

(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2015-511788

(P2015-511788A)

(43) 公表日 平成27年4月20日(2015.4.20)

(51) Int.Cl.
H04N 21/436 (2011.01)F I
H04N 21/436テーマコード (参考)
5C164

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 47 頁)

(21) 出願番号 特願2014-558989 (P2014-558989)
 (86) (22) 出願日 平成25年2月28日 (2013.2.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年10月27日 (2014.10.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2013/028396
 (87) 国際公開番号 W02013/130864
 (87) 国際公開日 平成25年9月6日 (2013.9.6)
 (31) 優先権主張番号 61/604,086
 (32) 優先日 平成24年2月28日 (2012.2.28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 61/604,087
 (32) 優先日 平成24年2月28日 (2012.2.28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 61/604,090
 (32) 優先日 平成24年2月28日 (2012.2.28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

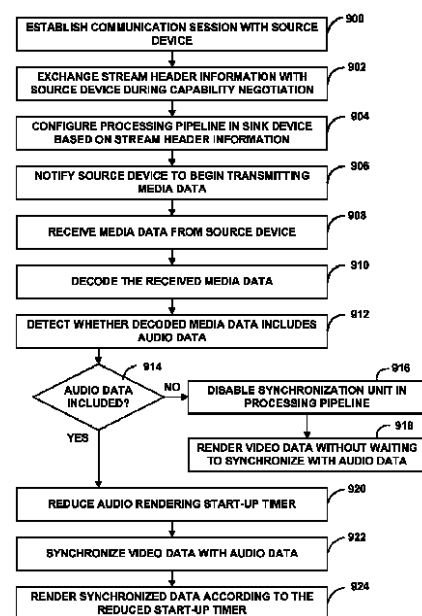
(71) 出願人 595020643
 クゥアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アプリケーション認識に基づくワイヤレスディスプレイシステム内のシンクデバイスにおけるカスタマイズされたバッファリング

(57) 【要約】

本開示は、ワイヤレスディスプレイ(WD)システム内のユーザ体験を改善する技法を記載する。WDシステムは、1つまたは複数のシンクデバイスにメディアデータを供給するソースデバイスを含む。本技法は、シンクデバイスでのビデオの再生品質を改善しながら、WDシステム内のエンドツーエンドの待ち時間を低減することに関する。より具体的には、本技法は、メディアデータについてのアプリケーション認識に基づいて、シンクデバイスでカスタマイズされたバッファリングを行うことを含む。本技法は、メディアデータ用のアプリケーションのタイプを知ることと、アプリケーションのタイプについての滑らかさと待ち時間との間の適切なバランスを実現するために処理パイプライン内のバッファのサイズを調整することを含む。たとえば、メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であるとき、本技法は、ビデオ再生アプリケーション内の滑らかさを増大させるためにバッファサイズを増大させることを含む。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ワイヤレスディスプレイ（WD）システムにおいてソースデバイスとシンクデバイスで通信セッションを確立することと、

前記シンクデバイスを用いて前記ソースデバイスからメディアデータを受信することと

、

前記受信されたメディアデータ用のアプリケーションのタイプを知ることと、

前記アプリケーションのタイプに基づいて前記シンクデバイスの処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを調整することと、

前記シンクデバイスで動作する前記受信されたメディアデータ用のアプリケーション内で表示用に前記メディアデータをレンダリングすることと

を備える、方法。

10

【請求項 2】

前記受信されたメディアデータ用の前記アプリケーションのタイプを知ることが、前記受信されたメディアデータ内の一定の間隔でオーディオタイムスタンプの存在または不在のうちの 1 つを検出することを備え、ここにおいて、一定の間隔でのオーディオタイムスタンプの前記存在が、前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であることを示す、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記受信されたメディアデータ用の前記アプリケーションのタイプを知ることが、前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であるとき、前記ソースデバイスから指示を受信することを備える、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記ソースデバイスから前記指示を受信することが、前記ソースデバイスから前記ビデオ再生アプリケーション用の前記メディアデータの開始の指示を受信することと、前記ビデオ再生アプリケーション用の前記メディアデータの終了の指示を受信することとを備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であるとき、バッファのサイズを調整することが、前記ビデオ再生アプリケーションで表示するより前に前記メディアデータを保持するために前記シンクデバイスの前記処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを増大させることを備える、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 6】

