使用するアプリケーションである場合には、図11に示すIE Type (658) では「P2Pを使用するアプリケーション」等のレベルの指定が可能である。このため、アプリケーションの種別686がP2Pを使用するアプリケーションである場合には、Application to be triggered (687) には、対応するアプリケーション (特定のアプリケーション) の名称が格納される。

[0136] また、Device Role in this application (688) には、第1無線通信装置100の役割に関する情報が格納される。例えば、アプリケーションの種別686がW！-F！ CERT！F！ED M！r！ac！astである場合には、第1無線通信装置100の役割がSourceであるかSinkであるかを示す情報が格納される。すなわち、第1無線通信装置100の役割に関する情報として、W！-F！ D！s play仕様に準拠したSourceまたはSinkに関する情報が格納される。なお、SourceおよびSinkについては、図14を参照して詳細に説明する。また、アプリケーションの種別686がP2Pを使用するア

アプリケーションである場合を想定する。この場合には、第1無線通信装置100の役割がDMC (Digital Media Controller) であるかDMR (Digital Media Renderer) であるかを示す情報が格納される。

[0137] また、L4 setup information (689) には、第4層に関する情報 (L4リンクに関する情報) が格納される。例えば、アプリケーションの種別686がWi-Fi CERTIFIED Miracastである場合には、Wi-Fi Display仕様に記載されたRTSPに関する情報が格納される。また、例えば、アプリケーションの種別686がWi-Fi CERTIFIED Miracastである場合には、RTSPに用いられるport番号に関する情報が格納される。なお、RTSPに関する情報およびport番号に関する情報のうちの少なくとも1つを格納するようにしてもよい。また、例えば、アプリケーションの種別686がP2Pを使用するアプリケーションである場合には、このアプリケーションに対応する制御プロトコルに関する情報が格納される。また、例えば、アプリケーションの種別686がP2Pを使用するアプリケーションである場合には、このアプリケーションに対応する制御プロトコルに用いられるport番号に関する情報が格納される。なお、制御プロトコルに関する情報およびport番号に関する情報のうちの少なくとも1つを格納するようにしてもよい。

[0138] また、Application Capabilities (690) には、capability情報が格納される。例えば、アプリケーションの種別686がWi-Fi CERTIFIED Miracastである場合には、content protection対応情報が格納される。このcontent protection対応情報は、例えば、Wi-Fi Display仕様に準拠したcontent protectionの対応の有無に関する情報である。また、アプリケーションの種別686がP2Pを使用するアプリケーションである場合には、ビデオデータの対応の有無、オーディオデータの対応の有無に関する情報が格納される。

- [0139] 次に、WFD (Wi-Fi Display) により無線通信を行う場合における無線通信装置の役割について説明する。具体的には、WFD SourceおよびWFD Sinkについて説明する。
- [0140] 図14は、本技術の第1の実施の形態における無線通信装置によるWFDセッション (session) 例を示す図である。
- [0141] 図14のaには、オーディオのみの通信を行う場合のWFDセッション例を示す。また、図14のbには、ビデオのみの通信を行う場合のWFDセッション例を示す。また、図14のcには、オーディオおよびビデオの通信を行う場合のWFDセッション例を示す。また、図14のdには、連結されたSinkと通信を行う場合のWFDセッション例を示す。
- [0142] WFDセッションにおいて、送信機側の役割を担う無線通信装置をWFD Sourceと呼ぶ。例えば、図14のa乃至dに示す左側の無線通信装置 (Secondary Sink or Primary Sink 05、Primary Sink 706乃至708、Secondary Sink 709) が、WFD Sinkに相当する。
- [0144] 図14のa乃至dに示すように、WFD Source 701乃至704は、WFD Sinkに対してコンテンツデータ (ビデオ (video) データやオーディオ (audio) データ) を送信する。
- [0145] ここで、WFD Sinkについては、Primary SinkおよびSecondary Sinkの二種類が存在する。具体的には、図14のa乃至dに示すように、Primary Sinkは、video contentのみ、audio contentのみ、video contentのみ、audio contentに対応するWFD Sinkである。
- [0146] また、図14のa、dに示すように、Secondary Sinkは、

audio content のみに対応する WFD Sink である。

[0147] これらの無線通信装置の役割に関する情報（無線通信装置の役割が Source であるか Sink であるかを示す情報）が、図 13 に示す Device Role in this application (688) に格納される。

[0148] [画像データの表示例]

図 15 は、本技術の第 1 の実施の形態における通信システム 10 において Wi-Fi CERTIFIED Miracast による画像データの無線通信が行われている場合における表示例を示す図である。図 15 では、第 1 情報処理装置 100 および第 2 情報処理装置 200 間において画像データの無線通信を行い、双方の表示部に同一の動画を表示させる例を示す。

[0149] 例えば、第 1 情報処理装置 100 は、表示部 170 に表示されている動画と同一の動画を表示させるための画像データを第 2 情報処理装置 200 に送信する。例えば、図 15 では、第 1 情報処理装置 100 の表示部 170 には、海辺を走る馬の動画が表示されている。この場合には、第 1 情報処理装置 100 の制御部 140 は、表示部 170 に表示されている動画（海辺を走る馬）と同一の動画を表示させるための画像データを第 2 情報処理装置 200 に送信させるための制御を行う。この場合に、画像データに音声データを関連付けて送信することもできる。

[0150] また、第 2 情報処理装置 200 の制御部は、第 1 情報処理装置 100 から送信された画像データに基づく動画（海辺を走る馬）を表示部 201 に表示させる。また、画像データに音声データが関連付けられている場合には、第 2 情報処理装置 200 の制御部は、第 1 情報処理装置 100 から送信された音声データに基づく音声を音声出力部（図示せず）から出力する。

[0151] また、第 1 情報処理装置 100 が動画を生成するための撮像部を備えることも想定される。この場合には、第 1 情報処理装置 100 は、その撮像部により生成された動画を表示部 170 に表示させるとともに、この動画と同一の動画を表示させるための画像データを第 2 情報処理装置 200 に送信して

