

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-511958

(P2018-511958A)

(43) 公表日 平成30年4月26日(2018.4.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04W 4/08 (2009.01)	H04W 4/08	5C164
H04W 84/12 (2009.01)	H04W 84/12	5K067
H04W 28/04 (2009.01)	H04W 28/04	110
H04W 92/18 (2009.01)	H04W 92/18	
H04N 21/436 (2011.01)	H04N 21/436	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 46 頁)

(21) 出願番号 特願2017-540861 (P2017-540861)
 (86) (22) 出願日 平成27年11月23日 (2015.11.23)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年8月2日 (2017.8.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2015/062090
 (87) 国際公開番号 W02016/126303
 (87) 国際公開日 平成28年8月11日 (2016.8.11)
 (31) 優先権主張番号 62/112,574
 (32) 優先日 平成27年2月5日 (2015.2.5)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 14/799,820
 (32) 優先日 平成27年7月15日 (2015.7.15)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 507364838
 クアルコム、インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
 21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
 イブ 5775
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100163522
 弁理士 黒田 晋平
 (72) 発明者 ホスロ・モハンメド・ラビ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
 ウス・ドライブ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 WiFi Miracastにおけるスケーラブルマルチメディアデータ配信のためのピア支援
 アプリケーションレベルフィードバックを伴う集中型アプリケーションレベルマルチキャスト

(57) 【要約】

WiFi Miracastにおけるスケーラブルデータサービス配信のための方法、デバイス、システム、および非一時的プロセス可読記憶媒体。WiFi Miracastネットワークの中のソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、サービスのフレームまたはパケットを受信するようにスケジュールされたすべてのシンクコンピューティングデバイスを、単一のマルチキャストグループにグループ化し得、マルチキャストフレームまたはパケットをシンクコンピューティングデバイスへ送信し得る。WiFi Miracastネットワークの中の個々のシンクコンピューティングデバイスは、ソースコンピューティングデバイスとのそれらのそれぞれのワイヤレス接続の品質を示すエラーログを、ソースコンピューティングデバイスへ送るように構成され得る。ソースコンピューティングデバイスは、マルチキャストグループメンバーシンクコンピューティングデバイスからの欠落および/または受信済みエラーログに少なくとも部分的に基づいて、マルチキャストグループメンバーシンクコンピューティングデバイスをユニキャストグループに追加し得る。

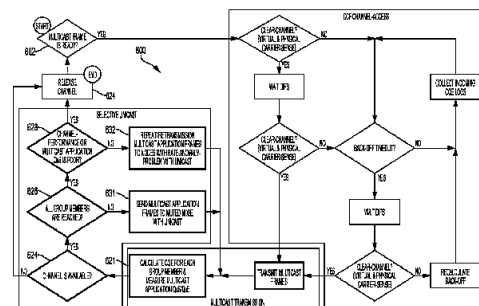


FIG. 6

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

WiFi Miracastにおけるスケーラブルデータサービス配信のための方法であって、

データサービスを受信すべきシンクコンピューティングデバイスをマルチキャストグループに、ソースコンピューティングデバイスによってグループ化するステップと、

前記データサービスのフレームをWiFi Miracastマルチキャスト送信を介して前記マルチキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ、前記ソースコンピューティングデバイスから送るステップと、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されているかどうかを、前記ソースコンピューティングデバイスによって決定するステップと、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されていないという決定に応答して、欠落エラーログに関連する任意のグループメンバーをユニキャストグループに、前記ソースコンピューティングデバイスによって追加するステップと

を備える方法。

【請求項 2】

任意のマルチキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを、前記ソースコンピューティングデバイスによって決定するステップと、

そのようなマルチキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できないことを前記受信エラーログが示すという決定に応答して、許容できないチャンネル性能に関連する任意のマルチキャストグループメンバーを前記ユニキャストグループに、前記ソースコンピューティングデバイスによって追加するステップと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

任意のユニキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できることを受信エラーログが示すかどうかを、前記ソースコンピューティングデバイスによって決定するステップと、

そのようなユニキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できることを前記受信エラーログが示すという決定に応答して、許容できるチャンネル性能に関連する任意のグループメンバーを前記ユニキャストグループから、前記ソースコンピューティングデバイスによって除去するステップと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

任意のマルチキャストグループメンバー用のチャンネルのチャンネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを、前記ソースコンピューティングデバイスによって決定するステップと、

そのマルチキャストグループメンバーにとっての前記チャンネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すという決定に応答して、そのようなマルチキャストグループメンバーに対して前記チャンネルを解放かつ/または前記データサービスを格下げするステップと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるかどうかを、前記ソースコンピューティングデバイスによって決定するステップと、

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるとは限らないという決定に応答して、チャンネルを解放かつ/または前記データサービスを格下げするステップと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるという決定に回答して、前記データサービスの次のフレームの送信のための時間に到達しているかどうかを、前記ソースコンピューティングデバイスによって決定するステップと、

前記データサービスの前記フレームをそれぞれのWiFi Miracastユニキャスト送信を介して前記ユニキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ、前記ソースコンピューティングデバイスから再送信するステップと

をさらに備える、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるという決定に回答して、前記データサービスの次のフレームを、WiFi Miracastマルチキャスト送信を介して前記マルチキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ、またそれぞれのWiFi Miracastユニキャスト送信を介して前記ユニキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ、前記ソースコンピューティングデバイスから送るステップ

をさらに備える、請求項5に記載の方法。

【請求項8】

エラーログを前記ソースコンピューティングデバイスへ送るように前記シンクコンピューティングデバイスに指示する要求を、前記ソースコンピューティングデバイスから前記シンクコンピューティングデバイスへ送るステップ

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

ソースコンピューティングデバイスであって、

WiFiトランシーバと、

前記WiFiトランシーバに結合されたプロセッサとを備え、前記プロセッサが、動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成され、前記動作が、

データサービスを受信すべきシンクコンピューティングデバイスをマルチキャストグループにグループ化することと、

前記データサービスのフレームを前記WiFiトランシーバからWiFi Miracastマルチキャスト送信を介して前記マルチキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ送ることと、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが前記WiFiトランシーバを介して受信されているかどうかを決定することと、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されていないという決定に回答して、欠落エラーログに関連する任意のグループメンバーをユニキャストグループに追加することと

を備える、ソースコンピューティングデバイス。

【請求項10】

前記プロセッサが、

任意のマルチキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを決定することと、

そのようなマルチキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できないことを前記受信エラーログが示すという決定に回答して、許容できないチャンネル性能に関連する任意のマルチキャストグループメンバーを前記ユニキャストグループに追加することと

をさらに備える動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成される、請求項9に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項11】

前記プロセッサが、

任意のユニキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できることを受信

10

20

30

40

50

エラーログが示すかどうかを決定することと、

そのようなユニキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できることを前記受信エラーログが示すという決定に応答して、許容できるチャンネル性能に関連する任意のユニキャストグループメンバーを前記ユニキャストグループから除去することと

をさらに備える動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成される、請求項9に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 1 2】

前記プロセッサが、

任意のマルチキャストグループメンバー用のチャンネルのチャンネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを決定することと、

そのマルチキャストグループメンバーにとっての前記チャンネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すという決定に応答して、そのようなマルチキャストグループメンバーに対して前記チャンネルを解放かつ/または前記データサービスを格下げすることと

をさらに備える動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成される、請求項9に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 1 3】

前記プロセッサが、

チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるかどうかを決定することと、

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるとは限らないという決定に応答して、チャンネルを解放かつ/または前記データサービスを格下げすることと

をさらに備える動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成される、請求項9に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 1 4】

前記プロセッサが、

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるという決定に応答して、前記データサービスの次のフレームの送信のための時間に到達しているかどうかを決定することと、

前記データサービスの前記フレームを前記WiFiトランシーバからそれぞれのWiFi Miracastユニキャスト送信を介して前記ユニキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ再送信することと

をさらに備える動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成される、請求項13に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 1 5】

前記プロセッサが、

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるという決定に応答して、前記データサービスの次のフレームを、WiFi Miracastマルチキャスト送信を介して前記マルチキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ、またそれぞれのWiFi Miracastユニキャスト送信を介して前記ユニキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ、前記WiFiトランシーバを介して送ること

をさらに備える動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成される、請求項13に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 1 6】

前記プロセッサが、

エラーログを前記ソースコンピューティングデバイスへ送るように前記シンクコンピューティングデバイスに指示する要求を、前記WiFiトランシーバを介して前記シンクコンピューティングデバイスへ送ること

をさらに備える動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成される、請

10

20

30

40

50

求項9に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 17】

ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに動作を実行させるように構成されたプロセッサ実行可能命令を記憶した非一時的プロセッサ可読記憶媒体であって、前記動作が、

データサービスを受信すべきシンクコンピューティングデバイスをマルチキャストグループにグループ化することと、

前記データサービスのフレームをWiFi Miracastマルチキャスト送信を介して前記マルチキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ送ることと、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されているかどうかを決定することと、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されていないという決定に応答して、欠落エラーログに関連する任意のグループメンバーをユニキャストグループに追加することと

を備える、非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項 18】

前記記憶されたプロセッサ実行可能命令が、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに、

任意のマルチキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを決定することと、

そのようなマルチキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できないことを前記受信エラーログが示すという決定に応答して、許容できないチャネル性能に関連する任意のマルチキャストグループメンバーを前記ユニキャストグループに追加することと

をさらに備える動作を実行させるように構成される、請求項17に記載の非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項 19】

前記記憶されたプロセッサ実行可能命令が、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに、

任意のユニキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できることを受信エラーログが示すかどうかを決定することと、

そのようなユニキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できることを前記受信エラーログが示すという決定に応答して、許容できるチャネル性能に関連する任意のユニキャストグループメンバーを前記ユニキャストグループから除去することと

をさらに備える動作を実行させるように構成される、請求項17に記載の非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項 20】

前記記憶されたプロセッサ実行可能命令が、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに、

任意のマルチキャストグループメンバー用のチャネルのチャネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを決定することと、

そのマルチキャストグループメンバーにとっての前記チャネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すという決定に応答して、そのようなマルチキャストグループメンバーに対して前記チャネルを解放かつ/または前記データサービスを格下げすることと

をさらに備える動作を実行させるように構成される、請求項17に記載の非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項 21】

前記記憶されたプロセッサ実行可能命令が、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに、

チャネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニ

10

20

30

40

50

キャスト送信にとって利用可能であるかどうかを決定することと、

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるとは限らないという決定に応答して、チャンネルを解放かつ/または前記データサービスを格下げすることと

をさらに備える動作を実行させるように構成される、請求項17に記載の非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項 2 2】

前記記憶されたプロセッサ実行可能命令が、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに、

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるという決定に応答して、前記データサービスの次のフレームの送信のための時間に到達しているかどうかを決定することと、

前記データサービスの前記フレームをそれぞれのWiFi Miracastユニキャスト送信を介して前記ユニキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ再送信することと

をさらに備える動作を実行させるように構成される、請求項21に記載の非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項 2 3】

前記記憶されたプロセッサ実行可能命令が、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに、

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるという決定に応答して、前記データサービスの次のフレームを、WiFi Miracastマルチキャスト送信を介して前記マルチキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ、またそれぞれのWiFi Miracastユニキャスト送信を介して前記ユニキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ送ること

をさらに備える動作を実行させるように構成される、請求項21に記載の非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項 2 4】

前記記憶されたプロセッサ実行可能命令が、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに、

エラーログを前記ソースコンピューティングデバイスへ送るように前記シンクコンピューティングデバイスに指示する要求を、前記シンクコンピューティングデバイスへ送ること

をさらに備える動作を実行させるように構成される、請求項17に記載の非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項 2 5】

ソースコンピューティングデバイスであって、

データサービスを受信すべきシンクコンピューティングデバイスをマルチキャストグループにグループ化するための手段と、

前記データサービスのフレームをWiFi Miracastマルチキャスト送信を介して前記マルチキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ送るための手段と、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されているかどうかを決定するための手段と、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されていないという決定に応答して、欠落エラーログに関連する任意のグループメンバーをユニキャストグループに追加するための手段と

を備えるソースコンピューティングデバイス。

【請求項 2 6】

任意のマルチキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できないことを

10

20

30

40

50

受信エラーログが示すかどうかを決定するための手段と、

そのようなマルチキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できないことを前記受信エラーログが示すという決定に応答して、許容できないチャンネル性能に関連する任意のマルチキャストグループメンバーを前記ユニキャストグループに追加するための手段と

をさらに備える、請求項25に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項27】

任意のユニキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できることを受信エラーログが示すかどうかを決定するための手段と、

そのようなユニキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できることを前記受信エラーログが示すという決定に応答して、許容できるチャンネル性能に関連する任意のユニキャストグループメンバーを前記ユニキャストグループから除去するための手段と

10

をさらに備える、請求項25に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項28】

任意のマルチキャストグループメンバー用のチャンネルのチャンネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを決定するための手段と、

そのマルチキャストグループメンバーにとっての前記チャンネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すという決定に応答して、そのようなマルチキャストグループメンバーに対して前記チャンネルを解放かつ/または前記データサービスを格下げするための手段と

20

をさらに備える、請求項25に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項29】

チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるかどうかを決定するための手段と、

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるとは限らないという決定に応答して、チャンネルを解放かつ/または前記データサービスを格下げするための手段と

をさらに備える、請求項25に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項30】

30

エラーログを前記ソースコンピューティングデバイスへ送るように前記シンクコンピューティングデバイスに指示する要求を、前記シンクコンピューティングデバイスへ送るための手段

をさらに備える、請求項25に記載のソースコンピューティングデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本出願は、その内容全体が参照により本明細書に組み込まれる、2015年2月5日に出願された「Centralized Application Level Multicasting With Peer-Assisted Application Level Feedback For Scalable Multimedia Data Distribution In WiFi Miracast」と題する米国仮特許出願第62/112,574号の優先権の利益を主張する。

40

【背景技術】

【0002】

ムービングピクチャエキスパートグループ(MPEG)トランスポートストリームを使用して高精細度マルチメディアインターフェース(HDMI(登録商標))メディアストリームをワイヤレスに模倣するために、従来のワイヤレスメディア配信プラットフォーム(たとえば、WiFi Miracast(登録商標)リビジョン1、Apple AirPlay(登録商標)、Wi-Diなど)が一般に考え出されている。たとえば、ユーザは、スマートフォン上のボタンを押して、近くで接続された1つまたは複数のモニタおよび/またはスピーカーにストリーミングMPEGフォーマッ

50

トの像をワイヤレスに投影し得る。

【 0 0 0 3 】

WiFi Miracast(登録商標)などのワイヤレスメディア配信プラットフォームにおいて、ユニキャスト、ブロードキャスト、マルチキャスト、およびピアキャストのネットワークフィルタリングトポロジーが使用され得る。しかしながら、許容できるサービス品質(QoS)およびエクスペリエンス品質(QoE)に対してマルチメディアサーバから複数のクライアントにマルチメディアデータを配信することは、サービス基盤のスケラビリティに完全に依存し、したがって、ワイヤレスメディア配信プラットフォームにおけるスケラブルマルチメディアデータ配信は、マルチキャストを使用することを必要とする。WiFiの分散協調機能(DCF)、およびユニキャスト性能の不確かさのために、低レイテンシ/ほぼリアルタイムのレスポンスを求めるアプリケーション(たとえば、高品位7.1サラウンドサウンドなどのマルチチャネルオーディオ、マルチチャネルビデオなど)にとって、WiFi Miracast(登録商標)などのワイヤレスメディア配信プラットフォームにおける、多数の受信機へのユニキャスト配信は一般に不可能である。たとえば、非圧縮ベースバンドオーディオを複数の異なるスピーカーへWiFi Miracast(登録商標)を介して送るとき、各スピーカーへのユニキャスト送信を行うための帯域幅要件は、WiFi Miracast(登録商標)システムにおいて利用可能な、全利用可能帯域幅を上回ることがある。したがって、マルチキャスト送信レートが十分であるとき、低レイテンシ/ほぼリアルタイムのレスポンスを求めるアプリケーション(たとえば、高品位7.1サラウンドサウンドなどのマルチチャネルオーディオ、マルチチャネルビデオなど)の多数の受信デバイスへの送信にとって、マルチキャストは実用的な代案である。

10

20

【 0 0 0 4 】

コンテンツ配信ネットワーク(CDN)、ネットワーク層マルチキャスト、およびP2Pコンテンツ配信が、マルチメディアデータのグループ配信のために通常使用されるマルチキャスト方式である。しかしながら、そのようなワイヤレスメディア配信プラットフォームにおいてマルチキャストをサポートすることは、コンピューティングデバイスの高レベルオペレーティングシステムがマルチキャストルーティングプロトコルをサポートすることに依存し、または効果的なアクセス制御およびネットワーク管理を必要とし、それらは多くのコンピューティングデバイスが有しない機能である。追加として、ワイヤレスネットワークに固有の不信頼性のために、WiFi Miracast(登録商標)などのワイヤレスメディア配信プラットフォームにおけるグループ通信パケットを用いたリアルタイムマルチメディアデータ配信は、ワイヤレスメディア配信プラットフォーム用の現在のマルチキャスト方式が提供できない許容される品質を得るためのエラーレジリエンシー(error resiliency)を必要とする。