表示部 201 に表示させることができる。

[0152] [特定のアプリケーション動作開始時における通信例]

図 16 は、本技術の第 1 の実施の形態における各装置による通信処理例を示すシーケンスチャートである。図 16 には、第 2 層での接続後に、特定のアプリケーションを起動する場合における通信処理例を示す。

[0153] なお、図 16 に示すシーケンスチャートは、図 5 および図 6 の一部を変形した変形例であるため、図 5 および図 6 に共通する部分についての説明の一部を省略する。具体的には、矩形 551 で囲まれた通信処理では、図 5 および図 6 に示す各処理（501 乃至 512）を行うものとする。

[0154] 例えば、図 5 および図 6 に示すように、L2（第 2 層） link が確立された後に、他のアプリケーションが実行される（551）。このように、L2（第 2 層） link が確立された後において、特定のアプリケーション起動を、特定アプリ起動のためのパケット交換で実現する（552）。この特定アプリ起動のためのパケット交換では、図 10 乃至図 12 に示す各フレーム（action frame）を送受信する。この特定アプリ起動のためのパケット交換後には、特定アプリの実際のデータ伝送を行うことができる（553）。

[0155] ここで、図 9 に示す例と比較すると、L2（第 2 層） link の一時的な切断（542）等の各処理を省略することができる。なお、省略することが可能な各処理は、例えば、2 回目の Device discovery、2 回目の Service Discovery（optional）である。同様に、省略することが可能な各処理は、例えば、2 回目の Group Owner negotiation、2 回目の Association、2 回目の secure link 確立、2 回目の IP address assignment である。このように、L2（第 2 層） link の一時的な切断（542）等の各処理を省略することができるため、短時間のうちに、次の特定のアプリケーションを起動することができる。

[0156] ここで、図 16 に示すパケット交換（501 乃至 512）部分に含まれる

最初の `device discovery` (図5に示す501に対応) において、必要な情報交換を行っていない場合も想定される。この場合には、接続相手が `vendor specific action frame` 交換に対応しているか否かを把握することができないことも想定される。この場合には、例えば、受け取ったフレームを認識することができない旨を示す情報を送信して、接続相手が `vendor specific action frame` に非対応である旨を通知することができる。例えば、IEEE 802.11-2007仕様7.3.1.11節に記載されているように、`action frame` 中の `category` フィールドに128乃至255を指定し、かつ、受信した情報要素を含めてそのまま `response` を返信する。これにより、受信側が `vendor specific action frame` に非対応であることを通知することができる。

[0157] また、`vendor specific action frame` の中身自体は解釈することができるものの、指定された特定のアプリケーションの起動には非対応であることも想定される。この場合には、`vendor specific` な情報要素として定義される `error code` を用いて返信することにより非対応であることを通知することができる。

[0158] このように、本技術の第1の実施の形態では、IEEE 802.11-2007仕様の範囲で `action frame` を使用する例について説明した。ここで、IEEE 802.11u仕様で定義された GAS (generic advertisement service) `Public Action frame` を用いることも考えられる。ただし、この場合には、`frame` に暗号化が施されることが無い。このため、既にL2 (第2層) `link` が確立され、かつ、`secure` な `link` が確立されている無線通信装置間で情報のやり取りを行う場合には、`action frame` を用いることが好ましい。

[0159] また、第2層接続を確立するためのパケット交換の段階で、第2層接続後に用いる特定のアプリケーションの指定や、その特定のアプリケーションを用いる際に必要な情報を含める以外に、他の情報を入れた情報要素を含むパ

ケットを送受信することも考えられる。例えば、特定のアプリケーションを起動するか否かを示す情報を入れた情報要素を含むパケットを送受信することが考えられる。この場合において、その特定のアプリケーションを起動しないことを示す情報を入れた情報要素を含むパケットで第2層接続を確立した場合を想定する。この場合には、その確立後に、同じ情報要素の中で特定のアプリケーションを起動することを示す情報を入れた情報要素を含むパケットを用いて第2層接続を維持した状態で、特定のアプリケーションを起動させることができる。このため、このような場合についても、本技術の第1の実施の形態を適用することができる。

[0160] [無線通信装置の動作例]

図17乃至図19は、本技術の第1の実施の形態における第1無線通信装置100による通信処理の処理手順の一例を示すフローチャートである。

[0161] 最初に、図17乃至図19に示す処理手順と、図5、図6、図8および図9に示す各処理との対応関係を示す。

[0162] ステップS901乃至S905は、図8に示す521、522に対応する。また、ステップS906乃至S909は、図8に示す523に対応する。また、ステップS910は、図8に示す524に対応する。また、ステップS911乃至S915は、図8に示す527乃至531に対応する。

[0163] また、ステップS919は、図5に示す504に対応する。また、ステップS920乃至S926は、図5および図6に示す507乃至512に対応する。

[0164] また、ステップS927乃至S933、S914は、図16に示す552に対応する。この場合に、ステップS915は、図16に示す553に対応する。

[0165] 最初に、制御部140は、Device Discoveryを実行させる（ステップS901）。続いて、制御部140は、Device Discoveryにより発見された相手デバイスからの情報に、特定アプリ対応を示すIE（図7に示す610に相当）が含まれているか否を判断する（ス

テップS902)。この相手デバイスからの情報は、Device Discovery requestまたはDevice Discovery responseである。そして、特定アプリ対応を示すIEが含まれている場合には（ステップS902）、制御部140は、発見されたデバイスを特定アプリ対応相手としてリスト（例えば、図3に示す接続相手リスト180）に記録する（ステップS903）。また、特定アプリ対応を示すIEが含まれていない場合には（ステップS902）、制御部140は、発見されたデバイスを特定アプリ非対応相手としてリスト（例えば、図3に示す接続相手リスト180）に記録する（ステップS904）。例えば、特定アプリ対応を示すIEが含まれている場合には、図3に示す接続相手リスト180の特定アプリ対応184に「有」が記録され、特定アプリ対応を示すIEが含まれていない場合には、特定アプリ対応184に「無」が記録される。

[0166] 続いて、制御部140は、Device Discoveryにより発見された相手デバイスの全てをリストに記録したか否かを判断し（ステップS905）、その全てをリストに記録していない場合には、ステップS902に戻る。また、その全てをリストに記録した場合には（ステップS905）、制御部140は、ユーザによる接続相手指定操作が行われたか否かを判断する（ステップS906）。

[0167] ユーザによる接続相手指定操作が行われていない場合には（ステップS906）、制御部140は、相手デバイスから接続要求を受信したか否かを判断する（ステップS907）。そして、相手デバイスから接続要求を受信していない場合には（ステップS907）、待機して（ステップS908）、ステップS901に戻る。また、相手デバイスから接続要求を受信した場合には（ステップS907）、ステップS909に進む。

[0168] ユーザによる接続相手指定操作が行われた場合（ステップS906）、または、相手デバイスから接続要求を受信した場合には（ステップS907）、制御部140は、それにより特定アプリの指定が行われたか否かを判断する（ステップS909）。例えば、図4に示す接続内容選択画面190にお

いて、ユーザにより接続相手指定操作および特定アプリの指定操作が行われる。また、相手デバイスから受信した接続要求に含まれる情報に基づいて、特定アプリの指定が行われたか否かが判断される。

[0169] そして、特定アプリの指定が行われた場合には（ステップS909）、制御部140は、特定アプリ対応IEを付加してGroup Owner Negotiationを実行させる（ステップS910）。このGroup Owner Negotiationの実行により、第1無線通信装置100は、GO（Group Owner）またはclientとなる。

[0170] 続いて、制御部140は、特定アプリ対応IEを付加してAssociationを実行させて第2層で接続する（ステップS911）。続いて、制御部140は、Secure link確立を実行させ（ステップS912）、IP Address Assignmentを実行させる（ステップS913）。

[0171] 続いて、制御部140は、特定アプリ対応IE内の情報に従って特定のアプリケーションを自動で起動させ（ステップS914）、その特定のアプリケーションを動作させる（ステップS915）。続いて、制御部140は、ユーザまたは接続相手から第2層の切断依頼を受けたか否かを判断し（ステップS916）、第2層の切断依頼を受けていない場合には、監視を継続して行う。一方、第2層の切断依頼を受けた場合には（ステップS916）、制御部140は、特定のアプリケーションの終了処理を実行させ（ステップS917）、第2層の切断処理を実行させ（ステップS918）、通信処理の動作を終了する。

[0172] また、特定アプリの指定が行われていない場合には（ステップS909）、制御部140は、特定アプリ対応IEを付加せずにGroup Owner Negotiationを実行させる（ステップS919）。このGroup Owner Negotiationの実行により、第1無線通信装置100は、GO（Group Owner）またはclientとなる。

[0173] 続いて、制御部140は、特定アプリ対応IEを付加せずにAssoci

a t i o nを実行させて第2層で接続する（ステップS 9 2 0）。続いて、制御部1 4 0は、S e c u r e l i n k確立を実行させ（ステップS 9 2 1）、I P A d d r e s s A s s i g n m e n tを実行させる（ステップS 9 2 2）。

[0174] 続いて、制御部1 4 0は、S S D Pにより対応アプリを確認してL 4 s e t u pを実行させる（ステップS 9 2 3）。続いて、制御部1 4 0は、ユーザまたは接続相手からアプリ起動指示を受信したか否かを判断し（ステップS 9 2 4）、アプリ起動指示を受信していない場合には、監視を継続して行う。一方、アプリ起動指示を受信した場合には（ステップS 9 2 4）、制御部1 4 0は、そのアプリ起動指示に従ってアプリケーションを起動させ（ステップS 9 2 5）、そのアプリケーションを動作させる（ステップS 9 2 6）。

[0175] 続いて、制御部1 4 0は、ユーザから特定アプリの開始指示を受けたか否かを判断し（ステップS 9 2 7）、特定アプリの開始指示を受けた場合には、制御部1 4 0は、動作中のアプリケーションを停止させる（ステップS 9 2 8）。続いて、制御部1 4 0は、特定アプリ対応I Eを含むアプリ起動トリガr e q u e s tのV e n d o r S p e c i f i c A c t i o n f r a m eを接続相手に送信する（ステップS 9 2 9）。続いて、制御部1 4 0は、特定アプリ対応I Eを含むアプリ起動トリガr e s p o n s eのV e n d o r S p e c i f i c A c t i o n f r a m eを接続相手から受信する（ステップS 9 3 0）。

[0176] ここで、特定アプリ（特定のアプリケーション）が、W i - F i C E R T I F I E D M i r a c a s tである場合には、特定アプリの開始指示として、例えば、画像データの無線通信を開始するためのユーザ操作が受け付けられる（ステップS 9 2 7）。例えば、図1 5に示す画像データの無線通信を開始するためのユーザ操作（例えば、タッチパネルにおけるタッチ操作、操作部材による押下操作）が操作受付部1 6 0により受け付けられる（ステップS 9 2 7）。この場合には、制御部1 4 0は、そのユーザ操作（画像

データの無線通信を開始するためのユーザ操作)の受け付けタイミングに基づいて、Vendor Specific Action frameを接続相手に送信する(ステップS929)。

[0177] ここで、Vendor Specific Action frameは、例えば、図10乃至図12に示すAction frameであり、Vendor Specific IE(特定アプリ対応IE)を含むものである。

[0178] 続いて、制御部140は、特定アプリ対応IE内の情報に従って特定のアプリケーションを自動で起動させ(ステップS914)、その特定のアプリケーションを動作させる(ステップS915)。