30

【 0 0 0 5 】

肯定応答は、WiFiがチャネルアクセスおよび接続容量を最適化するためのキャリア検知多重アクセス/衝突回避(CSMA/CA)の要である。ワイヤレスメディア配信プラットフォームはマルチキャストをサポートすべきであるが、メディアアクセス制御(MAC)の不公平さ、損失、および事実上の低チャネル帯域幅(BW)を伴う問題のために、現在の標準的なWiFiマルチキャストは、低レイテンシ/ほぼリアルタイムのレスポンスを求めるアプリケーション(たとえば、高品位7.1サラウンドサウンドなどのマルチチャネルオーディオ、マルチチャネルビデオなど)を、WiFi Miracast(登録商標)などの現在のワイヤレスメディア配信プラットフォームがサポートすることを可能にしない。高信頼マルチキャスト用の現在の802.11ワイヤレス規格プロトコル(すなわち、WiFi)は、アプリケーション層およびアプリケーション層のデータトランスポートプロトコルとは無関係に機能するように設計されており、低レイテンシ/ほぼリアルタイムのレスポンスを求めるアプリケーション(たとえば、高品位7.1サラウンドサウンドなどのマルチチャネルオーディオ、マルチチャネルビデオなど)を、現在のワイヤレスメディア配信プラットフォーム(たとえば、WiFi Miracast(登録商標))がサポートすることを可能にしない。チャネルひずみの発生源に応じて、高信頼マルチキャスト用の現在の802.11WiFiプロトコルは、ブルートフォース(brute force)を

40

50

使用してフレームまたはパケットをやみくもに反復し、そのことはめったにWiFi送信の信頼性を高めない。追加として、高信頼マルチキャスト用の現在の802.11WiFiプロトコルは、しばしば、実際のマルチキャストサービスを提供するのではなく低い変調およびコーディング方式(MCS)のユニキャストを活用してコンテンツデータを送信し、マルチキャストを使用することによって達成されることが意図されるすべてのチャンネル効率を低MCSのユニキャストがパージすることがあるので、そのことは同様に欠陥がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

様々な実施形態は、WiFi Miracast(登録商標)におけるスケーラブルデータサービス配信のための方法、デバイス、システム、および非一時的プロセス可読記憶媒体を提供する。一実施形態では、WiFi Miracast(登録商標)ネットワークの中のソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、サービスのフレームまたはパケットを受信するようにスケジュールされたすべてのシンクコンピューティングデバイスを、単一のマルチキャストグループにグループ化し得、マルチキャストフレームまたはパケットをシンクコンピューティングデバイスへ送信し得る。一実施形態では、WiFi Miracast(登録商標)ネットワークの中の個々のシンクコンピューティングデバイスは、ネットワークリソースを監視し、ソースコンピューティングデバイスとのそれらのそれぞれのワイヤレス接続の品質を決定するように構成され得る。一実施形態では、WiFi Miracast(登録商標)ネットワークの中の個々のシンクコンピューティングデバイスは、ソースコンピューティングデバイスから受信されるWiFi Miracast(登録商標)通信のサービス品質を示すエラーログまたは類似のメッセージを、ソースコンピューティングデバイスへ送るように構成され得る。一実施形態では、ソースコンピューティングデバイスは、マルチキャストグループメンバーシンクコンピューティングデバイスから受信されたかつ/または受信されなかったエラーログに少なくとも部分的に基づいて、マルチキャストグループメンバーシンクコンピューティングデバイスをユニキャストグループに追加し得る。

【0007】

WiFi Miracastにおけるスケーラブルデータサービス配信のための具現化方法は、データサービスを受信すべきすべてのシンクコンピューティングデバイスをマルチキャストグループに、ソースコンピューティングデバイスによってグループ化することと、データサービスのフレームをWiFi Miracastマルチキャスト送信を介してマルチキャストグループの中のシンクコンピューティングデバイスへ、ソースコンピューティングデバイスから送ることと、すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されているかどうかを、ソースコンピューティングデバイスによって決定することと、すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されていないという決定にตอบสนองして、欠落エラーログに関連する任意のグループメンバーをユニキャストグループに、ソースコンピューティングデバイスによって追加することとを含み得る。

【0008】

いくつかの実施形態では、方法は、任意のマルチキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを、ソースコンピューティングデバイスによって決定することと、そのようなマルチキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できないことを受信エラーログが示すという決定にตอบสนองして、許容できないチャンネル性能に関連する任意のマルチキャストグループメンバーをユニキャストグループに、ソースコンピューティングデバイスによって追加することとをさらに含み得る。

【0009】

いくつかの実施形態では、方法は、任意のユニキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できることを受信エラーログが示すかどうかを、ソースコンピューティングデバイスによって決定することと、そのようなユニキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できることを受信エラーログが示すという決定にตอบสนองして、許容

できるチャンネル性能に関連する任意のユニキャストグループメンバーをユニキャストグループから、ソースコンピューティングデバイスによって除去することとをさらに含み得る。

【0010】

いくつかの実施形態では、方法は、任意のマルチキャストグループメンバーにとってのチャンネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを、ソースコンピューティングデバイスによって決定することと、そのマルチキャストグループメンバーにとってのチャンネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すという決定に応答して、そのようなマルチキャストグループメンバーに対してチャンネルを解放かつ/またはデータサービスを格下げすることとをさらに含み得る。

10

【0011】

いくつかの実施形態では、方法は、チャンネル帯域幅がユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるかどうかを、ソースコンピューティングデバイスによって決定することと、チャンネル帯域幅がユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるとは限らないという決定に応答して、チャンネルを解放かつ/またはデータサービスを格下げすることとをさらに含み得る。いくつかの実施形態では、方法は、チャンネル帯域幅がユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるという決定に応答して、データサービスの次のフレームの送信のための時間に到達しているかどうかを、ソースコンピューティングデバイスによって決定することと、データサービスのフレームをそれぞれのWiFi Miracastユニキャスト送信を介してユニキャストグループの中のシンクコンピューティングデバイスへ、ソースコンピューティングデバイスから再送信することとをさらに含み得る。いくつかの実施形態では、方法は、チャンネル帯域幅がユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるという決定に応答して、データサービスの次のフレームを、WiFi Miracastマルチキャスト送信を介してマルチキャストグループの中のシンクコンピューティングデバイスへ、またそれぞれのWiFi Miracastユニキャスト送信を介してユニキャストグループの中のシンクコンピューティングデバイスへ、ソースコンピューティングデバイスから送ることをさらに含み得る。

20

【0012】

いくつかの実施形態では、方法は、エラーログをソースコンピューティングデバイスへ送るようにシンクコンピューティングデバイスに指示する要求を、ソースコンピューティングデバイスからシンクコンピューティングデバイスへ送ることをさらに含み得る。

30

【0013】

さらなる実施形態は、上記で説明した方法の動作を実行するためのプロセッサ実行可能命令を用いて構成されたプロセッサを含むソースコンピューティングデバイスを含む。さらなる実施形態は、上記で説明した方法の動作をソースコンピューティングデバイスに実行させるように構成されたプロセッサ実行可能命令が記憶されている、非一時的プロセッサ可読媒体を含む。さらなる実施形態は、上記で説明した方法の動作を実行するための手段を含むソースコンピューティングデバイスを含む。

40

【0014】

本明細書に組み込まれ、本明細書の一部を構成する添付の図面は、特許請求の範囲の例示的な実施形態を示し、上記に与えた一般的な説明および下記の発明を実施するための形態とともに、特許請求の範囲の特徴を説明するのに役立つ。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】様々な実施形態とともに使用するのに好適なワイヤレスメディア配信プラットフォームまたはシステムのシステムブロック図である。

【図2】一実施形態による、集中型アプリケーション層マルチキャスト(ALM:application-layer-multicast)グループを確立するためにソースコンピューティングデバイスとシン

50

クコンピューティングデバイスとの間で交換されるメッセージを示すコールフロー図である。

【図3】一実施形態による、WiFi Miracast(登録商標)プロトコルスタックにおけるALMソケットインターフェースを示すデータ構造図である。

【図4】一実施形態による、ALMを有するWiFi Miracast(登録商標)プロトコルスタックを示すデータ構造図である。

【図5】アプリケーションレベルチャネル品質推定のための具現化方法を示すプロセスフロー図である。

【図6】グループベースチャネル誤り訂正用の適応ユニキャスト反復/再送信のための具現化方法を示すプロセスフロー図である。

【図7】グループベースチャネル品質問合せのためにソースコンピューティングデバイスとシンクコンピューティングデバイスとの間で交換されるメッセージを示すコールフロー図である。

【図8A】エラーログを生成し送るための具現化方法を示すプロセスフロー図である。

【図8B】図8Aの具現化方法を実施する具現化シンクコンピューティングデバイスを示すブロック図である。

【図9A】WiFi Miracast(登録商標)におけるスケーラブルデータサービス配信のための具現化方法を示すプロセスフロー図である。

【図9B】WiFi Miracast(登録商標)におけるスケーラブルデータサービス配信のための具現化方法を示すプロセスフロー図である。

【図10】様々な実施形態における使用にとって好適なモバイルコンピューティングデバイスの構成要素ブロック図である。

【図11】様々な実施形態における使用にとって好適なスピーカユニットの構成要素ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

添付の図面を参照しながら、様々な実施形態が詳細に説明される。可能な場合はいつでも、同じまた同様の部分を指すために、図面全体を通して同じ参照番号が使用される。特定の例および実装形態になされる参照は、説明のためであり、特許請求の範囲を限定することを意図していない。

【0017】

「例示的」という単語は、本明細書では「例、事例、または例示として働くこと」を意味するために使用される。本明細書で「例示的」として説明するいかなる実装形態も、必ずしも他の実装形態よりも好ましいか、または有利であると解釈されるべきではない。

【0018】

本明細書では「コンピューティングデバイス」という用語は、セルラー電話、スマートフォン、ウェブパッド、タブレットコンピュータ、インターネット対応セルラー電話、WiFi対応電子デバイス、携帯情報端末(PDA)、ラップトップコンピュータ、パーソナルコンピュータ、スピーカ、ホームシアターレシーバ、セットトップボックス、テレビ、メディアプレーヤ、プリンタ、ヘッドレストマウントビデオディスプレイ、カメラ、プリンタ、装着型デバイス、および少なくともプロセッサを装備した類似の電子デバイスのうちのいずれか1つまたはすべてを指すために使用される。様々な実施形態では、そのようなコンピューティングデバイスは、ワイドエリアネットワーク(WAN)またはローカルエリアネットワーク(LAN)などを介したワイヤレス接続を確立するために、トランシーバ(たとえば、LTE、3G、4G、Bluetooth(登録商標)、WiFiなど、ワイヤレスネットワークトランシーバ)を用いてさらに構成され得る。

【0019】

様々な実施形態では、WiFi Miracast(登録商標)ネットワークなどのワイヤレスネットワークの中のコンピューティングデバイスは、それらがコンテンツデータを送信しているのか、それとも受信しているのかに応じて、ソースおよび/またはシンクとして分類され

10

20

30

40

50

得る。ソースは、コンテンツフレームまたはパケットを1つまたは複数の他のコンピューティングデバイス(すなわち、シンクデバイス)へ送るコンピューティングデバイスであり得、たとえば、フレームまたはパケットをワイヤレスネットワークの中の他のコンピューティングデバイスに提供するサーバとして動作する。シンクは、1つまたは複数の他のコンピューティングデバイスからコンテンツフレームまたはパケットを受信するコンピューティングデバイスであり得る。コンピューティングデバイスは、WiFi Miracast(登録商標)ネットワークなどのワイヤレスネットワークにおいて、排他的にソースとして動作してよく、排他的にシンクとして動作してよく、かつ/またはシンクとソースの両方として動作してよい。一例として、シンクとして働く一連のスピーカーに高品位7.1サラウンドサウンドなどのマルチチャネルオーディオをワイヤレスに提供するソースとして働くホームシアターレシーバを含む、家庭内サラウンドサウンドシアターシステムが、WiFi Miracast(登録商標)ネットワークにおいて実施され得る。別の例として、WiFi Miracast(登録商標)ネットワークは、1つまたは複数のソースとして働く近くで接続された1つまたは複数のモニタに、ストリーミングMPEGフォーマットの像をワイヤレスに投影するソースとして働く、スマートフォンを含み得る。

10

20

30

40

50

【0020】

異なるワイヤレス接続、ワイヤレスネットワーク、およびワイヤレスメディア配信プラットフォームの様々な例、特に、WiFi Miracast(登録商標)の接続、ネットワーク、およびメディア配信プラットフォームが、本明細書で説明される。WiFi Miracast(登録商標)の説明は、様々な実施形態の態様をより良く示すための例として提供されるにすぎず、特に記載されない限り特許請求の範囲をWiFi Miracast(登録商標)に限定することを意図しない。他のワイヤレス接続、ワイヤレスネットワーク、およびワイヤレスメディア配信プラットフォーム(たとえば、Apple AirPlay(登録商標)、Wi-Diなど)が、様々な実施形態を使用してよく、または様々な実施形態とともに使用されてよく、他のワイヤレス接続、ワイヤレスネットワーク、およびワイヤレスメディア配信プラットフォームが、本明細書で説明する様々な例において置き換えられてよい。

【0021】

一実施形態では、WiFi Miracast(登録商標)における複数の構造化ピアツーピア(P2P)接続を用いたソースコンピューティングデバイス(たとえば、モバイルフォンまたはタブレット)は、シンクコンピューティングデバイスのグループへのマルチメディアデータのスケラブル配信用の、アプリケーション依存かつアプリケーション制御のワンホップフォールトトレラント集中型アプリケーション層マルチキャスト(ALM)グループを自己編成し得る。たとえば、WiFi Miracast(登録商標)シンクコンピューティングデバイスの集中型ALMグループは、ソースコンピューティングデバイスからオーバーレイ上で配信されるマルチキャストペイロードを直接受信するために、仮想オーバーレイネットワークを協働的に形成し得る。アプリケーション配信モデルに基づいて、複数のWiFi Miracast(登録商標)シンクコンピューティングデバイスは、WiFi Miracast(登録商標)におけるソケットからアプリケーションデータを同時に受信するためにグループ化され得る。一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスのピアクライアントの中のソケットオブジェクトと直接送信請求および通信して事前にマルチキャストグループを編成する、ソースコンピューティングデバイスの中のマルチキャストソケットインターフェースを用いて集中型ALMが実施され得る。コアソケットオブジェクトサービスは、接続開放、接続受諾、データ送信、およびデータ受信を含み得る。サービス管理は、サービスディスカバリフレームワークを使用して集中型ALMを介してサポートされ得る。

【0022】

一実施形態では、WiFi Miracast(登録商標)ネットワークの中のソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、サービスのフレームまたはパケットを受信するようにスケジュールされたすべてのシンクコンピューティングデバイスを、単一のマルチキャストグループにグループ化し得、マルチキャストフレームまたはパケットをシンクコンピューティングデバイスへ送信し得る。一実施形態では、マルチキャストフレームまたはパケット

は、エラーログ(または、チャネル統計値の任意の他のタイプの表示)を生成しソースコンピューティングデバイスへ返送するように、任意の受信シンクコンピューティングデバイスに指示する表示を含み得る。ソースコンピューティングデバイスは、着信エラーログを収集し得、エラーログの受信および/または受信の欠如に基づいて、特定のシンクコンピューティングデバイスがマルチキャストフレームまたはパケットを受信したか否かを決定し得る。一実施形態では、マルチキャストフレームまたはパケットを受信していないとソースコンピューティングデバイスのプロセッサによって決定された任意のシンクコンピューティングデバイスは、ユニキャストグループへ移動されてよく、マルチキャストフレームまたはパケットは、ユニキャストグループの中の各それぞれのシンクコンピューティングデバイスへユニキャスト送信を介して直接再送信され得る。理想的にはすべてのシンクコンピューティングデバイスが元のマルチキャスト送信を介してマルチキャストフレームまたはパケットを受信することができ、ユニキャスト再送信のいかなる必要性も排除し得るが、単一のマルチキャストグループの中のシンクコンピューティングデバイスの少なくとも一部分が元のマルチキャスト送信を介してマルチキャストフレームまたはパケットを受信するものと思われ、別個のユニキャスト送信を介してすべてのメンバーシンクコンピューティングデバイスへフレームまたはパケットを送ることと比較してユニキャスト送信の必要性を低減する。適応ユニキャスト再送信は、元のマルチキャスト送信を受信しなかったシンクコンピューティングデバイスのサブセットの各々に届くように使用され得る。このようにして、元の送信を受信した、単一のマルチキャストグループの中のシンクコンピューティングデバイスにとって、フレームまたはパケットのユニキャスト送信が回避され得るので、より小さい帯域幅がユニキャスト送信に専用であってよい。

10

20

【0023】

いくつかの実施形態では、フラグ付けされていないフレームまたはパケットが、送信されていないものとしてソースコンピューティングデバイスのプロセッサによって再び識別され得るように、フレームまたはパケットの再送信は、ソースコンピューティングデバイスのメモリの中にバッファリングされている、前に送信されたフレームまたはパケットに関連するフラグを設定解除することを含み得る。このことは、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに、フラグ付けされていないフレームまたはパケットをバッファから再送信させ得る。

30

【0024】

さらなる実施形態では、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、次のフレームまたはパケットの送信のための時間に到達しているかどうかを決定し得る。たとえば、各フレームまたはパケットは送信時間に関連付けられてよく、ソースコンピューティングデバイスにおけるクロック時間に基づいて、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは次のフレームまたはパケットの送信のための時間に到達したかどうかを決定し得る。次のフレームまたはパケットの送信のための時間に到達していないという決定にตอบสนองして、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、ユニキャスト送信を介してユニキャストグループの中の各それぞれのシンクコンピューティングデバイスへ前のフレームまたはパケットを直接再送信してよい。次のフレームまたはパケットの送信のための時間に到達しているという決定にตอบสนองして、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、前のフレームまたはパケットを再送信せずに次のフレームまたはパケットを送ってよい。このようにして、次のフレームまたはパケットの送信のための時間に到達していることによって示されるようにフレームまたはパケットのための送信ウィンドウが閉じられているとき、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、再送信においてリソースを消耗することを回避し得、マルチキャスト送信を介してマルチキャストグループの中のそれぞれのシンクコンピューティングデバイスへ、またユニキャスト送信を介してユニキャストグループの中の各それぞれのシンクコンピューティングデバイスへ、次のフレームまたはパケットを送ることに直ちに進んでよい。

40

【0025】

一実施形態では、エラーログ(または、チャネル統計値の任意の他のタイプの表示)を求

50

める要求が、制御プレーンメッセージなどによる、マルチキャストフレームまたはパケットとは別個のメッセージによって、ソースコンピューティングデバイスから送られ得る。たとえば、WiFi Miracast(登録商標)は、マルチキャスト送信に関連するエラーログを要求するメッセージを送るために、リアルタイムストリーミングプロトコル(RTSP)シグナリングを使用し得る。一実施形態では、ソースコンピューティングデバイスは、エラーログ(または、チャンネル統計値の任意の他のタイプの表示)を生成しシンクコンピューティングデバイスへ送ることを求める要求を、RTSP SET_PARAMETER要求などの任意の制御メッセージを使用することによって送り得る。一実施形態では、エラーログを求める要求はまた、ソースコンピューティングデバイスからシンクコンピューティングデバイスへサービスディスカバリフレームワークを通じて送られ得る。

10

【0026】

様々な実施形態では、エラーログ(または、チャンネル統計値の任意の他のタイプの表示)を求める要求は、シンクコンピューティングデバイスによるエラーログの1回限りの送信を求める要求であってよく、または要求は、シンクコンピューティングデバイスによる連続するエラーログの周期的な送信を求める要求であってもよい。たとえば、ソースコンピューティングデバイスから送られる、エラーログを求める要求は、シンクコンピューティングデバイスが単一のエラーログを生成し送るべきであることを示し得る。別の例として、ソースコンピューティングデバイスから送られる、エラーログを求める要求は、シンクコンピューティングデバイスが規定された周期で(たとえば、少なくとも50msごとに)エラーログを生成し送るべきであることを示し得る。

20

【0027】

一実施形態では、WiFi Miracast(登録商標)ネットワークの中の個々のシンクコンピューティングデバイスは、ソースコンピューティングデバイスとのそれらのそれぞれのワイヤレス接続の品質を監視および決定するように構成され得る。一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、フレームまたはパケットが受信されるとき、MPEGフレームまたはパケットなどのマルチメディアコンテンツフレームまたはパケットの中に含まれる1つまたは複数のデータ要素を監視し得る。データ要素は、マルチメディアコンテンツに対応する時間および/またはシーケンス情報を含み得る。フレームまたはパケットの中のデータ要素に基づいて、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、フレーム損失レートまたはパケット損失レートなどのチャンネル状態推定を行って、ソースコンピューティングデバイスとシンクコンピューティングデバイスとの間のワイヤレス接続の品質を決定し得る。時間およびシーケンス情報の例は、マルチメディアコンテンツを含むMPEGトランスポートストリームのプログラムクロック基準(PCR:program clock reference)および連続性カウンタ(CC:continuity counter)を含み得る。別の例は、MPEGトランスポートストリームを含むリアルタイムトランスポートプロトコル(RTP)のシーケンス番号(SEQ_NUM)を含み得る。

30

【0028】

一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、連続的に受信される2つ以上のフレームまたはパケットの中で示されるMPEGプログラムクロック基準(PCR)を比較してPCRスキップまたは欠落レートを計算し得る。一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスのメモリの中に記憶されているしきい値を超えるPCRスキップまたは欠落レートは、PCRエラーが発生していることを示し得る。一実施形態では、PCRスキップまたは欠落レートおよび/あるいはPCRエラー発生を表示は、パケット損失レートなどのチャンネル品質(または、チャンネル状態)推定を行うために、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサによって使用され得る。

40

【0029】

一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、連続的に受信される2つ以上のフレームまたはパケットの中で示されるMPEG連続性カウンタ(CC)を比較して連続性カウンタスキップまたは欠落レート(すなわち、シーケンスの中の1つまたは複数のフレームが受信されないレート)を計算し得る。一実施形態では、シンクコンピューテ

50

ィングデバイスのメモリの中に記憶されているしきい値を超える連続性カウンタスキップまたは欠落レートは、連続性カウンタエラーが発生していることを示し得る。一実施形態では、連続性カウンタスキップまたは欠落レートおよび/あるいは連続性カウンタエラー発生を表示は、パケット損失レートなどのチャネル状態推定を行うために、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサによって使用され得る。

【0030】

一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、連続的に受信される2つ以上のフレームまたはパケットの中で示されるRTPシーケンス番号(SEQ_NUM)を比較してRTP SEQ_NUMスキップまたは欠落レートを計算し得る。一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスのメモリの中に記憶されているしきい値を超えるRTP SEQ_NUMスキップまたは欠落レートは、RTP SEQエラーが発生していることを示し得る。一実施形態では、RTP SEQ_NUMスキップまたは欠落レートおよび/あるいはRTP SEQエラー発生を表示は、パケット損失レートなどのチャネル状態推定を行うために、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサによって使用され得る。

【0031】

さらなる実施形態では、PCRスキップまたは欠落レートおよび/あるいはPCRエラー発生を表示、連続性カウンタスキップまたは欠落レートおよび/あるいは連続性カウンタエラー発生を表示、ならびにRTP SEQ_NUMスキップまたは欠落レートおよび/あるいはRTP SEQエラー発生を表示のうちの2つ以上の様々な組合せが、パケット損失レートなどのチャネル状態推定を行うために、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサによって一緒に使用され得る。

【0032】

一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスは、パケット損失レートなどのチャネル状態推定値をメモリの中に記憶されているしきい値と比較し得、チャネル状態推定値がしきい値を上回ることに応答して、エラーログ(たとえば、CQEログ)またはチャネル統計値の任意の他のタイプの表示を生成し得る。一実施形態では、エラーログは、パケット損失レートなどのチャネル状態推定値を示し得る。さらなる実施形態では、エラーログは、アプリケーション性能推定値(たとえば、QoS推定値、QoE推定値など)などの、シンクコンピューティングデバイスに関する他のメトリックを含み得る。一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスは、ソースコンピューティングデバイスからシンクコンピューティングデバイスへ送られたフレームまたはパケットの中で示されるエラーログ要求などの、ソースデバイスからのエラーログを求める要求に応答して、エラーログ(たとえば、CQEログ)を生成し得る。様々な実施形態では、パケット損失レートがメモリの中に記憶されているパケット損失しきい値を上回ることなどの、チャネル状態推定値がしきい値を上回ることに応答して、かつ/またはソースデバイスからのエラーログを求める要求に応答して、シンクコンピューティングデバイスは、生成されたエラーログ(たとえば、CQEログ)をソースコンピューティングデバイスへ送り得る。一実施形態では、エラーログは、別個のワイヤレスアップリンクチャネルを介したユニキャスト送信の中で、シンクデバイスからソースコンピューティングデバイスへ送られ得る。

【0033】

一実施形態では、マルチキャストグループメンバーシンクコンピューティングデバイスから受信されたエラーログ内に含まれる情報に少なくとも部分的に基づいて、ならびにマルチキャストグループのメンバーからのエラーログがない(すなわち、欠落エラーログ)場合に、ソースコンピューティングデバイスは、マルチキャストグループメンバーシンクコンピューティングデバイスをユニキャストグループに追加し得る。たとえば、マルチキャストグループのメンバーである特定のシンクコンピューティングデバイスからソースコンピューティングデバイスによってエラーログが受信されていないという決定に応答して、ソースコンピューティングデバイスは、コンピューティングデバイスがマルチキャスト送信を受信していないと推定して、そのコンピューティングデバイスをユニキャストグループまたはリストに追加し得る。別の例として、マルチキャストグループメンバーシンクコ

ンピューティングデバイスにとってのチャネル性能が許容できるレベルを下回ることを示すエラーログを受信することに応答して、ソースコンピューティングは、コンテンツデータの high 信頼配信を確実にするために、そのマルチキャストグループメンバーシンクコンピューティングデバイスをユニキャストグループまたはリストに追加し得る。

【0034】

様々な実施形態では、マルチキャスト送信を介してマルチキャストグループメンバーシンクコンピューティングデバイスへフレームまたはパケットを送信した後、ソースコンピューティングデバイスは、やはりユニキャストグループの中またはユニキャストリスト上のシンクコンピューティングデバイスへ、ユニキャストを介して同じフレームまたはパケットを再送信し得る。このようにして、ソースコンピューティングデバイスは、ユニキャストグループメンバーへの送信を二度、すなわち、第1にフレームまたはパケットのマルチキャスト送信を介して、第2に各ユニキャストグループメンバーへのユニキャスト送信を介して試み得る。一実施形態では、ソースコンピューティングデバイスは、現在のチャネル上で利用可能な帯域幅をチェックし得、利用可能な帯域幅が必要なユニキャスト送信をサポートするのに十分大きいことに応答して、ユニキャストグループメンバーへのユニキャスト再送信が行われ得る。帯域幅が十分に大きくないことに応答して、ソースコンピューティングデバイスはチャネルを解放し得る。

【0035】

一実施形態では、ソースコンピューティングデバイスによって受信されたそれらのそれぞれのエラーログが、そのシンクコンピューティングデバイスにとってのチャネル性能が許容できるレベルを達成していることを示すことに応答して、シンクコンピューティングデバイスは、ユニキャストグループまたはリストから除去され得る。このようにして、それらがマルチキャスト送信からサービス信頼性を受けているとき、シンクコンピューティングデバイスは、ユニキャストグループから除去され得、それによって、さらなるフレームまたはパケットがユニキャストを介してそのようなシンクコンピューティングデバイスへ再送信されないの、ユニキャスト帯域幅における需要を低減し得る。

【0036】

一実施形態では、ソースコンピューティングデバイスは、1つまたは複数の受信エラーログに基づいて、チャネル状態が許容できるかどうかを決定し得る。チャネル状態が許容できないことに応答して、ソースコンピューティングデバイスは、チャネルを解放かつ/またはサービスを格下げし得る。このようにして、チャネルがマルチキャストをサポートできないとき、リソースは、ユニキャストを介して試みられた再送信において浪費されなくてすむ。たとえば、チャネル状態が許容できないという決定に応答して、ソースコンピューティングデバイスは、7.1サラウンドサウンドサービスから5.1サラウンドサウンドサービスへサービスを格下げし得る。

【0037】

図1は、WiFi LAN190に接続されかつ/またはWiFi通信を利用することができる様々なコンピューティングデバイス102~118を含む、WiFi Miracast(登録商標)プラットフォームまたはシステムなどのワイヤレスメディア配信プラットフォームまたはシステム100の一例を示す。このシステム100において、コンピューティングデバイスは、フレームまたはパケット、メッセージ、ログなどのデータを、ワイヤレス接続120および/または122を介して互いに交換し得る。たとえば、スマートフォン102は、ビデオカメラ118(たとえば、インターネットカメラまたはウェブカムなど)、装着型デバイス116(たとえば、スマートウォッチなど)、パーソナルコンピュータもしくはデスクトップコンピュータ114、および/またはデジタルカメラ112から、ワイヤレス接続120(たとえば、LAN190を介したWiFi接続など)を介してMPEGストリームを受信し得る。そのような例では、ビデオカメラ118、装着型デバイス116、パーソナルコンピュータもしくはデスクトップコンピュータ114、および/またはデジタルカメラ112は、シンクコンピューティングデバイスとして動作するスマートフォン102にフレームまたはパケットを提供する、ソースコンピューティングデバイスとして動作し得る。シンクコンピューティングデバイスとして動作するスマートフォン10

10

20

30

40

50

2は、確認応答メッセージなどのメッセージおよび/またはエラーログ(または、チャンネル統計値の任意の他のタイプの表示)などのログを、ソースコンピューティングデバイスとして動作するビデオカメラ118、装着型デバイス116、パーソナルコンピュータもしくはデスクトップコンピュータ114、および/またはデジタルカメラ112に提供し得る。

【0038】

さらなる例として、スマートフォン102は、スピーカデバイス104、プリンタデバイス106、モニタデバイス108、および/またはヘッドマウントディスプレイ(HMD)デバイス110へ、ワイヤレス接続122(たとえば、LAN190を介したWiFi接続など)を介してMPEGストリームを送信し得る。そのような1対多の機能を用いて、WiFi Miracast(登録商標)および類似のワイヤレスメディア配信プラットフォームは、サービス全体を複数のデバイスを介して可能にさせるデバイス間接続性を提供し得る。たとえば、動画を描画するために、スマートフォン102は、ビデオMPEGストリームをヘッドマウントディスプレイデバイス110に、またオーディオMPEGストリームをスピーカデバイス104に提供し得る。そのような例では、スマートフォン102は、シンクコンピューティングデバイスとして動作するスピーカデバイス104、プリンタデバイス106、モニタデバイス108、および/またはHMDデバイス110に、フレームまたはパケットを提供するソースコンピューティングデバイスとして動作し得る。シンクコンピューティングデバイスとして動作するスピーカデバイス104、プリンタデバイス106、モニタデバイス108、および/またはHMDデバイス110は、確認応答メッセージなどのメッセージおよび/またはエラーログ(または、チャンネル統計値の任意の他のタイプの表示)などのログを、ソースコンピューティングデバイスとして動作するスマートフォン102に提供し得る。

【0039】

図2は、一実施形態による、集中型ALMグループを確立するためにソースコンピューティングデバイスとシンクコンピューティングデバイスとの間で交換されるメッセージを示すコールフロー図である。図2は、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサ上で実行しているソーススタックタスク層202およびソースWiFi層204(たとえば、サブリカント層および/またはMAC層など)と、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサ上で実行しているシンクWiFi層206(たとえば、サブリカント層および/またはMAC層など)およびシンクスタックタスク層208との間で、ワイヤレスWiFi Miracast(登録商標)チャンネルなどのユーザチャンネル205を介して送られるメッセージを示す。一実施形態では、対応するピアクライアントの中の多くのソケットオブジェクトと直接送信請求および通信して事前にマルチキャストグループを編成するための、ホストMobil-PH/Padピアサーバの中のマルチキャストソケットインターフェースを用いて、集中型ALMが実施され得る。したがって、コアソケットオブジェクトサービスは、接続開放、接続受諾、データ送信、およびデータ受信を含み得る。サービス管理は、サービスディスカバリフレームワークを使用して集中型ALMを介してサポートされ得る。

【0040】

図2に示すように、シンクコンピューティングデバイスによって接続開放および接続受諾メッセージが受信されると、WiFi確認応答がシンクWiFi層206とソースWiFi MAC層204との間で(たとえば、WiFi MAC層の間で)ユーザチャンネル205を介して交換される。追加として、ソースコンピューティングデバイスのソーススタックタスク層202は、マルチキャストチャンネルステータス推定照会(たとえば、エラーログを求める要求)をマルチキャストグループのシンクコンピューティングデバイスへ、リモートマルチキャストポートへの書込みメッセージおよび/または読取りメッセージを介して送り得る。シンクコンピューティングデバイスのシンクスタックタスク層208は、ユーザチャンネル205を介してソースアドレスおよびポートへ送られる読取り応答/書込みメッセージ(たとえば、要求されたエラーログ)を用いて応答し得る。

【0041】

図3は、一実施形態による、WiFi Miracast(登録商標)プロトコルスタック300におけるALMソケットインターフェースを示すデータ構造図である。アプリケーション層のサービス