[0179] 特定アプリの開始指示を受けていない場合には(ステップS927)、制御部140は、特定アプリ対応IEを含むアプリ起動トリガrequestのVendor Specific Action frameを受信したか否かを判断する(ステップS931)。そのAction frameを受信した場合には(ステップS931)、制御部140は、特定アプリ対応IEを含むアプリ起動トリガresponseのVendor Specific Action frameを接続相手に送信する(ステップS932)。続いて、制御部140は、動作中のアプリケーションを停止させ(ステップS933)、ステップS914に進む。

[0180] ここで、特定アプリが、Wi-Fi CERTIFIED Miracastである場合には、特定アプリの開始指示として、例えば、画像データの無線通信を開始するためのユーザ操作が接続相手において受け付けられる。例えば、図15に示す画像データの無線通信を開始するためのユーザ操作が接続相手により受け付けられる。この場合には、通信部102は、そのユーザ操作(画像データの無線通信を開始するためのユーザ操作)の受け付けタイミングに基づいて、Vendor Specific Action frameを接続相手から受信する(ステップS931)。

[0181] また、そのAction frameを受信していない場合には(ステッ

プS 9 3 1)、制御部140は、ユーザまたは接続相手から第2層の切断依頼を受けたか否かを判断する(ステップS 9 3 4)。そして、第2層の切断依頼を受けていない場合には(ステップS 9 3 4)、ステップS 9 2 7に戻り監視を継続して行う。一方、第2層の切断依頼を受けた場合には(ステップS 9 3 4)、制御部140は、アプリケーションの終了処理を実行させ(ステップS 9 3 5)、第2層の切断処理を実行させ(ステップS 9 3 6)、通信処理の動作を終了する。

[0182] ここで、動作中のアプリケーションを停止させるための停止処理(ステップS 9 2 8、S 9 3 3)について説明する。ここでは、動作中のアプリケーション(第1のアプリケーション)がDLNAであり、第1のアプリケーションの動作中に開始が指示されるアプリケーション(第2のアプリケーション)がWi-Fi CERTIFIED Miracastである場合を想定する。すなわち、第2のアプリケーションは、action frame request/responseの送受信により起動させる特定のアプリケーションの一例である。

[0183] 例えば、動作中のアプリケーションを停止させる場合には、何れか一方の無線通信装置(第1無線通信装置100または接続相手)が他方の無線通信装置にFINパケット(finish packet)を送信する。例えば、DLNAのHTTP(HyperText Transfer Protocol)に使われているTCP(Transmission Control Protocol)上でFINパケットを送信することができる。例えば、request frameを送信した無線通信装置がFINパケットを送信することが想定される。また、そのFINパケットを受信した無線通信装置は、その接続相手(そのFINパケットを送信した無線通信装置)にACKパケット(ACKnowledgement packet)を返信する。

[0184] 続いて、そのACKパケットを送信した無線通信装置は、その接続相手(そのACKパケットの送信先の無線通信装置)にFINパケットを送信する。また、そのFINパケットを受信した無線通信装置(最初にFINパケットを送信した無線通信装置)は、その接続相手(最初のFINパケットに応

じて次のF I Nパケットを送信した無線通信装置)にACKパケットを返信する。

[0185] これらのやり取りにより、DLNAで使われていたTCP portのクローズ処理が行われ、リソースが解放される。

[0186] ここで、DLNAのデータ送信が終了していない状態（F I NパケットおよびACKパケットが交換途中の状態）で、Wi-Fi CERTIFIED MiracastのためのRTSPを並行して開始することを想定する。この場合には、接続相手が受信したデータは、アプリケーションに渡らずに単に破棄されるのみである。このため、無線通信装置間において、F I NパケットおよびACKパケットの2回分のやり取りが終了する前に、Wi-Fi CERTIFIED MiracastのためのRTSPを並行して開始するようにしてもよい。

[0187] また、無線通信装置間において、F I NパケットおよびACKパケットの2回分のやり取りが終了した後に、Wi-Fi CERTIFIED MiracastのためのRTSPを開始するようにしてもよい。ただし、この場合には、停止処理（終了処理）に要する時間が不定であるため、RTSPの開始時にタイムアウト（timeout）を引き起こしてしまうおそれがある。このため、Wi-Fi CERTIFIED MiracastのためのRTSPの開始タイミングについては、適切なタイミングを設定することが好ましい。

[0188] また、動作中のアプリケーションの停止処理において、UPnP（Universal Plug and Play）のTCP portは、そのまま活かしておいてもよく、一旦閉じるようにしてもよい。なお、UPnPは、DLNAの機器発見からcapability確認等に用いられる。

[0189] なお、この例では、第2のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて、第1のアプリケーションの動作を終了させる例を示した。ただし、第2のアプリケーションが確立され、コンテンツデータのやり取りが開始された後に、動作中の第1のアプリケーションを終了させるようにしても

よい。

[0190] また、第2のアプリケーションの動作開始後も、第1のアプリケーションの動作を終了させずに起動させておき、第1のアプリケーションに関するデータの送受信量（通信量）を抑制するようにしてもよい。例えば、第2のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて、第1のアプリケーションに関するデータの送受信量を抑制することができる。この場合には、例えば、無線通信装置間において、接続相手と切断されない程度の接続を維持するようにする。例えば、ビデオデータやオーディオデータの送受信を行わずに、第1のアプリケーションがタイムアウトを引き起こさせないようにキープアライブ（keep alive）のための情報のやり取りのみを行うことができる。すなわち、第1のアプリケーションに関するデータの送受信量を抑制する場合には、第1のアプリケーションの動作状況（例えば、キープアライブのための情報のやり取りの状況）を定期的または不定期に確認する。なお、この確認の結果、接続相手から何の反応もない場合には、第1のアプリケーションを終了させるようにしてもよい。

[0191] また、この例では、第1のアプリケーションがDLNAであり、第2のアプリケーションがWi-Fi CERTIFIED Miracastである場合を例にして説明した。ただし、第1のアプリケーションが、他のアプリケーション（例えば、ファイルの転送、ファイルのコピー等を行うためのアプリケーション）である場合についても同様に適用することができる。