管理モジュール302との間で流れる様々な矢印によって示されるように、アプリケーションセッションおよびアクセス制御管理メッセージが、必要に応じてユニキャストまたはブロードキャストされ得る。一実施形態では、ワイヤレスチャネル送信は、サービス管理モジュール302からマルチチャネルオーディオパケットタイザモジュール304およびマルチキャストルーティングモジュール306を通じて、マルチキャストとして配送され得る。追加として、ソースコンピューティングデバイスの設定済みローカルポートをアドレス指定することによってシンクコンピューティングデバイスがマルチキャスト送信に回答し得るように、接続開放モジュール308がソースコンピューティングデバイス用のローカルポートを設定することによって、マルチキャスト送信のための接続マッピングが制御され得る。

【0042】

図4は、一実施形態による、ALMを有するWiFi Miracast(登録商標)プロトコルスタック400を示すデータ構造図である。一実施形態では、複数のシンクコンピューティングデバイスが、WiFi Miracast(登録商標)における単一のソースソケットからアプリケーションデータを受信するためのマルチキャストグループにグループ化され得る。図4における一点鎖線のマルチキャスト線によって示すように、パケット受信部モジュールおよび着信パケットルータモジュールからの着信マルチキャストフレームまたはパケットは、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサ上で実行しているオーバーレイパケットコンストラクタのALMモジュール402ヘルペティングされ得る。追加として、発信パケット検査およびルータモジュールからの発信フレームまたはパケットは、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサ上で実行しているオーバーレイパケットコンストラクタのALMモジュール402ヘルペティングされ得る。このようにして、マルチキャストグループのシンクコンピューティングデバイスは、パケットを受信することと、ソースコンピューティングデバイスにおけるアプリケーションサーバに(たとえば、FEC nags経由で)届くことの両方のために、マルチキャストソケットを使用し得る。

【0043】

図5は、アプリケーションレベルチャネル状態推定のための具現化方法500を示すプロセスフロー図である。一実施形態では、方法500の動作は、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサによって実行され得る。ブロック502において、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、アプリケーション性能メトリックを計算し得る。ブロック504において、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、PCRスキップ/欠落レートを計算し得る。ブロック506において、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、連続性カウンタスキップ/欠落レートを計算し得る。ブロック508において、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、RTPシーケンス番号スキップ/欠落レートを計算し得る。ブロック510において、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック502、504、506、および508における計算の結果のうちの1つまたは複数に基づいて、チャネル状態推定値を決定し得る。たとえば、チャネル状態推定値は、パケット損失レートであり得る。

【0044】

決定ブロック512において、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、パケット損失レートがしきい値よりも大きいかどうかを決定し得る。パケット損失レートがしきい値を超えると決定に回答して(すなわち、決定ブロック512=「Yes」)、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック514において、エラーログをソースコンピューティングデバイスへ、別個のワイヤレスアップリンクチャネルを介したユニキャスト送信の中で送り得る。パケット損失レートがしきい値を越えないという決定に回答して(すなわち、決定ブロック512=「No」)、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、ワイヤレス接続の変化を検出し、それに対して調整するために、ブロック502、504、506、および508における性能メトリックを計算する動作を反復し得る。

【0045】

図6は、グループベースチャネル誤り訂正用の適応ユニキャスト反復/再送信のための具現化方法を示すプロセスフロー図である。一実施形態では、方法600の動作は、ソースコ

10

20

30

40

50

ンピューティングデバイスのプロセッサによって実行され得る。決定ブロック602において、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、マルチキャストフレームが準備できているかどうかを決定し得る。マルチキャストフレームが準備できているという決定に回答して(すなわち、決定ブロック602=「Yes」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、決定ブロック604において、チャンネルがクリアであるかどうかを決定し得る。チャンネルがクリアであるという決定に回答して(すなわち、決定ブロック604=「Yes」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック606において、分散協調機能(DCF)フレーム間スペース(DIFS)持続時間などの、必要とされるフレーム間スペース(IFS)持続時間を待ち得、決定ブロック610において、チャンネルがクリアであるかどうかを決定し得る。ソースコンピューティングデバイスは、DIFSであり得る必要とされるIFS持続時間を待つものとして説明されるが、DIFSは1つの例示的なIFS時間にすぎず、必要とされるIFS持続時間は、アービトラージョンフレーム間隔(AIFS)アクセスカテゴリー(AC)AIFS[AC]持続時間などの1つまたは複数の他の時間期間によって表されてよい。

10

20

30

40

50

【0046】

チャンネルがクリアでないという決定に回答して(すなわち、決定ブロック604=「No」または決定ブロック610=「No」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、決定ブロック612において、バックオフ期間がタイムアウトしているかどうかを決定し得る。バックオフ期間がタイムアウトしているという決定に回答して(すなわち、決定ブロック612=「Yes」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック614において、DIFS持続時間を待ち得、ブロック616において、チャンネルがクリアであるかどうかを決定し得る。チャンネルがクリアでないという決定に回答して(すなわち、決定ブロック616=「No」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック618において、バックオフ期間を再計算し得る。

【0047】

ブロック618においてバックオフ期間を再計算すると、またはバックオフ期間がタイムアウトしていないという決定に回答して(すなわち、決定ブロック612=「No」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック608において、着信エラーログ(たとえば、CQEログ)を収集し得、決定ブロック612において、バックオフ期間がタイムアウトしているかどうかを再び決定し得る。

【0048】

チャンネルがクリアであるという決定に回答して(すなわち、決定ブロック610または616=「Yes」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック620において、マルチキャストフレームを送信し得る。ブロック621において、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、グループメンバーごとにCQEを計算し得、マルチキャストアプリケーションQoS/QoEを測定し得る。決定ブロック622において、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、グループメンバーごとのCQE、およびマルチキャストアプリケーションQoS/QoEに少なくとも部分的に基づいて、チャンネルが利用可能であるかどうかを決定し得る。チャンネルが利用可能でないという決定に回答して(すなわち、決定ブロック622=「No」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック624において、チャンネルを解放し得る。

【0049】

チャンネルが利用可能であるという決定に回答して(すなわち、決定ブロック622=「Yes」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、決定ブロック626において、すべてのグループメンバーに届いているかどうかを決定し得る。たとえば、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、各グループメンバーに届いたかどうかを決定するために、各グループメンバーからCQEログが受信されたかどうか、および/または各グループメンバーからいくつかのタイプの確認応答メッセージが受信されたかどうかを決定し得る。少なくとも1つのグループメンバーに届かなかったという決定に回答して(すなわち、決定ブロック626=「No」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック630において、ミュートされているノード(たとえば、届いていないシンクコンピューティン

グデバイス)へ、ユニキャストを用いてマルチキャストアプリケーションフレームを送り得る。

【 0 0 5 0 】

すべてのグループメンバーに届いているという決定に回答して(すなわち、決定ブロック626=「Yes」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、決定ブロック628において、チャンネル性能またはマルチキャストアプリケーションQoSが劣悪であるかどうかを決定し得る。チャンネル性能またはマルチキャストアプリケーションQoSが劣悪であるという決定に回答して(すなわち、決定ブロック628=「Yes」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック624において、チャンネルを解放し得る。チャンネル性能またはマルチキャストアプリケーションQoSが劣悪でないという決定に回答して(すなわち、決定ブロック628=「No」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック632において、レート異常問題を有するノードへ、ユニキャストを用いてマルチキャストアプリケーションフレームを反復/再送信し得る。プロセッサは、ブロック602において、次のマルチキャストフレームが準備できているかどうかを決定することによって、方法602の動作をループ状に実行し得る。

10

【 0 0 5 1 】

図7は、グループベースチャンネル品質問合せのためにソースコンピューティングデバイスとシンクコンピューティングデバイスとの間で交換されるメッセージを示すコールフロー図である。図7は、上記で説明したユーザチャンネル205を横断する、層202、204、206、および208の間のさらなる交換を示すという点で、上記で説明した図2と類似である。図7は、すべてのグループメンバーにそれらのそれぞれのCQEおよび/またはアプリケーションQoS/QoEについて照会するために、マルチキャストがどのように使用され得るのかを示す。一実施形態では、ヘルスインタロゲーション(health interrogation)に反応していないノード(たとえば、シンクコンピューティングデバイス)または劣悪なリンク性能を報告しているそれらのノードは、ユニキャスト再送信のためにリストに記載され得る。

20

【 0 0 5 2 】

図8Aは、エラーログを生成し送るための具現化方法800を示すプロセスフロー図である。一実施形態では、方法800の動作は、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサによって実行され得る。ブロック802において、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、フレームまたはパケットを受信し得る。たとえば、フレームまたはパケットは、ソースコンピューティングデバイスからのマルチキャスト送信および/またはソースコンピューティングデバイスからのユニキャスト送信を介して受信されるフレームまたはパケットであり得る。

30

【 0 0 5 3 】

ブロック804において、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、受信されたフレームまたはパケットの中の1つまたは複数のデータ要素の、前に受信されたフレームまたはパケットの中の1つまたは複数のデータ要素との比較に少なくとも部分的に基づいて、チャンネル状態を推定し得る。一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、フレームまたはパケットが受信されるとき、MPEGフレームまたはパケットなどのコンテンツフレームまたはパケットを監視し得る。RTP_SEQ_NUM、MPEG-TS、およびPCRなどの、フレームまたはパケットの中のデータ要素に基づいて、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、現在受信されたフレームまたはパケットを前に受信されたフレームまたはパケットと比較することによって、チャンネル状態を推定し得る。一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、連続的に受信される2つ以上のフレームまたはパケットの中で示されるプログラムクロック基準(PCR)を比較してPCRスキップまたは欠落レートを計算し得る。一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスのメモリの中に記憶されているしきい値を超えるPCRスキップまたは欠落レートは、PCRエラーが発生していることを示し得る。一実施形態では、PCRスキップまたは欠落レートおよび/あるいはPCRエラー発生を表示は、チャンネルにとってのパケット損失レートなどのチャンネル状態を推定するために、シンクコンピューティングデバイスのプロセ

40

50

ッサによって使用され得る。一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、連続的に受信される2つ以上のフレームまたはパケットの中で示されるMPEGタイムスタンプ(TS)および連続性カウンタ(CC)を比較して連続性カウンタスキップまたは欠落レートを計算し得る。一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスのメモリの中に記憶されているしきい値を超える連続性カウンタスキップまたは欠落レートは、連続性カウンタエラーが発生していることを示し得る。一実施形態では、連続性カウンタスキップまたは欠落レートおよび/あるいは連続性カウンタエラー発生の表示は、チャンネルにとってのパケット損失レートなどのチャンネル状態を推定するために、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサによって使用され得る。一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、連続的に受信される2つ以上のフレームまたはパケットの中で示されるリアルタイムトランスポートプロトコル(RTP)シーケンス番号(SEQ_NUM)を比較してRTP SEQ_NUMスキップまたは欠落レートを計算し得る。一実施形態では、シンクコンピューティングデバイスのメモリの中に記憶されているしきい値を超えるRTP SEQ_NUMスキップまたは欠落レートは、RTP SEQエラーが発生していることを示し得る。一実施形態では、RTP SEQ_NUMスキップまたは欠落レートおよび/あるいはRTP SEQエラー発生の表示は、チャンネルにとってのパケット損失レートなどのチャンネル状態を推定するために、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサによって使用され得る。さらなる実施形態では、PCRスキップまたは欠落レートおよび/あるいはPCRエラー発生の表示、連続性カウンタスキップまたは欠落レートおよび/あるいは連続性カウンタエラー発生の表示、ならびにRTP SEQ_NUMスキップまたは欠落レートおよび/あるいはRTP SEQエラー発生の表示のうちの2つ以上の様々な組合せが、チャンネルにとってのパケット損失レートなどのチャンネル状態を推定するために、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサによって一緒に使用され得る。

10

20

30

40

【0054】

決定ブロック806において、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、推定チャンネル状態がしきい値を超えるかどうかを決定し得る。たとえば、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、推定チャンネル状態をメモリの中に記憶されているしきい値と比較し得る。具体例として、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、推定パケット損失レートをメモリの中に記憶されている最大パケット損失レートと比較し得る。推定チャンネル状態がしきい値以下であるという決定にตอบสนองして(すなわち、決定ブロック806=「No」)、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、決定ブロック808において、エラーログがソースコンピューティングデバイスによって要求されているかどうかを決定し得る。たとえば、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、ソースコンピューティングデバイスから受信されたフレームまたはパケットの中にエラーログ要求表示が含まれていたかどうかを決定し得る。

【0055】

エラーログが要求されていないという決定にตอบสนองして(すなわち、決定ブロック808=「No」)、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック802において、次のフレームまたはパケットを受信し得る。

【0056】

エラーログがソースコンピューティングデバイスによって要求されているか(すなわち、決定ブロック808=「Yes」)、または推定チャンネル状態がしきい値を超える(すなわち、決定ブロック806=「Yes」)という決定にตอบสนองして、シンクコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック810において、推定チャンネル状態を含むエラーログを生成し送り得る。たとえば、エラーログは、ユニキャストを介してソースコンピューティングデバイスへ送られるCQEログであり得る。プロセッサは、ブロック802において、次のフレームまたはパケットを受信することによって方法800を反復し得る。

【0057】

図8Bは、図8Aの具現化方法800を実施する具現化シンクコンピューティングデバイス850aを示すブロック図である。具現化シンクコンピューティングデバイス850a、850b、850c

50

、および850d(一括して、850)の各々は、ワイヤレスネットワーク870(たとえば、WiFi Miracast(登録商標))を介してソースコンピューティングデバイス880(たとえば、WiFi Miracast(登録商標)サーバデバイス880)と通信するWiFi Miracast(登録商標)クライアントデバイスであり得る。

【0058】

一実施形態では、ソースコンピューティングデバイス880は、マルチメディアまたは他のリアルタイムコンテンツを、ワイヤレスマルチキャストチャネルを介してWiFi Miracast(登録商標)クライアントデバイス850へマルチキャストし得、シンクコンピューティングデバイスは、エラーログ、またはマルチキャストチャネル品質または状態の他の表示を、ソースコンピューティングデバイス880へ戻して通信し得る。エラーログは、エラーしきい値を満たすことに応答して、またはソースコンピューティングデバイス880による要求に応じて、周期的に(たとえば、少なくとも50msごとに)通信され得る。一例として、WiFi Miracast(登録商標)サーバデバイスは、メディアプレーヤを具現化し得、WiFi Miracast(登録商標)クライアントデバイスは、マルチチャンネルサラウンドサウンドシステムの様々なオーディオスピーカー構成要素を具現化し得る。

【0059】

具現化シンクコンピューティングデバイス850aは、コントローラモジュール852、フロアモニタ854、フロアアナライザ856、およびリソースマネージャ858を含み得る。コントローラモジュール852、フロアモニタ854、およびフロアアナライザ856の機能は、改善されたリアルタイム処理のための回路機構または回路モジュールとしてハードウェアで実装され得る。

【0060】

シンクコンピューティングデバイス850aはまた、1つまたは複数のアプリケーションモジュール860および1つまたは複数の通信モジュール862を含み得る。アプリケーションモジュール860は、データへの低レイテンシアクセスを求める、マルチメディアまたは他のリアルタイムアプリケーションを実施し得る。たとえば、アプリケーションモジュール860は、オーディオ、ビデオ、またはオーディオとビデオの両方を出力するマルチメディアアプリケーションを実施し得る。1つまたは複数の通信モジュール862は、ワイヤレスネットワーク870を介して通信するための通信プロトコルのセットを実施し得る。たとえば、通信モジュール862は、WiFi Miracast(登録商標)ネットワークを介して通信するために、トランスポート層、ネットワーク層、および物理層の通信プロトコルのセットを実施し得る。1つまたは複数のアプリケーションモジュール860および1つまたは複数の通信モジュール862は、回路機構もしくは回路モジュールとしてハードウェアで、またはプロセッサ上で実行するソフトウェアモジュールとして実装され得る。

【0061】

動作において、マルチキャストグループのメンバーであるシンクコンピューティングデバイス850は、ソースコンピューティングデバイス880からワイヤレスネットワーク870を介してマルチキャストデータストリーム882を受信する。マルチキャストデータストリーム882は、シンクコンピューティングデバイス850による再生または他の出力表示のために、マルチメディアまたは他のリアルタイムコンテンツを搬送し得る。たとえば、WiFi Miracast(登録商標)オーディオスピーカー(シンクコンピューティングデバイス850の一例)のセットは、WiFi Miracast(登録商標)サラウンドサウンドメディアプレーヤからマルチチャンネルオーディオデータのマルチキャストデータストリームを受信し得る。メディアプレーヤは、固定型のコンピューティングデバイス(たとえば、セットトップボックス)、または移動可能なコンピューティングデバイス(たとえば、ポータブル音楽プレーヤ)であってよい。