[0192] なお、ステップS901乃至S926は、請求の範囲に記載の第1手順の一例である。また、ステップS930、S931は、請求の範囲に記載の第2手順の一例である。

[0193] このように、通信部102は、制御部140の制御に基づいて各受信処理および各送信処理を行う。例えば、通信部102は、Wi-Fi Direct仕様に従って他の無線通信装置と機器間無線通信を行う。また、通信部102は、第1無線通信装置100の役割に関する情報と、第4層に関する情報と、capability情報とを、IEEE802.11仕様に定め

られた `action frame` に含めて送信する。この場合に、通信部 102 は、他の無線通信装置と P2P 接続されている場合にその送信を行う。

[0194] また、通信部 102 は、第 1 無線通信装置 100 の役割に関する情報と、第 4 層に関する情報と、`capability` 情報とを含む、IEEE 802.11 仕様に定められた `action frame` を受信する。この場合に、通信部 102 は、他の無線通信装置と P2P 接続されている場合にその受信を行う。

[0195] また、制御部 140 は、機器間無線通信の接続が確立されたタイミングに基づいて、接続発見処理において指定された第 1 のアプリケーションを動作させる。また、通信部 102 は、第 1 のアプリケーションが動作している状態で第 2 のアプリケーションを実行する際に、第 2 のアプリケーションに関する情報を、IEEE 802.11 仕様に定められた `action frame` に含めて送信する。ここで、第 2 のアプリケーションに関する情報は、例えば、第 1 無線通信装置 100 の役割に関する情報と、第 4 層に関する情報と、`capability` 情報とのうちの少なくとも 1 つである。また、制御部 140 は、第 2 のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて、第 1 のアプリケーションを終了させることができる。また、制御部 140 は、第 2 のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて、第 1 のアプリケーションに関するデータの通信量を抑制させることができる。この場合には、制御部 140 は、第 2 のアプリケーションの動作開始後に第 1 のアプリケーションの動作状況を定期的または不定期に確認する。

[0196] また、通信部 102 は、第 1 のアプリケーションが動作している状態で第 2 のアプリケーションを実行する際に、第 2 のアプリケーションに関する情報を含む、IEEE 802.11 仕様に定められた `action frame` を受信する。

[0197] また、プロトコル切替部 141 は、機器間無線通信を利用するプロトコルとして、第 1 のアプリケーションに対応するプロトコルと、第 2 のアプリケーションに対応するプロトコルとを切り換える。ここで、例えば、プロトコ

ル切替部 141 によって切り換えられたプロトコルが、第 2 のアプリケーション（例えば、W i - F i C E R T I F I E D M i r a c a s t ）に対応するプロトコルである場合を想定する。この場合には、例えば、通信部 102 は、プロトコル切替部 141 によって切り換えられたプロトコルを用いて、表示部 170 に表示される画像データを他の無線通信装置に送信する。また、通信部 102 は、プロトコル切替部 141 によって切り換えられたプロトコルを用いて、表示部 140 に表示される画像データを他の無線通信装置から受信する。

[0198] また、制御部 140 は、無線接続（第 2 層で接続）を確立する確立処理の際に特定のアプリケーションが指定されずに、無線接続を確立した後に特定のアプリケーションが指定されたときには、特定のアプリケーションを指定するための制御を行う。この場合に、制御部 140 は、その無線接続を切断せずに、特定のアプリケーションを指定するための情報要素（図 7 に示す）に相当する情報（図 10 乃至図 12 に示す）を含めたデータを送受信して特定のアプリケーションを指定するための制御を行う。また、制御部 140 は、その情報要素に相当する情報を含めたデータとして、暗号化されたフレームを送受信させる。

[0199] 例えば、制御部 140 は、無線接続を確立した後にユーザ操作により特定のアプリケーションが指定されたときに、その無線接続を切断せずに、その特定のアプリケーションの起動を指定するための情報要素に相当する情報を含めたデータを送信する。この送信により、その特定のアプリケーションを指定する。一方、無線接続を確立した後に、無線接続されている無線通信装置（例えば、第 2 無線通信装置 200）から特定のアプリケーションの起動を指定するための情報要素に相当する情報を含めたデータを受信した場合を想定する。この場合には、制御部 140 は、無線接続を切断せずに、そのデータに対する応答としてその特定のアプリケーションの起動を指定するための情報要素に相当する情報を含めたデータをその無線通信装置（例えば、第 2 無線通信装置 200）に送信する。この送信により、その特定のアプリケ

ーションを指定する。

[0200] 具体的には、制御部140は、例えば、その情報要素に相当する情報を含めたデータとして、IEEE802.11仕様で定められたvendor specific action frameを送受信させる。この場合に、制御部140は、その情報要素としてvendor specific Information Elementを使用するrequest frameを、vendor specific action frameとして送信する。また、制御部140は、その情報要素としてvendor specific Information Elementを使用するresponse frameを、vendor specific action frameとして送信する。

[0201] また、制御部140は、その情報要素を含むassociation request frame bodyを、vendor specific action frameにカプセル化して送信する。このassociation request frame bodyは、その情報要素としてvendor specific Information Elementが使用され、かつ、その情報要素を含む。

[0202] また、制御部140は、その情報要素を含むassociation response frame bodyを、vendor specific action frameにカプセル化して送信する。このassociation response frame bodyは、その情報要素としてvendor specific Information Elementが使用され、かつ、その情報要素を含む。

[0203] なお、制御部140は、無線接続を確立した後に、確立処理の際に指定されなかった特定のアプリケーションが新たに指定されたときには、その新たな特定のアプリケーションを指定するための制御を行うようにしてもよい。また、通信部102および制御部140は、請求の範囲に記載の受信部の一例である。

[0204] このように、本技術の第1の実施の形態では、第2層で接続を確立する前に行われる `device discovery` や `service discovery` の際に、特定のアプリケーションを指定することができる。また、`device discovery` や `service discovery` の際に特定のアプリケーションが指定されなかった場合でも、第2層で接続を確立した後に、所定の情報要素を含めた `frame` を送ることができる。所定の情報要素は、例えば、`device discovery` や `service discovery` の際に送受信される情報要素である。これにより、第2層での接続を切断せずに、第2層での接続後に用いる特定のアプリケーションを新たに指定および起動させることができる。すなわち、ユーザが所望するアプリケーションを容易に使用することができる。

[0205] 例えば、`Wi-Fi Direct` の接続を維持したまま、特定のアプリケーションに切り替えられることができる。例えば、`DLNA` の動作中に `Wi-Fi CERTIFIED Miracast` を指定して実行させる場合でも、第2層での接続を切断せずに、`Wi-Fi CERTIFIED Miracast` を起動させることができる。すなわち、第2層での接続後に、特定のアプリケーション（例えば、`Wi-Fi CERTIFIED Miracast`）に切り替える場合でも、第2層の接続切断および再接続を省略することができる。これにより、ユーザの手間やユーザの待ち時間を低減させることができる。また、動作に必要なパケットの数を減らすことができ、無線通信路の混雑を緩和することができる。

[0206] また、本技術の第1の実施の形態では、1対1で用いられる `action frame` を利用して特定アプリを起動するために必要な情報のやり取りを行う。この `action frame` は、暗号化が可能であるため、セキュリティの面からも他者からの攻撃に対する耐性を高めることができる。

[0207] <2. 第2の実施の形態>

本技術の第1の実施の形態では、無線通信を利用して各種情報のやり取りを行う無線通信装置の例を示した。ここで、無線通信装置に用いられる情報

処理装置（例えば、半導体集積回路）についても本技術の第１の実施の形態を適用することができる。

[0208] そこで、本技術の第２の実施の形態では、無線通信装置に用いられる情報処理装置（例えば、半導体集積回路）の例を示す。

[0209] [情報処理装置の構成例]

図２０は、本技術の第２の実施の形態における情報処理装置８００の構成例を示すブロック図である。

[0210] 情報処理装置８００は、プロセッサ８１０およびメモリ８２０を備える。

例えば、情報処理装置８００は、半導体集積回路により実現される。なお、説明の容易のため、図２０では、プロセッサ８１０およびメモリ８２０以外の構成についての図示およびその説明を省略する。

[0211] プロセッサ８１０は、メモリ８２０に記憶されているプログラムに基づいて各処理を実行するプロセッサである。

[0212] メモリ８２０は、プロセッサ８１０に各処理を実行させるためのプログラムを記憶するメモリである。ここで、メモリ８２０に記憶されているプログラムは、本技術の第１の実施の形態に示す各処理をプロセッサ８１０に実行させるためのプログラムである。

[0213] 例えば、情報処理装置８００が用いられる無線通信装置が送信側として動作する場合を想定する。この場合には、例えば、メモリ８２０に記憶されているプログラムは、Wi-Fi Direct仕様に従って他の機器と機器間無線通信を行う第１手順をプロセッサ８１０に実行させる。また、メモリ８２０に記憶されているプログラムは、情報処理装置８００が用いられる無線通信装置の役割に関する情報をIEEE 802.11仕様に定められたaction frameに含めて送信する第２手順をプロセッサ８１０に実行させる。

[0214] また、例えば、情報処理装置８００が用いられる無線通信装置が受信側として動作する場合を想定する。この場合には、例えば、メモリ８２０に記憶されているプログラムは、Wi-Fi Direct仕様に従って他の機器

と機器間無線通信を行う第1手順をプロセッサ810に実行させる。また、メモリ820に記憶されているプログラムは、情報処理装置800が用いられる無線通信装置の役割に関する情報を含む、IEEE 802.11仕様に定められた `action frame` を受信する第2手順をプロセッサ810に実行させる。

[0215] また、例えば、メモリ820に記憶されているプログラムは、画像データを処理するための信号処理を行う手順をプロセッサ810に実行させる。また、例えば、メモリ820に記憶されているプログラムは、プロセッサ810の動作に応じて消費電力を調整する手順をプロセッサ810に実行させる。

[0216] [性能および消費電力の関係例]

図21は、本技術の第2の実施の形態における情報処理装置800の性能と消費電力との関係例を示す図である。

[0217] 図21に示すグラフにおいて、縦軸は、情報処理装置800の消費電力（パワー）を示し、横軸は、情報処理装置800の性能（パフォーマンス）を示す。

[0218] 図21に示すように、情報処理装置800は、性能を向上させた場合でも消費電力が熱限界値を超えないように制御される。すなわち、プロセッサ810は、自機の動作に応じて消費電力を調整するように制御する。

[0219] このように、情報処理装置800を備える無線通信装置を用いることにより、本技術の第1の実施の形態と同様に、第2層での接続を切断せずに、第2層での接続後に用いる特定のアプリケーションを新たに指定および起動させることができる。すなわち、ユーザが所望するアプリケーションを容易に使用することができる。例えば、DLNAの動作中に `Wi-Fi CERTIFIED Miracast` を指定して実行させる場合でも、第2層での接続を切断せずに、`Wi-Fi CERTIFIED Miracast` を起動させることができる。

[0220] なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したもので

あり、実施の形態における事項と、請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。

[0221] また、上述の実施の形態において説明した処理手順は、これら一連の手順を有する方法として捉えてもよく、また、これら一連の手順をコンピュータに実行させるためのプログラム乃至そのプログラムを記憶する記録媒体として捉えてもよい。この記録媒体として、例えば、C D (Compact Disc)、M D (MiniDisc)、D V D (Digital Versatile Disk)、メモ리카ード、ブルーレイディスク (Blu-ray Disc (登録商標)) 等を用いることができる。

[0222] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1)

W i - F i (Wireless Fidelity) D i r e c t 仕様に従って他の無線通信装置と機器間無線通信を行う無線通信装置であって、

前記無線通信装置の役割に関する情報を含む、I E E E (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 8 0 2 . 1 1 仕様に定められた a c t i o n f r a m e を受信する受信部を具備する無線通信装置。