【0062】

シンクコンピューティングデバイス850aは、様々な物理層、ネットワーク層、およびトランスポート層のプロトコルによる処理のために、1つまたは複数の通信モジュール862を通じて受信マルチキャストデータストリーム882を通信し得る。たとえば、通信モジュール

ル862は、WiFi物理層モジュール、インターネットプロトコル(IP)ネットワークモジュール、およびユーザデータグラムプロトコル(UDP)トランスポートモジュールを含み得る。マルチキャストデータストリーム882は、アプリケーション層特有の処理がマルチメディアまたはリアルタイムコンテンツに対して実行されるアプリケーションモジュール860へ、パスまたは他のハードウェアインターフェースを介してさらに通信され得る。たとえば、WiFi Miracast(登録商標)オーディオスピーカーのアプリケーションモジュール860は、特定のオーディオチャネル(たとえば、前方左、中央、前方右、サラウンド左、サラウンド後部、サラウンド右、サブウーファー)用のマルチチャネルオーディオデータの復号および再生を制御し得る。

【0063】

通信モジュール862からアプリケーションモジュール860まで間で通信されるマルチキャストデータストリーム882は、パケット、フレーム、または他のユニットにセグメント化され得る。たとえば、マルチキャストデータストリーム882は、いくつかのアプリケーション層プロトコル、たとえば、リアルタイムトランスポートプロトコル(RTP)に従ってフォーマットされたパケットにセグメント化され得る。各RTPパケットは、RTPヘッダおよびペイロードを含み得る。RTPパケットのヘッダは、RTPパケットごとにインクリメントされるシーケンス番号(RTP_SEQ_NUM)を含む、いくつかのアプリケーション層(または、アプリケーション特有)の時間および/またはシーケンス情報を表すデータ要素を含み得る。RTPパケットのペイロードは、マルチメディアもしくは他のリアルタイムコンテンツを搬送し得、または1つもしくは複数のサブパケットを含み得る。たとえば、いくつかの実施形態では、RTPパケットのペイロードは、オーディオおよび/またはビデオデータのエレメンタリストリームを搬送するMPEG-2トランスポートストリーム(TS)パケットを含み得る。MPEG-2 TSパケットのヘッダはまた、アプリケーション層(または、アプリケーション特有)の時間および/またはシーケンス情報を表すデータ要素を含み得る。

【0064】

マルチメディアまたは他のリアルタイムコンテンツの場合では、アプリケーションモジュール850がマルチキャストデータストリームを良好に、たとえば、最低限のパケット損失しか伴わずに受信することが好ましくあり得る。シンクコンピューティングデバイス850のうちの1つまたは複数がパケットを欠落またはスキップしている(すなわち、すべてのパケットが受信および復号されているとは限らない)場合、対応する再生または出力は、悪影響を受けることがある。クライアントデバイス850がどれほど良好にマルチキャストデータを受信しているのかを決定するために、シンクコンピューティングデバイス850の各々は、マルチキャストデータストリーム882の中の受信パケットのいくつかのアプリケーション層データ要素(たとえば、時間および/またはシーケンス情報)を監視および分析し、そのような分析の結果をエラーログまたはチャネル品質の他の表示の形態で、必要に応じて救済措置のためにソースコンピューティングデバイス880へ戻して通信するように構成され得る。

【0065】

いくつかの実施形態では、コントローラモジュール852は、受信マルチキャストデータストリーム882のパケットを検出および監視するために、ソースコンピューティングデバイス880からの情報を用いて構成され得る。たとえば、コントローラモジュール852は、マルチキャストアドレスおよびポート番号を含み得る宛先ソケット識別子を用いて構成され得る。コントローラモジュール852は、マルチキャストデータストリーム882内で多重化され得るエレメンタリストリーム(たとえば、オーディオ、ビデオなど)のうちの1つを識別するためのパケット識別子を用いてさらに構成され得る。ソースコンピューティングデバイス880は、そのような構成情報を各シンクコンピューティングデバイス850へ、リソースマネージャ858によって受信および使用される別個のマルチキャストまたはユニキャストメッセージの中で通信して、受信マルチキャストストリームのパケットを検出するためにコントローラモジュール852を構成し得る。

【0066】

マルチキャストデータストリーム882のパケットが通信モジュール862からアプリケーションモジュール860へ通信されるとき、コントローラモジュール852は、監視されているマルチキャストデータストリーム882に対応するパケットを検出するために、構成されたソケット識別子および/またはパケット識別子を使用し得る。マルチキャストデータストリーム882のパケットが検出されるたびに、コントローラモジュール852は、検出されたパケットの存在を示す割込みまたは他の警報をフローモニタ854へ送り得る。

【0067】

フローモニタ854は、検出されたパケットの中に含まれる1つまたは複数のデータ要素を監視するように構成され得る。一実施形態では、1つまたは複数のデータ要素は、パケットの中で搬送されるマルチメディアコンテンツに対応する時間またはシーケンス情報を含み得る。たとえば、パケットがRTPパケットである実装形態では、フローモニタ854は、RTPパケットのヘッダの中のシーケンス番号(RTP_SEQ_NUM)の値を読み取り、または抽出するように構成され得る。別の例として、RTPのペイロードは、MPEG-2トランスポートストリーム(TS)パケットをさらに含み得、したがって、フローモニタ854は、MPEG-2 TSパケットの中のプログラムクロック基準(PCR)および/もしくは連続性カウンタ(CC)の値を読み取り、または抽出するように構成され得る。

【0068】

フローモニタ854は、検出されたパケットの中の監視されるデータ要素を、前に受信されたパケットの中のデータ要素と比較するようにさらに構成され得る。検出されたパケットの中の監視されるデータ要素の値が期待値と異なるという決定に回答して、フローモニタは、受信エラーが発生していると決定し得る。たとえば、RTPパケットのヘッダの中のシーケンス番号(RTP_SEQ_NUM)は、RTPデータパケットごとに1だけインクリメントされる。したがって、連続するRTPパケットのシーケンス番号の差が1よりも大きいという決定に回答して、フローモニタ854は、RTP_SEQ_NUMエラーが存在すると決定し得る。RTP_SEQ_NUMエラーは、概して、1つまたは複数の失われた(すなわち、受信されなかった)RTPパケットを示す。同様に、MPEG-2 TSパケットのプログラムクロック基準(PCR)および連続性カウンタ(CC)の値も、いくつかのレートおよび間隔でインクリメントするものと予期される。したがって、連続的に受信される2つのPCR値の間の実際の間隔が、予期される間隔(たとえば、100ミリ秒ごとに1回)と異なるという決定に回答して、プログラムクロック基準(PCR)エラーが検出され得る。同様に、連続的に監視される連続性カウンタ(CC)の値の間の差が1よりも大きいという決定に回答して、連続性カウンタ(CC)エラーが検出され得る。

【0069】

フローモニタ854は、受信エラーが存在する(たとえば、RTP_SEQ_NUM PCRおよび/またはCCエラー)という決定に回答して、受信エラーおよび関係する追加のメタデータをフローアナライザ856に通信するように構成され得る。フローアナライザ856は、様々な受信エラーの記録を保持し、そのようなエラーのレート(たとえば、RTP_SEQ_NUM、PCR、および/またはCCスキップ/欠落エラーレート)を経時的に追跡するように構成され得る。フローアナライザ856は、受信エラーレートのうちの1つまたは複数に基づいて、ワイヤレスチャネルの状態または品質の推定値を計算するようにさらに構成され得る。一実施形態では、推定チャネル状態は、パケット損失レートであり得る。たとえば、パケット損失レートの推定値は、RTP_SEQ_NUM、PCR、および/またはCCスキップ/欠落エラーレートのうちの1つまたは複数に基づき得る。

【0070】

フローアナライザ856はまた、パケット損失レートなどの推定チャネル状態を、最大パケット損失レートなどのエラーしきい値に対して比較するように構成され得る。ワイヤレスチャネルの推定チャネル状態がエラーしきい値を満たすか、または上回るという決定に回答して、フローアナライザ856は、推定チャネル状態を警報または割込みの形態でリソースマネージャ858へ通信し得る。警報に回答して、リソースマネージャ858は、推定チャネル状態を含むエラーログを生成しソースコンピューティングデバイス880へ戻して送信し得る。いくつかの実施形態では、リソースマネージャ858は、ログが生成された直後に

エラーログをソースコンピューティングデバイス880へ送り得る。所定の時間において(たとえば、50msごとに)、またはソースコンピューティングデバイス880による要求に応じて、シンクコンピューティングデバイス850がエラーログを送信するように構成される他の実施形態では、リソースマネージャ858は、経時的に統合された推定チャネル状態の複数のタイムスタンプ付けされたエントリを含むエラーログを生成し得る。シンクコンピューティングデバイス850のリソースマネージャ858は、エラーログをユニキャストメッセージの中で、別個のWiFi Miracast(登録商標)チャネル接続を介してソースコンピューティングデバイス880へ戻して送信し得る。

【0071】

いくつかの実施形態では、リソースマネージャ858はまた、推定チャネル状態を有するか、または有しない警報を、アプリケーションモジュール860へ通信するように構成され得る。推定チャネル状態が、クライアントデバイスがマルチキャストデータストリームを良好に受信していないことを示すとき、警報は、マルチメディアまたはリアルタイムコンテンツの再生または他の出力表示を中止するためのコマンドの形態で通信され得る。クライアントデバイスがマルチキャストデータストリームを良好に受信していないことに基づいてアプリケーションモジュール860がコンテンツの再生または他の出力表示を中止すべきかどうかを決定することを可能にするために、警報はまた、推定チャネル状態を含む通知メッセージの形態で通信され得る。

【0072】

いくつかの実施形態では、ソースコンピューティングデバイス880およびシンクコンピューティングデバイス850は、サービス仲介およびアドレス指定制御を含み得る拡張ピア支援リソース管理を伴う統合サービスディスカバリフレームワークを実施し得る。サービス仲介は、ピアクライアントデバイス850へのサービスのレベルを交渉および/または格下げすることを含み得る(たとえば、7.1マルチチャネルサラウンドサウンドから5.1マルチチャネルサラウンドサウンドへ)。サービス仲介はまた、シンクコンピューティングデバイス850にとってのワイヤレスチャネル品質が許容できるときにサービスのレベルを交渉および格上げすることを含み得る。アドレス指定制御は、許容できるワイヤレスチャネル品質に遭遇するピアシンクコンピューティングデバイス850へデータをマルチキャストすることと、許容できないワイヤレスチャネル品質に遭遇する1つまたは複数のクライアントデバイス850へ同じデータをユニキャストすることとを含み得る。ソースコンピューティングデバイス880は、サービスディスカバリフレームワークの新たなチャネルまたは既存のチャネルを介して通信され得るエラーログに基づいて、1つまたは複数のクライアントデバイス850が許容できないワイヤレスチャネル品質に遭遇しているかどうかを決定し得る。ソースコンピューティングデバイス880とシンクコンピューティングデバイス850との間の構成情報および/またはエラーログの通信は、サービスディスカバリフレームワークの既存のチャネルを介したメッセージの送信を通じて実施され得る。

【0073】

図9Aおよび図9Bは、WiFi Miracast(登録商標)におけるスケーラブルデータサービス(たとえば、マルチメディアデータサービス)配信のための具現化方法900を示すプロセスフロー図である。一実施形態では、方法900の動作は、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサによって実行され得る。ブロック902(図9A)において、プロセッサまたはソースコンピューティングデバイスは、マルチメディアデータサービス(たとえば、高品位オーディオ、ビデオなど)などのデータサービスを受信すべきすべてのシンクコンピューティングデバイスを、マルチキャストグループにグループ化し得る。ブロック904において、プロセッサまたはソースコンピューティングデバイスは、データサービスのフレームまたはパケットを、マルチキャスト送信を介して(たとえば、WiFi Miracast(登録商標)マルチキャスト送信を介して)送り得る。一実施形態では、送られるフレームまたはパケットは、状態表示および/または性能表示を含むエラーログを生成しソースコンピューティングデバイスへ返送するための、任意の受信シンクコンピューティングデバイスへの表示を含み得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

ブロック906において、プロセッサまたはソースコンピューティングデバイスは、受信エラーログをチェックし得る。たとえば、プロセッサまたはソースコンピューティングデバイスは、任意の受信エラーログが、シンクコンピューティングデバイスから受信されるエラーログの記憶のために指定されたメモリ位置に記憶されているかどうかを決定し得る。

【 0 0 7 5 】

決定ブロック908において、プロセッサまたはソースコンピューティングデバイスは、すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されているかどうかを決定し得る。マルチキャストグループメンバーからエラーログを受信していないことは、グループメンバーがエラーログを用いて応答しなかったので、マルチキャストフレームまたはパケットがグループメンバーに届かなかったことを示し得る。すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されていないという決定に応答して(すなわち、決定ブロック908=「Yes」)、プロセッサまたはソースコンピューティングデバイスは、ブロック910において、欠落エラーログに関連するマルチキャストグループメンバーをユニキャストグループに追加し得る。このようにして、エラーログが受信されなかったシンクコンピューティングデバイスは、マルチキャストグループとユニキャストグループの両方のメンバーになり得る。

【 0 0 7 6 】

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されているという決定に応答して(すなわち、決定ブロック908=「Yes」)、またはブロック910においてマルチキャストグループメンバーをユニキャストグループに追加することに応答して、プロセッサまたはソースコンピューティングデバイスは、決定ブロック912において、チャネル状態が許容できることを受信エラーログが示すかどうかを決定し得る。たとえば、プロセッサまたはソースコンピューティングデバイスは、パケット損失レートが最大パケット損失レートを下回ることを、受信エラーログの全部または一部分(たとえば、大部分、平均など)が示すかどうかを決定し得る。

【 0 0 7 7 】

チャネル状態が許容できることを受信エラーログが示すという決定に応答して(すなわち、決定ブロック912=「Yes」)、プロセッサまたはソースコンピューティングデバイスは、決定ブロック914において、すべてのマルチキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できることを任意の受信エラーログが示すかどうかを決定し得る。すべてのマルチキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できないという決定に
30
応答して(すなわち、決定ブロック914=「No」)、プロセッサまたはソースコンピューティングデバイスは、ブロック916において、チャネル性能が許容できない任意のマルチキャストグループメンバーをユニキャストグループに追加し得る。このようにして、その特定のシンクコンピューティングデバイスにとってのチャネル性能が許容できないことをエラーログが示すシンクコンピューティングデバイスは、マルチキャストグループとユニキャストグループの両方のメンバーになり得る。

【 0 0 7 8 】

すべてのマルチキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できるという決定に
40
応答して(すなわち、決定ブロック914=「Yes」)、またはブロック916においてチャネル性能が許容できないマルチキャストグループメンバーをユニキャストグループに追加することに
50
応答して、プロセッサまたはソースコンピューティングデバイスは、決定ブロック918(図9B)において、任意のユニキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できることを受信エラーログが示すかどうかを決定し得る。上記で説明したように、フレームまたはパケットは、受信時のエラーログを生成し送るための表示を含み得、再送信されたフレームまたはパケットをユニキャスト送信(たとえば、WiFi Miracast(登録商標)ユニキャスト送信)を介して受信すると、シンクコンピューティングデバイスは、エラーログをソースコンピューティングデバイスへ、たとえば、WiFi Miracast(登録商標)

ユニキャストを介して送り得る。ユニキャストグループメンバーによって示されるチャネル性能は、ユニキャストグループメンバーに、ユニキャストグループから除去されるとともにフレームまたはパケットがソースコンピューティングデバイスからマルチキャストのみを介して受信されるように復帰する資格を与え得る。このようにして、シンクコンピューティングデバイスにとってのチャネル性能は(たとえば、干渉発生源の除去などにより)改善するはずであり、ユニキャストリソースは、もはやそのシンクコンピューティングデバイスへの送信に専用でなくてよい。

【0079】

任意のユニキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できることを受信エラーログが示すという決定に回答して(たとえば、決定ブロック918=「Yes」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック920において、チャネル性能が許容できるユニキャストグループメンバーをユニキャストグループから除去し得る。このようにして、除去されたグループメンバーは、もはやマルチキャストフレームまたはパケットのユニキャスト再送信を受信しない。

【0080】

任意のユニキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できることを受信エラーログが示さないという決定に回答して(たとえば、決定ブロック918=「No」)、またはブロック920においてユニキャストグループメンバーをユニキャストグループから除去することに回答して、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、決定ブロック922において、チャネル帯域幅がユニキャストグループの中のグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるかどうかを決定し得る。このようにして、ソースコンピューティングデバイスは、必要な帯域幅がユニキャストグループの現在のすべてのメンバーへのユニキャスト送信を完了するために利用可能であるかどうかをチェックし得る。

【0081】

帯域幅がユニキャスト送信にとって利用可能であるという決定に回答して(すなわち、決定ブロック922=「Yes」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、決定ブロック923において、次のフレームまたはパケットの送信のための時間に到達しているかどうかを決定し得る。たとえば、各フレームまたはパケットは、送信時間に関連付けられてよく、ソースコンピューティングデバイスにおけるクロック時間に基づいて、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、次のフレームまたはパケットの送信のための時間に到達しているかどうかを決定し得る。

【0082】

次のフレームまたはパケットの送信のための時間でないという決定に回答して(すなわち、決定ブロック923=「No」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック924において、フレームまたはパケットをユニキャスト送信(たとえば、WiFi Miracast(登録商標)ユニキャスト送信)を介してユニキャストグループの中のグループメンバーへ再送信し得る。たとえば、フレームまたはパケットの再送信は、ソースコンピューティングデバイスのメモリの中にバッファリングされている、前に送信されたフレームまたはパケットに関連するフラグを設定解除することを含み得る。そのようなフラグ付けされていないフレームまたはパケットは、送信されていないものとしてソースコンピューティングデバイスのプロセッサによって再び識別され得、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、フラグ付けされていないフレームまたはパケットをバッファから再送信し得る。ブロック924におけるフレームまたはパケットの再送信を通過して、ブロック904(図9A)における元のマルチキャスト送信を越えたフレームまたはパケットを提供するためのさらなる試みがソースコンピューティングデバイスによって着手されて、ユニキャストグループメンバーがフレームまたはパケットを受信したことを確実にしようとし得る。

【0083】

ブロック924(図9B)においてフレームもしくはパケットをユニキャストを介して再送信することに回答して、または次のフレームもしくはパケットの送信のための時間であると

10

20

30

40

50

いう決定に応答して(すなわち、決定ブロック923=「Yes」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック905(図9A)において、次のフレームまたはパケットをマルチキャストを介してマルチキャストグループへ、またユニキャストを介してユニキャストグループへ送り得る。

【0084】

チャンネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すという決定に応答して(すなわち、決定ブロック912=「No」)、または帯域幅がユニキャスト送信にとって利用可能でないという決定に応答して(すなわち、決定ブロック922=「No」)、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、ブロック926(図9B)において、チャンネルを解放かつ/またはサービスを格下げし得る。たとえば、マルチキャストを介した許容できる送信をチャンネルがサポートし得ないので、またはシンクコンピューティングデバイスによってマルチキャストを介して受信されなかったフレームもしくはパケットに対して訂正するのに必要とされるユニキャスト送信をチャンネルがサポートし得ないので、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサは、サービスの低品質描写に切り替え得る。

【0085】

様々な実施形態は、様々なワイヤレスコンピューティングデバイスにおいて実施され得、モバイルデバイス1000の形態でのその一例が図10に示される。様々な実施形態では、モバイルデバイス1000は、タッチスクリーンコントローラ1004および内部メモリ1002に結合されたプロセッサ1001を含み得る。プロセッサ1001は、汎用または特定の処理タスクのために指定された1つまたは複数のマルチコア集積回路(IC)であり得る。内部メモリ1002は、揮発性メモリまたは不揮発性メモリであってよく、また、セキュアおよび/もしくは暗号化メモリであってよく、または非セキュアおよび/もしくは非暗号化メモリであってよく、あるいはそれらの任意の組合せであってよい。タッチスクリーンコントローラ1004およびプロセッサ1001はまた、抵抗感知タッチスクリーン、静電容量感知タッチスクリーン、赤外線感知タッチスクリーンなどの、タッチスクリーンパネル1012に結合され得る。

【0086】

モバイルデバイス1000は、互いに結合され、かつ/またはプロセッサ1001に結合された、送信および受信のための1つまたは複数の無線信号トランシーバ1008(たとえば、Bluetooth(登録商標)、ZigBee(登録商標)、WiFi(登録商標)、RF無線)およびアンテナ1010を有し得る。トランシーバ1008およびアンテナ1010は、様々なワイヤレス伝送プロトコルスタックおよびインターフェースを実装するために、上述の回路構成とともに使用され得る。いくつかの実施形態では、モバイルデバイス1000は、セルラーネットワークを介した通信を可能にしプロセッサに結合されている、セルラーネットワークワイヤレスモデムチップ1016を含み得る。

【0087】

モバイルデバイス1000は、プロセッサ1001に結合された周辺デバイス接続インターフェース1018を含み得る。周辺デバイス接続インターフェース1018は、1つのタイプの接続を受け入れるように単独で構成されてよく、またはユニバーサルシリアルバス(USB)、FireWire、Thunderbolt、もしくはPCIeなどの、一般的もしくはプロプライエタリな様々なタイプの物理接続および通信接続を受け入れるように多様に構成されてよい。周辺デバイス接続インターフェース1018はまた、同様に構成された周辺デバイス接続ポート(図示せず)に結合され得る。

【0088】

モバイルデバイス1000はまた、音声出力を提供するためのスピーカー1014を含み得る。モバイルデバイス1000はまた、プラスチック、金属、または材料の組合せで構築された、本明細書で説明する構成要素の全部または一部を収容するためのハウジング1020を含み得る。モバイルデバイス1000は、使い捨てバッテリーまたは充電式バッテリーなどの、プロセッサ1001に結合された電源1022を含み得る。充電式バッテリーはまた、モバイルデバイス1000の外部にある電源から充電電流を受けるために、周辺デバイス接続ポートに結合され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

上記で説明した様々な実施形態はまた、図11に示すスピーカユニット1100などの様々なコンピューティングデバイス内に実装され得る。スピーカユニット1100は、メモリ1104に結合されたプロセッサ1102を含み得る。スピーカユニット1100は、プロセッサに接続され得るとともに音を出力するように構成され得るスピーカ1106を含み得る。スピーカユニット1100はまた、互いに結合され、かつ/またはプロセッサ1102に結合された、送信および受信のための1つまたは複数の無線信号トランシーバ1110(たとえば、Bluetooth(登録商標)、ZigBee(登録商標)、WiFi(登録商標)、RF無線など)およびアンテナを含み得る。トランシーバ1110およびアンテナは、様々なワイヤレス伝送プロトコルスタックおよびインターフェースを実装するために、上述の回路構成とともに使用され得る。スピーカユニット1100はまた、すべてがプロセッサ1102に結合されたタッチパッド1108およびディスプレイ1112を含み得る。

10

【 0 0 9 0 】

本明細書で説明する様々なプロセッサは、任意のプログラマブルマイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、または本明細書で説明する様々な実施形態の機能を含む様々な機能を実行するようにソフトウェア命令(アプリケーション)によって構成され得る、1つもしくは複数の多重プロセッサチップであり得る。様々なデバイスでは、ワイヤレス通信機能に専用の1つのプロセッサおよび他のアプリケーションを実行するのに専用の1つのプロセッサなどの、複数のプロセッサが設けられ得る。一般に、ソフトウェアアプリケーションは、それらがアクセスされプロセッサにロードされる前に、内部メモリに記憶され得る。プロセッサは、アプリケーションソフトウェア命令を記憶するのに十分な内部メモリを含み得る。多くのデバイスでは、内部メモリは、揮発性メモリ、もしくはフラッシュメモリなどの不揮発性メモリ、または両方の混合物であり得る。この説明の目的で、メモリへの一般的な言及は、内部メモリまたは様々なデバイスの中に差し込まれるリムーバブルメモリと、プロセッサ内のメモリとを含む、プロセッサによってアクセス可能なメモリを指す。

20

【 0 0 9 1 】

上記の方法の説明およびプロセスフロー図は、単に説明のための例として提供されており、様々な実施形態の動作が提示された順序で実行されなければならないことを要求または暗示するものではない。当業者によって諒解されるように、上記の実施形態における動作の順序は、任意の順序で実行されてよい。「その後」、「次いで」、「次に」などの単語は、動作の順序を限定するものではなく、これらの単語は単に、方法の説明を通じて読者を導くために使用される。さらに、たとえば、冠詞「a」、「an」、または「the」を使用する単数形でのクレーム要素へのいかなる参照も、要素を単数形に限定するものとして解釈すべきではない。

30

【 0 0 9 2 】

本明細書で開示する実施形態に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズム動作は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはその両方の組合せとして実装され得る。ハードウェアおよびソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、および動作が、概してそれらの機能に関して上記で説明された。そのような機能がハードウェアとして実装されるのか、それともソフトウェアとして実装されるのかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約で決まる。当業者は、説明した機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装決定は、特許請求の範囲からの逸脱を引き起こすものとして解釈されるべきではない。

40

【 0 0 9 3 】

本明細書で開示する実施形態に関して説明した様々な例示的な論理、論理ブロック、モジュール、および回路を実装するために使用されるハードウェアは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトラ

50

ンジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明した機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行されてよい。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってよいが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであってよい。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携した1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装されてよい。代替的に、いくつかの動作または方法は、所与の機能に固有の回路によって実行されてよい。

【0094】

1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、非一時的プロセッサ可読、コンピュータ可読、もしくはサーバ可読媒体、または非一時的プロセッサ可読記憶媒体上に記憶され、またはそれを介して送信され得る。本明細書で開示する方法またはアルゴリズムの動作は、非一時的コンピュータ可読記憶媒体、非一時的サーバ可読記憶媒体、および/または非一時的プロセッサ可読記憶媒体上に存在し得る、プロセッサ実行可能ソフトウェアモジュールまたはプロセッサ実行可能ソフトウェア命令において具現化され得る。様々な実施形態では、そのような命令は、記憶されたプロセッサ実行可能命令または記憶されたプロセッサ実行可能ソフトウェア命令であり得る。有形の非一時的コンピュータ可読記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのような非一時的コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気記憶デバイス、または命令もしくはデータ構造の形態で所望のプログラムコードを記憶するために使用され得るとともにコンピュータによってアクセスされ得る任意の他の媒体を備え得る。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびブルーレイディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記の組合せも、非一時的コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。加えて、方法またはアルゴリズムの動作は、コンピュータプログラム製品に組み込まれ得る、有形の非一時的プロセッサ可読記憶媒体および/またはコンピュータ可読媒体上のコードおよび/または命令の、1つまたは任意の組合せまたはセットとして存在し得る。

【0095】

開示した実施形態の前述の説明は、任意の当業者が特許請求の範囲を製作または使用することを可能にするために提供される。これらの実施形態への様々な修正は、当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義する一般原理は、特許請求の範囲から逸脱することなく他の実施形態に適用されてよい。したがって、本発明は、本明細書で示した実施形態に限定されるものではなく、以下の特許請求の範囲、ならびに本明細書で開示する原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲が与えられるべきである。

【符号の説明】

【0096】

- 100 ワイヤレスメディア配信プラットフォームまたはシステム
- 102 スマートフォン
- 104 スピーカーデバイス
- 106 プリンタデバイス
- 108 モニタデバイス
- 110 ヘッドマウントディスプレイ(HMD)デバイス
- 112 デジタルカメラ
- 114 パーソナルコンピュータまたはデスクトップコンピュータ

116	装着型デバイス	
118	ビデオカメラ	
120	ワイヤレス接続	
122	ワイヤレス接続	
190	WiFi LAN	
202	ソーススタックタスク層	
204	ソースWiFi層	
205	ユーザチャンネル	
206	シンクWiFi層	
208	シンクスタックタスク層	10
300	WiFi Miracastプロトコルスタック	
302	サービス管理モジュール	
304	マルチチャンネルオーディオパケットタイザモジュール	
306	マルチキャストルーティングモジュール	
308	接続開放モジュール	
400	WiFi Miracastプロトコルスタック	
402	ALMモジュール	
850	シンクコンピューティングデバイス	
852	コントローラモジュール	
854	フローモニタ	20
856	フローアナライザ	
858	リソースマネージャ	
860	アプリケーションモジュール	
862	通信モジュール	
870	ワイヤレスネットワーク	
880	ソースコンピューティングデバイス	
882	マルチキャストデータストリーム	
1000	モバイルデバイス	
1001	プロセッサ	
1002	内部メモリ	30
1004	タッチスクリーンコントローラ	
1008	トランシーバ	
1010	アンテナ	
1012	タッチスクリーンパネル	
1014	スピーカー	
1016	セルラーネットワークワイヤレスモデムチップ	
1018	周辺デバイス接続インターフェース	
1020	ハウジング	
1022	電源	
1100	スピーカーユニット	40
1102	プロセッサ	
1104	メモリ	
1106	スピーカー	
1108	タッチパッド	
1110	トランシーバ	
1112	ディスプレイ	

【 図 1 】

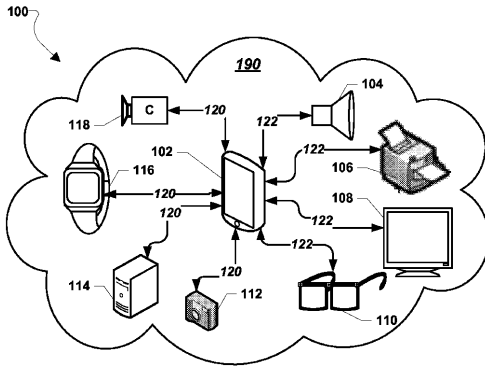
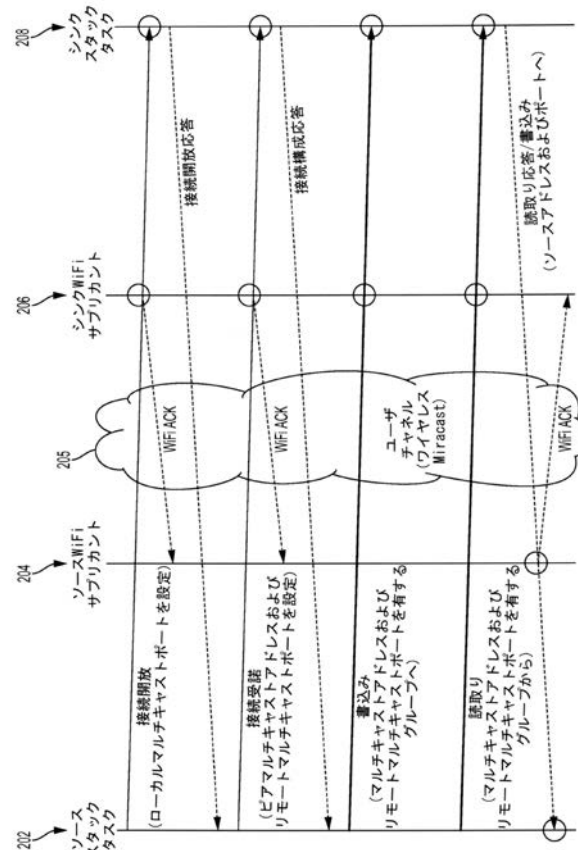
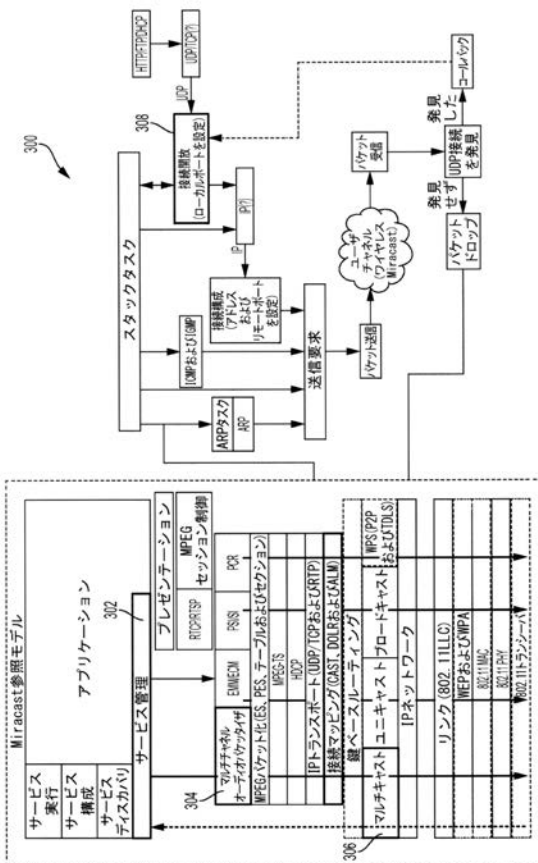