(2)

前記受信部は、前記他の無線通信装置と P 2 P (Peer to Peer) 接続されている場合に前記受信を行う前記 (1) に記載の無線通信装置。

(3)

前記無線通信装置の役割に関する情報は、W i - F i D i s p l a y 仕様に準拠した s o u r c e または s i n k に関する情報である前記 (1) または (2) に記載の無線通信装置。

(4)

前記 a c t i o n f r a m e は、I E E E 8 0 2 . 1 1 仕様に定められ

た vendor specific action frame である前記
(1) から (3) のいずれかに記載の無線通信装置。

(5)

前記無線通信装置の役割に関する情報は、前記 vendor specific action frame のうちの vendor specific content の領域に含められる前記 (4) に記載の無線通信装置。

(6)

前記 action frame には、タイプ情報部および情報要素部が設けられる前記 (1) から (5) のいずれかに記載の無線通信装置。

(7)

前記受信部は、第4層に関する情報を含む前記 action frame を受信する前記 (1) から (6) のいずれかに記載の無線通信装置。

(8)

前記第4層に関する情報は、RTSPに関する情報を少なくとも含む前記 (7) に記載の無線通信装置。

(9)

前記第4層に関する情報は、前記RTSPに用いられる port 番号に関する情報を少なくとも含む前記 (8) に記載の無線通信装置。

(10)

前記無線通信装置の役割に関する情報および前記第4層に関する情報は、前記 action frame において前記無線通信装置の役割に関する情報、前記第4層に関する情報の順に配置される前記 (7) から (9) のいずれかに記載の無線通信装置。

(11)

前記受信部は、capability 情報を含む前記 action frame を受信する前記 (1) から (10) のいずれかに記載の無線通信装置。
。

(12)

前記 `capability` 情報は、`Wi-Fi Display` 仕様に準拠した `content protection` の対応の有無に関する情報を少なくとも含む前記 (11) に記載の無線通信装置。

(13)

接続発見処理により発見された他の機器と機器間無線通信を行う通信部と、

前記機器間無線通信の接続が確立されたタイミングに基づいて前記接続発見処理において指定された第1のアプリケーションを動作させる制御部とを具備し、

前記通信部は、前記第1のアプリケーションが動作している状態で第2のアプリケーションを実行する際に、前記第2のアプリケーションに関する情報を含む、`IEEE 802.11` 仕様に定められた `action frame` を受信する無線通信装置。

(14)

前記制御部は、前記第2のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて前記第1のアプリケーションを終了させる前記 (13) に記載の無線通信装置。

(15)

前記制御部は、前記第2のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて前記第1のアプリケーションに関するデータの通信量を抑制させる前記 (13) に記載の無線通信装置。

(16)

前記制御部は、前記第2のアプリケーションの動作開始後に前記第1のアプリケーションの動作状況を定期的または不定期に確認する前記 (15) に記載の無線通信装置。

(17)

前記第2のアプリケーションは、`Wi-Fi CERTIFIED Mi`

roadcastである前記（１３）から（１６）のいずれかに記載の無線通信装置。

（１８）

前記第１のアプリケーションは、DLNA（Digital Living Network Alliance）である前記（１３）から（１７）のいずれかに記載の無線通信装置。

（１９）

前記通信部は、前記第２のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて、TCP（Transmission Control Protocol）上でFINパケット（finish packet）を受信する前記（１８）に記載の無線通信装置。

（２０）

Wi-Fi（Wireless Fidelity）Direct仕様に従って他の無線通信装置と機器間無線通信を行う無線通信装置であって、

前記無線通信装置の役割に関する情報を含む、IEEE（Institute of Electrical and Electronic Engineers）802.11仕様に定められたaction frameを受信する受信部と、

画像データを表示する表示部と、

前記機器間無線通信を利用するプロトコルを切り換えるプロトコル切替部と
を具備する無線通信装置。

（２１）

ユーザ操作を受け付ける操作受付部をさらに具備し、

前記受信部は、前記操作受付部によって受け付けられた、画像データの通信を開始するためのユーザ操作の受け付けタイミングに基づいて前記無線通信装置の役割に関する情報を受信する
前記（２０）に記載の無線通信装置。

（２２）

前記受信部は、前記プロトコル切替部によって切り換えられたプロトコルを用いて前記表示部に表示される画像データを受信する前記（２０）または

(21) に記載の無線通信装置。

(23)

プロセッサと、

前記プロセッサに実行させるプログラムを記憶するメモリとを具備し、

前記プログラムは、

Wi-Fi Direct 仕様に従って他の機器と機器間無線通信を行う
第1手順と、

当該情報処理装置が用いられる無線通信装置の役割に関する情報を含む、
IEEE 802.11 仕様に定められた action frame を受信する
第2手順とを前記プロセッサに実行させる
情報処理装置。

(24)

前記プログラムは、画像データを処理するための信号処理を行う手順をさ
らに前記プロセッサに実行させる前記(23)に記載の情報処理装置。

(25)

前記プログラムは、前記プロセッサの動作に応じて消費電力を調整する手
順をさらに前記プロセッサに実行させる前記(23)または(24)に記載
の情報処理装置。

(26)

Wi-Fi Direct 仕様に従って他の無線通信装置と機器間無線通
信を行う第1手順と、

前記通信部は、当該無線通信装置の役割に関する情報を含む、IEEE 8
02.11 仕様に定められた action frame を受信する第2手順
と
を具備する通信方法。

符号の説明

[0223] 10 通信システム

100 第1無線通信装置

- 1 0 1 アンテナ
- 1 1 0 データ処理部
- 1 2 0 伝送処理部
- 1 3 0 無線インターフェース部
- 1 4 0 制御部
- 1 4 1 プロトコル切替部
- 1 5 0 メモリ
- 1 6 0 操作受付部
- 1 7 0 表示部
- 2 0 0 第2無線通信装置
- 3 0 0 第3無線通信装置
- 4 0 0 第4無線通信装置
- 8 0 0 情報処理装置
- 8 1 0 プロセッサ
- 8 2 0 メモリ