FIG. 1

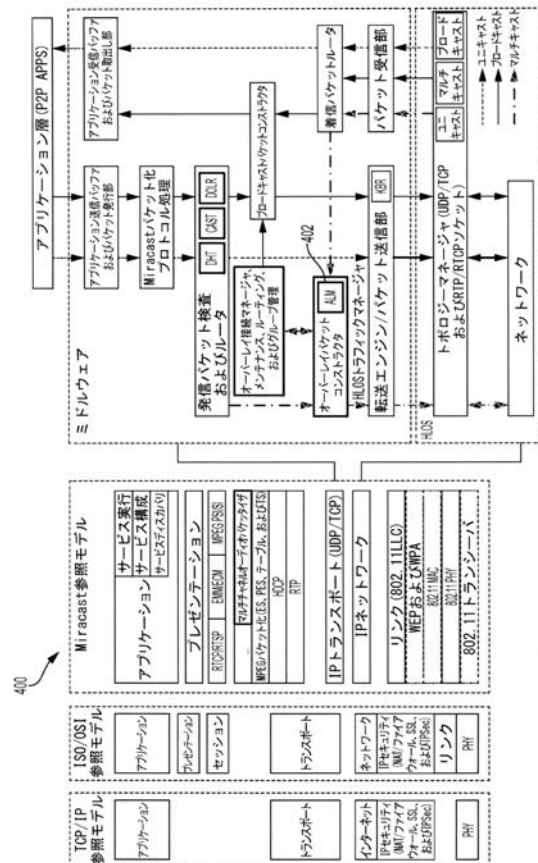
【 図 2 】



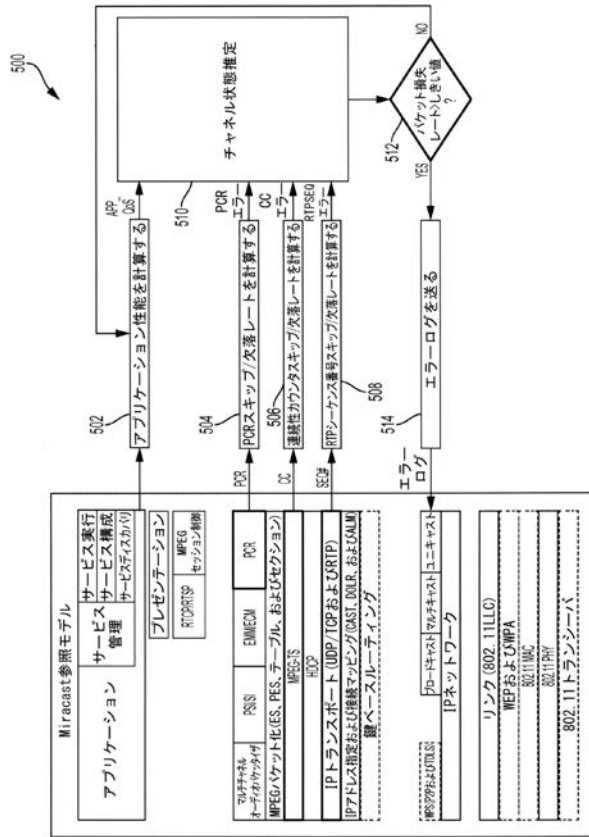
【 図 3 】



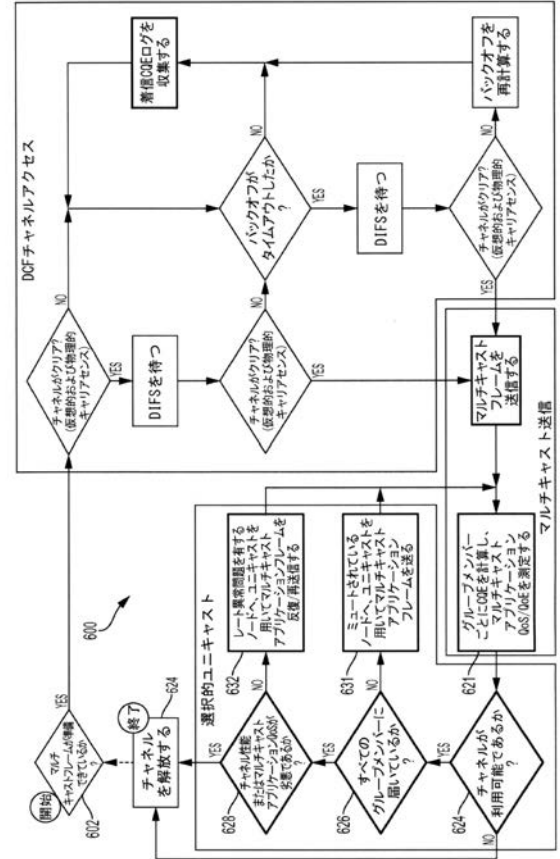
【 図 4 】



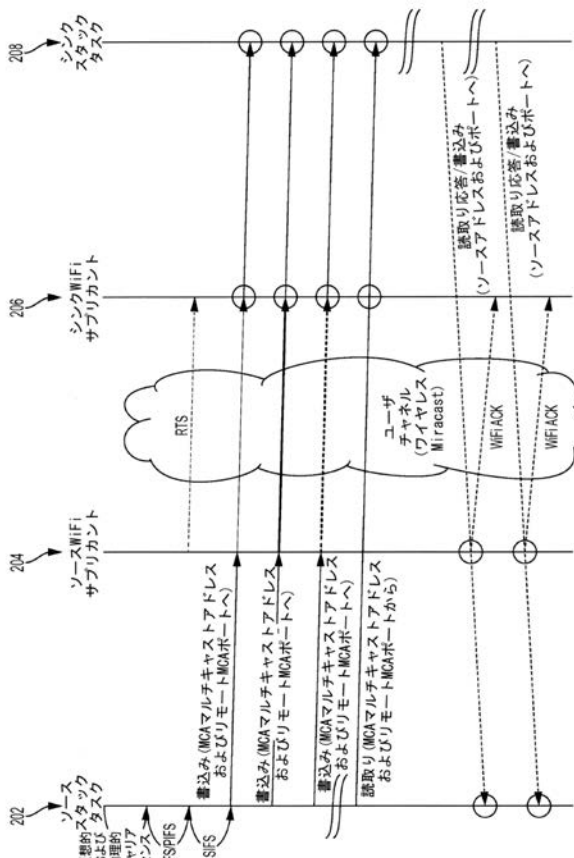
【図 5】



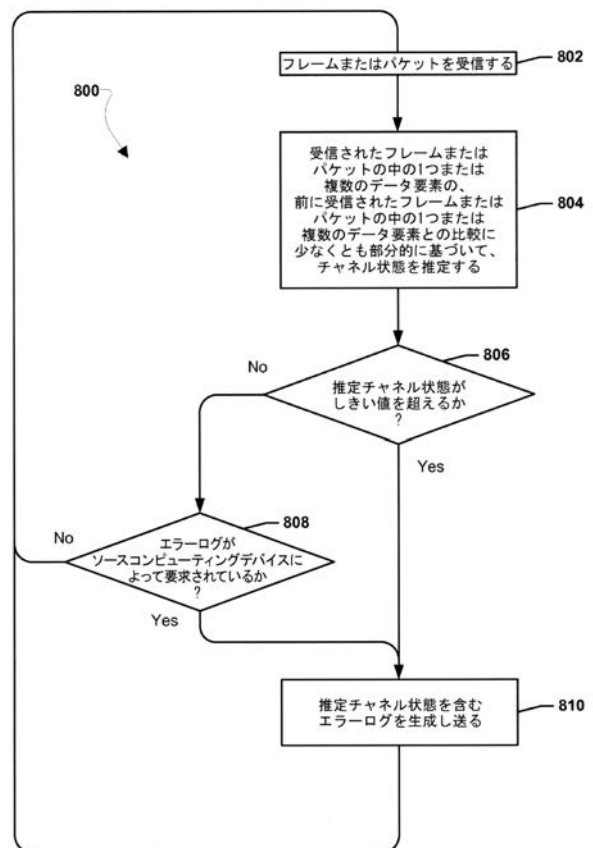
【図 6】



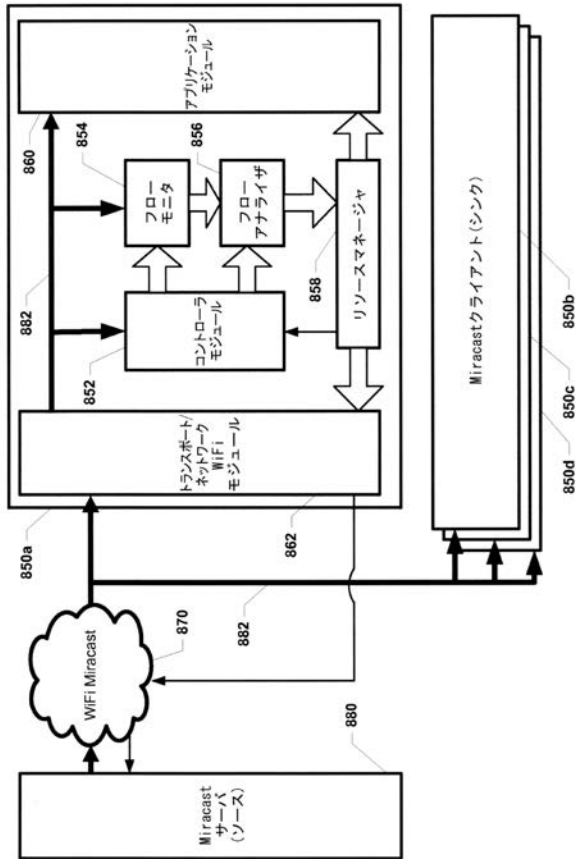
【図 7】



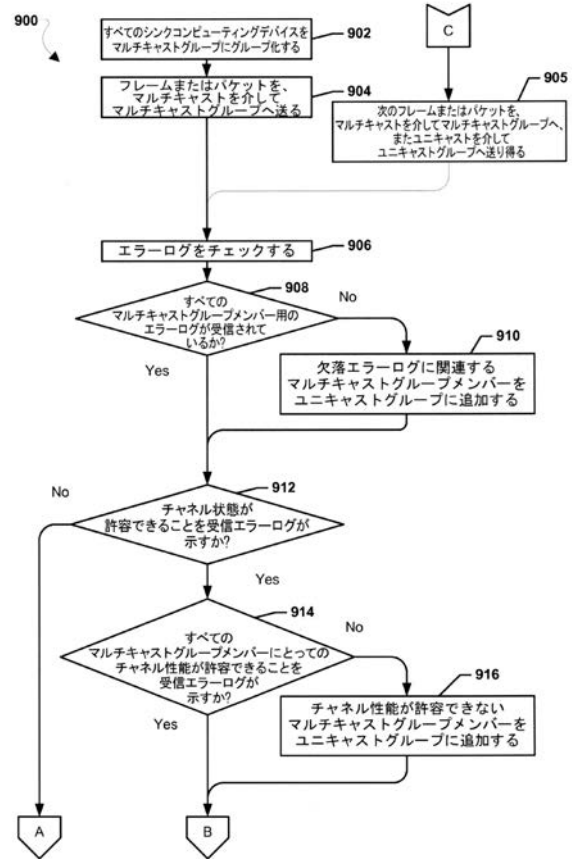
【図 8 A】



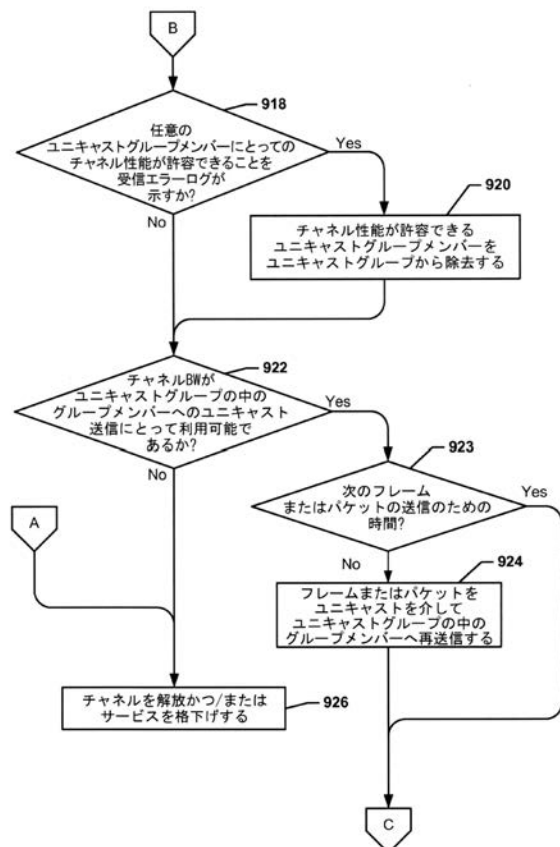
【図 8 B】



【図 9 A】



【図 9 B】



【図 10】

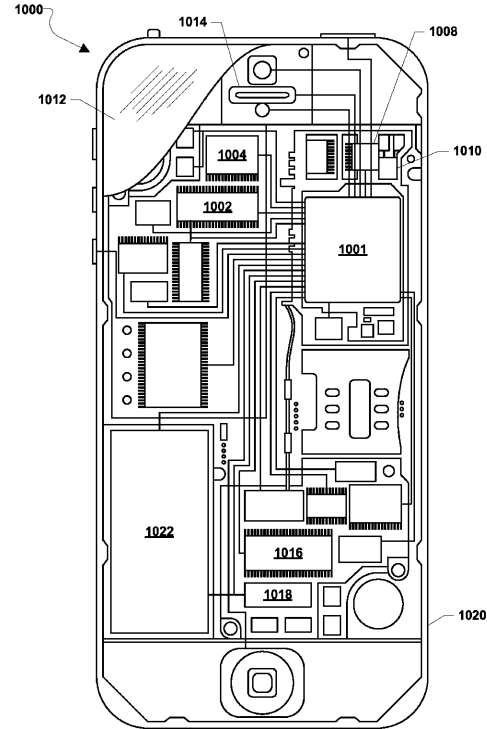


FIG. 10

【図 11】

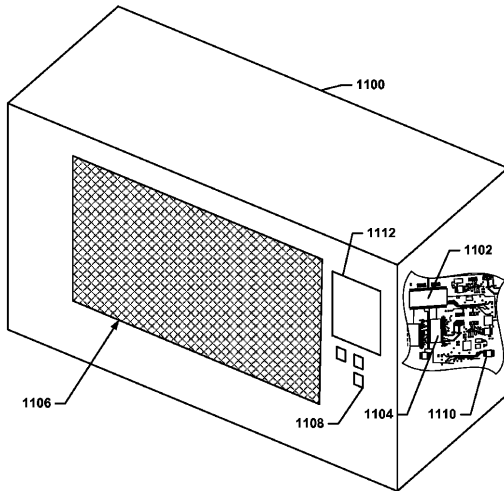


FIG. 11

【手続補正書】

【提出日】平成29年8月8日(2017.8.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スケーラブルワイヤレスデータサービス配信のための方法であって、

データサービスを受信すべきシンクコンピューティングデバイスをマルチキャストグループに、ソースコンピューティングデバイスによってグループ化するステップと、

前記データサービスのフレームをワイヤレスマルチキャスト送信を介して前記マルチキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ、前記ソースコンピューティングデバイスから送るステップと、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されているかどうかを、前記ソースコンピューティングデバイスによって決定するステップと、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されていないという決定に応答して、欠落エラーログに関連する1つまたは複数のマルチキャストグループメンバーをユニキャストグループおよび前記マルチキャストグループに、前記ソースコンピューティングデバイスによって追加するステップと、

前記データサービスの次のフレームを、ワイヤレスマルチキャスト送信およびそれぞれのワイヤレスユニキャスト送信を介して、前記ユニキャストグループと前記マルチキャストグループの両方に追加された前記1つまたは複数のマルチキャストグループメンバーへ、前記ソースコンピューティングデバイスから送るステップと

を備える方法。

【請求項 2】

任意のマルチキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを、前記ソースコンピューティングデバイスによって決定するステップと、

そのようなマルチキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できないことを前記受信エラーログが示すという決定に応答して、許容できないチャンネル性能に関連する任意のマルチキャストグループメンバーを前記ユニキャストグループおよび前記マルチキャストグループに、前記ソースコンピューティングデバイスによって追加するステップと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

任意のユニキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できることを受信エラーログが示すかどうかを、前記ソースコンピューティングデバイスによって決定するステップと、

そのようなユニキャストグループメンバーにとってのチャンネル性能が許容できることを前記受信エラーログが示すという決定に応答して、許容できるチャンネル性能に関連する任意のグループメンバーを前記ユニキャストグループから、前記ソースコンピューティングデバイスによって除去するステップと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

任意のマルチキャストグループメンバー用のチャンネルのチャンネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを、前記ソースコンピューティングデバイスによって決定するステップと、

そのマルチキャストグループメンバーにとっての前記チャンネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すという決定に応答して、そのようなマルチキャストグループメンバーに対して前記チャンネルを解放または前記データサービスを格下げするステップと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるかどうかを、前記ソースコンピューティングデバイスによって決定するステップと、

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるとは限らないという決定に応答して、チャンネルを解放または前記データサービスを格下げするステップと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるという決定に応答して、前記データサービスの前記次のフレームの送信のための時間に到達しているかどうかを、前記ソースコンピューティングデバイスによって決定するステップと、

前記次のフレームの送信のための前記時間に到達していないという決定に応答して、前記データサービスの前記フレームをそれぞれのワイヤレスユニキャスト送信を介して前記ユニキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ、前記ソースコンピューティングデバイスから再送信するステップと

をさらに備える、請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるという決定に応答して、前記データサービスの前記次のフレームを、ワイヤレスマルチキャスト送信を介して前記マルチキャストグループ

ブの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ、またそれぞれのワイヤレスユニキャスト送信を介して前記ユニキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ、前記ソースコンピューティングデバイスから送るステップ

をさらに備える、請求項5に記載の方法。

【請求項 8】

エラーログを前記ソースコンピューティングデバイスへ送るように前記シンクコンピューティングデバイスに指示する要求を、前記ソースコンピューティングデバイスから前記シンクコンピューティングデバイスへ送るステップ

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

ソースコンピューティングデバイスであって、

ワイヤレストランシーバと、

前記ワイヤレストランシーバに結合されたプロセッサとを備え、前記プロセッサが、動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成され、前記動作が、

データサービスを受信すべきシンクコンピューティングデバイスをマルチキャストグループにグループ化することと、

前記データサービスのフレームを前記ワイヤレストランシーバからワイヤレスマルチキャスト送信を介して前記マルチキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ送ることと、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが前記トランシーバを介して受信されているかどうかを決定することと、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されていないという決定に回答して、欠落エラーログに関連する1つまたは複数のマルチキャストグループメンバーをユニキャストグループおよび前記マルチキャストグループに追加することと、

前記データサービスの次のフレームを、ワイヤレスマルチキャスト送信およびそれぞれのワイヤレスユニキャスト送信を介して、前記ユニキャストグループと前記マルチキャストグループの両方に追加された前記1つまたは複数のマルチキャストグループメンバーへ送ることと

を備える、ソースコンピューティングデバイス。

【請求項 10】

前記プロセッサが、

任意のマルチキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを決定することと、

そのようなマルチキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できないことを前記受信エラーログが示すという決定に回答して、許容できないチャネル性能に関連する任意のマルチキャストグループメンバーを前記ユニキャストグループに追加することと

をさらに備える動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成される、請求項9に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 11】

前記プロセッサが、

任意のユニキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できることを受信エラーログが示すかどうかを決定することと、

そのようなユニキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できることを前記受信エラーログが示すという決定に回答して、許容できるチャネル性能に関連する任意のユニキャストグループメンバーを前記ユニキャストグループから除去することと

をさらに備える動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成される、請求項9に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 12】

前記プロセッサが、

任意のマルチキャストグループメンバー用のチャンネルのチャンネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを決定することと、

そのマルチキャストグループメンバーにとっての前記チャンネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すという決定に応答して、そのようなマルチキャストグループメンバーに対して前記チャンネルを解放または前記データサービスを格下げすることと

をさらに備える動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成される、請求項9に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 13】

前記プロセッサが、

チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるかどうかを決定することと、

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるとは限らないという決定に応答して、チャンネルを解放または前記データサービスを格下げすることと

をさらに備える動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成される、請求項9に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 14】

前記プロセッサが、

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるという決定に応答して、前記データサービスの前記次のフレームの送信のための時間に到達しているかどうかを決定することと、

前記次のフレームの送信のための前記時間に到達していないという決定に応答して、前記データサービスの前記フレームを前記WiFiトランシーバからそれぞれのワイヤレスユニキャスト送信を介して前記ユニキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ再送信することと

をさらに備える動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成される、請求項13に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 15】

前記プロセッサが、

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるという決定に応答して、前記データサービスの前記次のフレームを、ワイヤレスマルチキャスト送信を介して前記マルチキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ、またそれぞれのワイヤレスユニキャスト送信を介して前記ユニキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ、前記ワイヤレストランシーバを介して送ること

をさらに備える動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成される、請求項13に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 16】

前記プロセッサが、

エラーログを前記ソースコンピューティングデバイスへ送るように前記シンクコンピューティングデバイスに指示する要求を、前記ワイヤレストランシーバを介して前記シンクコンピューティングデバイスへ送ること

をさらに備える動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成される、請求項9に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 17】

ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに動作を実行させるように構成されたプロセッサ実行可能命令を記憶した非一時的プロセッサ可読記憶媒体であって、前記動作が、

データサービスを受信すべきシンクコンピューティングデバイスをマルチキャストグループにグループ化することと、

前記データサービスのフレームをワイヤレスマルチキャスト送信を介して前記マルチキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ送ることと、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されているかどうかを決定することと、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されていないという決定に回答して、欠落エラーログに関連する1つまたは複数のマルチキャストグループメンバーをユニキャストグループおよび前記マルチキャストグループに追加することと、

前記データサービスの次のフレームを、ワイヤレスマルチキャスト送信およびそれぞれのワイヤレスユニキャスト送信を介して、前記ユニキャストグループと前記マルチキャストグループの両方に追加された前記1つまたは複数のマルチキャストグループメンバーへ送ることと

を備える、非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項 18】

前記記憶されたプロセッサ実行可能命令が、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに、

任意のマルチキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを決定することと、

そのようなマルチキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できないことを前記受信エラーログが示すという決定に回答して、許容できないチャネル性能に関連する任意のマルチキャストグループメンバーを前記ユニキャストグループおよび前記マルチキャストグループに追加することと

をさらに備える動作を実行させるように構成される、請求項17に記載の非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項 19】

前記記憶されたプロセッサ実行可能命令が、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに、

任意のユニキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できることを受信エラーログが示すかどうかを決定することと、

そのようなユニキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できることを前記受信エラーログが示すという決定に回答して、許容できるチャネル性能に関連する任意のユニキャストグループメンバーを前記ユニキャストグループから除去することと

をさらに備える動作を実行させるように構成される、請求項17に記載の非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項 20】

前記記憶されたプロセッサ実行可能命令が、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに、

任意のマルチキャストグループメンバー用のチャネルのチャネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを決定することと、

そのマルチキャストグループメンバーにとっての前記チャネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すという決定に回答して、そのようなマルチキャストグループメンバーに対して前記チャネルを解放または前記データサービスを格下げすることと

をさらに備える動作を実行させるように構成される、請求項17に記載の非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項 21】

前記記憶されたプロセッサ実行可能命令が、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに、

チャネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるかどうかを決定することと、

前記チャネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるとは限らないという決定に回答して、チャネル

を解放または前記データサービスを格下げすることと

をさらに備える動作を実行させるように構成される、請求項17に記載の非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項22】

前記記憶されたプロセッサ実行可能命令が、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに、

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるという決定にตอบสนองして、前記データサービスの前記次のフレームの送信のための時間に到達しているかどうかを決定することと、

前記次のフレームの送信のための前記時間に到達していないという決定にตอบสนองして、前記データサービスの前記フレームをそれぞれのワイヤレスユニキャスト送信を介して前記ユニキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ再送信することと

をさらに備える動作を実行させるように構成される、請求項21に記載の非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項23】

前記記憶されたプロセッサ実行可能命令が、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに、

前記チャンネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるという決定にตอบสนองして、前記データサービスの次のフレームを、ワイヤレスマルチキャスト送信を介して前記マルチキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ、またそれぞれのワイヤレスユニキャスト送信を介して前記ユニキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ送ること

をさらに備える動作を実行させるように構成される、請求項21に記載の非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項24】

前記記憶されたプロセッサ実行可能命令が、ソースコンピューティングデバイスのプロセッサに、

エラーログを前記ソースコンピューティングデバイスへ送るように前記シンクコンピューティングデバイスに指示する要求を、前記シンクコンピューティングデバイスへ送ること

をさらに備える動作を実行させるように構成される、請求項17に記載の非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【請求項25】

ソースコンピューティングデバイスであって、

データサービスを受信すべきシンクコンピューティングデバイスをマルチキャストグループにグループ化するための手段と、

前記データサービスのフレームをワイヤレスマルチキャスト送信を介して前記マルチキャストグループの中の前記シンクコンピューティングデバイスへ送るための手段と、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されているかどうかを決定するための手段と、

すべてのマルチキャストグループメンバー用のエラーログが受信されていないという決定にตอบสนองして、欠落エラーログに関連する1つまたは複数のマルチキャストグループメンバーをユニキャストグループおよび前記マルチキャストグループに追加するための手段と

前記データサービスの次のフレームを、ワイヤレスマルチキャスト送信およびそれぞれのワイヤレスユニキャスト送信を介して、前記ユニキャストグループと前記マルチキャストグループの両方に追加された前記1つまたは複数のマルチキャストグループメンバーへ送るための手段と

を備えるソースコンピューティングデバイス。

【請求項 26】

任意のマルチキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを決定するための手段と、

そのようなマルチキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できないことを前記受信エラーログが示すという決定にตอบสนองして、許容できないチャネル性能に関連する任意のマルチキャストグループメンバーを前記ユニキャストグループおよび前記マルチキャストグループに追加するための手段と

をさらに備える、請求項25に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 27】

任意のユニキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できることを受信エラーログが示すかどうかを決定するための手段と、

そのようなユニキャストグループメンバーにとってのチャネル性能が許容できることを前記受信エラーログが示すという決定にตอบสนองして、許容できるチャネル性能に関連する任意のユニキャストグループメンバーを前記ユニキャストグループから除去するための手段と

をさらに備える、請求項25に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 28】

任意のマルチキャストグループメンバー用のチャネルのチャネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すかどうかを決定するための手段と、

そのマルチキャストグループメンバーにとっての前記チャネル状態が許容できないことを受信エラーログが示すという決定にตอบสนองして、そのようなマルチキャストグループメンバーに対して前記チャネルを解放または前記データサービスを格下げするための手段と

をさらに備える、請求項25に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 29】

チャネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるかどうかを決定するための手段と、

前記チャネル帯域幅が前記ユニキャストグループの中のすべてのグループメンバーへのユニキャスト送信にとって利用可能であるとは限らないという決定にตอบสนองして、チャネルを解放または前記データサービスを格下げするための手段と

をさらに備える、請求項25に記載のソースコンピューティングデバイス。

【請求項 30】

エラーログを前記ソースコンピューティングデバイスへ送るように前記シンクコンピューティングデバイスに指示する要求を、前記シンクコンピューティングデバイスへ送るための手段

をさらに備える、請求項25に記載のソースコンピューティングデバイス。

【手続補正書】

【提出日】平成30年1月16日(2018.1.16)

【手続補正 1】

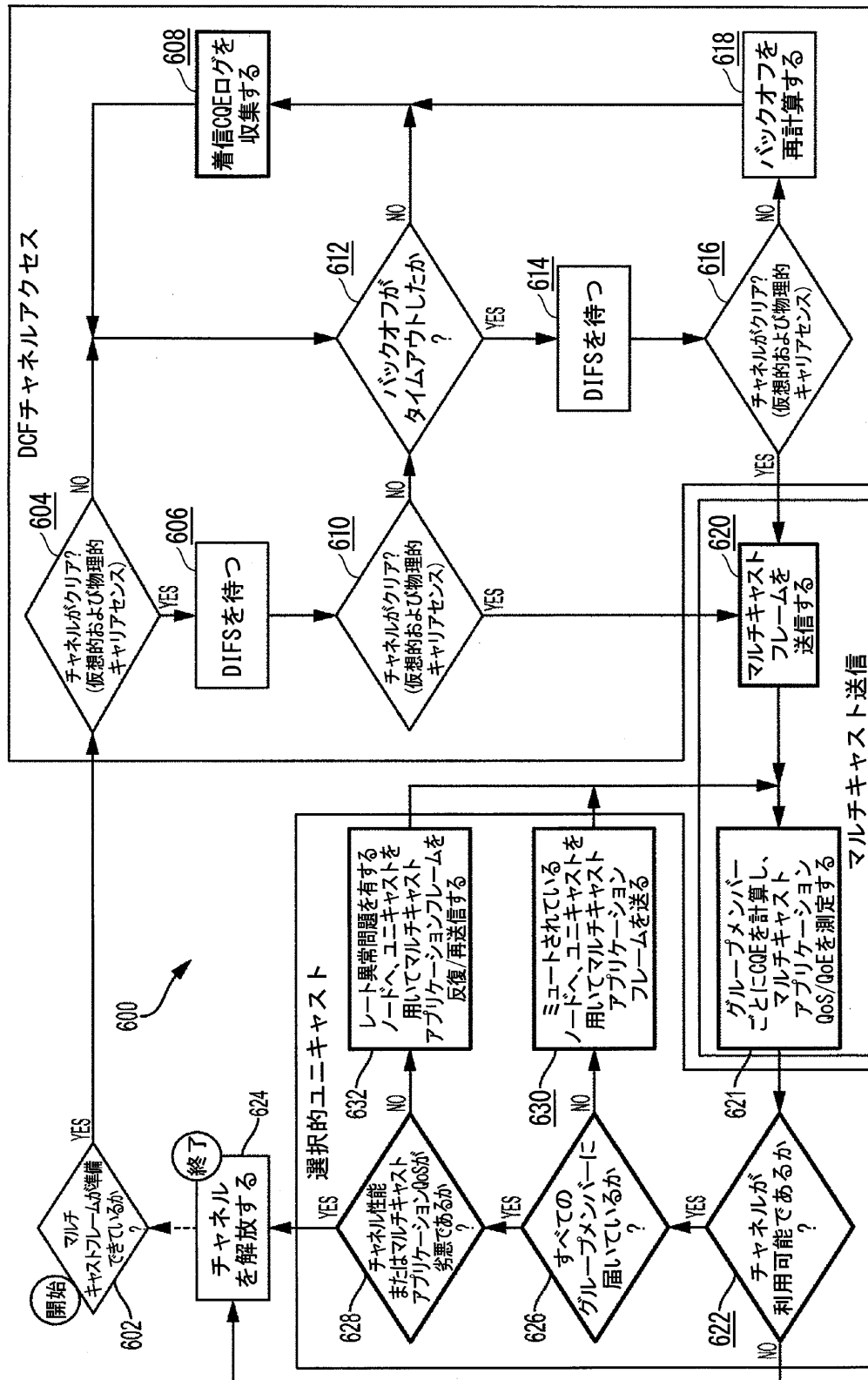
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 6】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/062090

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04W24/08 H04L29/06
 ADD. H04W84/12 H04L12/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/069652 A1 (KAKANI NAVEEN KUMAR [US] ET AL) 24 March 2011 (2011-03-24) abstract paragraph [0026] - paragraph [0034] paragraph [0036] - paragraph [0066] figures	1-30
A	W0 2013/056031 A1 (QUALCOMM INC [US]) 18 April 2013 (2013-04-18) abstract paragraph [0005] - paragraph [0015] paragraph [0025] - paragraph [0040] paragraph [0048] - paragraph [0090] figures ----- -/--	1-30

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 March 2016

Date of mailing of the international search report

21/03/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel: (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Aguilar Cabarrus, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/062090

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/046144 A1 (AVEGA SYSTEMS PTY LTD [AU]; KINDER RICHARD [AU]; BRYCE STUART [AU]; KE) 24 April 2008 (2008-04-24) abstract paragraph [0017] - paragraph [0023] paragraph [0034] - paragraph [0070] figures -----	1-30
A	EP 1 783 953 A1 (RESEARCH IN MOTION LTD [CA]) 9 May 2007 (2007-05-09) abstract paragraph [0001] - paragraph [0011] figures -----	1-30
A	US 2015/026735 A1 (FERNANDES CEDRIC [US] ET AL) 22 January 2015 (2015-01-22) abstract paragraph [0017] - paragraph [0030] figures -----	1-28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/062090

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011069652	A1	24-03-2011	NONE
WO 2013056031	A1	18-04-2013	CN 103875225 A 18-06-2014 EP 2767062 A1 20-08-2014 JP 2015501579 A 15-01-2015 JP 2016021763 A 04-02-2016 KR 20140074398 A 17-06-2014 US 2013195119 A1 01-08-2013 WO 2013056031 A1 18-04-2013
WO 2008046144	A1	24-04-2008	AU 2007312945 A1 24-04-2008 EP 2080315 A1 22-07-2009 JP 2010510695 A 02-04-2010 US 2008089268 A1 17-04-2008 WO 2008046144 A1 24-04-2008
EP 1783953	A1	09-05-2007	AT 541383 T 15-01-2012 CA 2567008 A1 04-05-2007 EP 1783952 A1 09-05-2007 EP 1783953 A1 09-05-2007 US 2007105546 A1 10-05-2007
US 2015026735	A1	22-01-2015	DE 112012001769 T5 16-01-2014 GB 2508726 A 11-06-2014 US 2012269075 A1 25-10-2012 US 2015026735 A1 22-01-2015 WO 2012145229 A1 26-10-2012

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . F I R E W I R E

2 . T H U N D E R B O L T

(72)発明者 ヴィジェイ・ナーイカル・スブラマニウム
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 バダム・ラル・カフレ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 サニゲバリ・パラヴィーンクマール
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 ファワード・シャウカット
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

(72)発明者 シヴァクマール・バラスブラマニヤム
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5775

F ターム(参考) 5C164 TA09S TB03S UB41S UB71P YA24
5K067 AA11 CC12 CC13 DD24 DD43 EE02 EE25

(54)【発明の名称】Wi Fi Miracastにおけるスケーラブルマルチメディアデータ配信のためのピア支援アプリケーションレベルフィードバックを伴う集中型アプリケーションレベルマルチキャスト
ング