請求の範囲

- [請求項1] Wi-Fi (Wireless Fidelity) Direct仕様に従って他の無線通信装置と機器間無線通信を行う無線通信装置であって、
- 前記無線通信装置の役割に関する情報を含む、IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.11仕様に定められたaction frameを受信する受信部を具備する無線通信装置。
- [請求項2] 前記受信部は、前記他の無線通信装置とP2P (Peer to Peer) 接続されている場合に前記受信を行う請求項1記載の無線通信装置。
- [請求項3] 前記無線通信装置の役割に関する情報は、Wi-Fi Display仕様に準拠したsourceまたはsinkに関する情報である請求項1記載の無線通信装置。
- [請求項4] 前記action frameは、IEEE 802.11仕様に定められたvendor specific action frameである請求項1記載の無線通信装置。
- [請求項5] 前記無線通信装置の役割に関する情報は、前記vendor specific action frameのうちのvendor specific contentの領域に含められる請求項4記載の無線通信装置。
- [請求項6] 前記action frameには、タイプ情報部および情報要素部が設けられる請求項1記載の無線通信装置。
- [請求項7] 前記受信部は、第4層に関する情報を含む前記action frameを受信する請求項1記載の無線通信装置。
- [請求項8] 前記第4層に関する情報は、RTSPに関する情報を少なくとも含む請求項7記載の無線通信装置。
- [請求項9] 前記第4層に関する情報は、前記RTSPに用いられるport番号に関する情報を少なくとも含む請求項8記載の無線通信装置。
- [請求項10] 前記無線通信装置の役割に関する情報および前記第4層に関する情

報は、前記 `action frame` において前記無線通信装置の役割に関する情報、前記第4層に関する情報の順に配置される請求項7記載の無線通信装置。

[請求項11] 前記受信部は、`capability` 情報を含む前記 `action frame` を受信する請求項1記載の無線通信装置。

[請求項12] 前記 `capability` 情報は、`Wi-Fi Display` 仕様に準拠した `content protection` の対応の有無に関する情報を少なくとも含む請求項11記載の無線通信装置。

[請求項13] 接続発見処理により発見された他の機器と機器間無線通信を行う通信部と、

前記機器間無線通信の接続が確立されたタイミングに基づいて前記接続発見処理において指定された第1のアプリケーションを動作させる制御部とを具備し、

前記通信部は、前記第1のアプリケーションが動作している状態で第2のアプリケーションを実行する際に、前記第2のアプリケーションに関する情報を含む、`IEEE 802.11` 仕様に定められた `action frame` を受信する無線通信装置。

[請求項14] 前記制御部は、前記第2のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて前記第1のアプリケーションを終了させる請求項13記載の無線通信装置。

[請求項15] 前記制御部は、前記第2のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて前記第1のアプリケーションに関するデータの通信量を抑制させる請求項13記載の無線通信装置。

[請求項16] 前記制御部は、前記第2のアプリケーションの動作開始後に前記第1のアプリケーションの動作状況を定期的または不定期に確認する請求項15記載の無線通信装置。

[請求項17] 前記第2のアプリケーションは、`Wi-Fi CERTIFIED`

M i r a c a s t である請求項 1 3 記載の無線通信装置。

[請求項18] 前記第 1 のアプリケーションは、D L N A (Digital Living Network Alliance) である請求項 1 3 記載の無線通信装置。

[請求項19] 前記通信部は、前記第 2 のアプリケーションの動作が開始するタイミングに基づいて、T C P (Transmission Control Protocol) 上で F I N パケット (finish packet) を受信する請求項 1 8 記載の無線通信装置。

[請求項20] W i - F i (Wireless Fidelity) D i r e c t 仕様に従って他の無線通信装置と機器間無線通信を行う無線通信装置であって、
前記無線通信装置の役割に関する情報を含む、I E E E (Institute of Electrical and Electronic Engineers) 8 0 2 . 1 1 仕様に定められた a c t i o n f r a m e を受信する受信部と、
画像データを表示する表示部と、
前記機器間無線通信を利用するプロトコルを切り換えるプロトコル切替部と
を具備する無線通信装置。

[請求項21] ユーザ操作を受け付ける操作受付部をさらに具備し、
前記受信部は、前記操作受付部によって受け付けられた、画像データの通信を開始するためのユーザ操作の受け付けタイミングに基づいて前記無線通信装置の役割に関する情報を受信する
請求項 2 0 記載の無線通信装置。

[請求項22] 前記受信部は、前記プロトコル切替部によって切り換えられたプロトコルを用いて前記表示部に表示される画像データを受信する請求項 2 0 記載の無線通信装置。

[請求項23] プロセッサと、
前記プロセッサに実行させるプログラムを記憶するメモリとを具備し、
前記プログラムは、

W i - F i D i r e c t 仕様に従って他の機器と機器間無線通信を行う第1手順と、

当該情報処理装置が用いられる無線通信装置の役割に関する情報を含む、I E E E 8 0 2 . 1 1 仕様に定められたa c t i o n f r a m eを受信する第2手順とを前記プロセッサに実行させる情報処理装置。

[請求項24] 前記プログラムは、画像データを処理するための信号処理を行う手順をさらに前記プロセッサに実行させる請求項23記載の情報処理装置。

[請求項25] 前記プログラムは、前記プロセッサの動作に応じて消費電力を調整する手順をさらに前記プロセッサに実行させる請求項23記載の情報処理装置。

[請求項26] W i - F i D i r e c t 仕様に従って他の無線通信装置と機器間無線通信を行う第1手順と、
前記通信部は、当該無線通信装置の役割に関する情報を含む、I E E E 8 0 2 . 1 1 仕様に定められたa c t i o n f r a m eを受信する第2手順と
を具備する通信方法。