前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用ではないとき、バッファのサイズを調整することが、ユーザインターフェース（UI）アプリケーションおよびゲームアプリケーションのうちの 1 つで表示するより前に前記メディアデータを保持するために前記シンクデバイスの前記処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを減少させることを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記バッファが、前記シンクデバイスの前記処理パイプライン内にレンダラとディスプレイプロセッサとの間の前記WDシステム用フレームバッファを備える、請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 8】

前記バッファが、前記シンクデバイスの前記処理パイプライン内にデコーダとレンダラとの間の前記WDシステム用レンダリングキューバッファを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であるとき、

前記バッファからの前記メディアデータのレンダリングを休止することと、

前記メディアデータのしきい値の数のサンプルが前記バッファに記憶された後、前記バ

50

ッファからの前記メディアデータのレンダリングを再開することと
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記ソースデバイスに前記シンクデバイスからトランスポートチャネル状態を記述するフィードバック情報を送信することをさらに備え、ここにおいて、前記フィードバック情報が、前記ソースデバイスの処理パイプラインを修正するために使用される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記シンクデバイスで前記通信セッションを確立することが、前記ソースデバイスから前記通信セッション用の前記メディアデータの広告を受信することと、前記ソースデバイスに前記通信セッションへの参加の要求を送ることとを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

ワイヤレスディスプレイ(WD)システムにおいてソースデバイスとシンクデバイスで通信セッションを確立することと、前記ソースデバイスからメディアデータを受信することと、前記受信されたメディアデータ用のアプリケーションのタイプを知ることと、前記アプリケーションのタイプに基づいて処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを調整することと、前記シンクデバイスで動作する前記受信されたメディアデータ用のアプリケーション内で表示用に前記メディアデータをレンダリングすることとを行うように構成された 1 つまたは複数の処理ユニットを含む前記処理パイプラインと、

前記シンクデバイスの前記処理パイプラインを管理するように構成されたパイプラインマネージャと
を備える、シンクデバイス。

【請求項 13】

前記処理パイプラインの前記 1 つまたは複数の処理ユニットが、前記受信されたメディアデータ内の一定の間隔でオーディオタイムスタンプの存在または不在のうちの 1 つを検出するように構成され、ここにおいて、一定の間隔でのオーディオタイムスタンプの前記存在が、前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であることを示す、請求項 12 に記載のシンクデバイス。

【請求項 14】

前記処理パイプラインの前記 1 つまたは複数の処理ユニットが、前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であるとき、前記ソースデバイスから指示を受信するように構成された、請求項 12 に記載のシンクデバイス。

【請求項 15】

前記処理パイプラインの前記 1 つまたは複数の処理ユニットが、前記ソースデバイスから前記ビデオ再生アプリケーション用の前記メディアデータの開始の指示を受信することと、前記ビデオ再生アプリケーション用の前記メディアデータの終了の指示を受信することとを行うように構成された、請求項 14 に記載のシンクデバイス。

【請求項 16】

前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であるとき、前記パイプラインマネージャが、前記ビデオ再生アプリケーションで表示するより前に前記メディアデータを保持するために前記シンクデバイスの前記処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを増大させる、請求項 12 に記載のシンクデバイス。

【請求項 17】

前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用ではないとき、前記パイプラインマネージャが、ユーザインターフェース(UI)アプリケーションおよびゲームアプリケーションのうちの 1 つで表示するより前に前記メディアデータを保持するために前記シンクデバイスの前記処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを減少させる、請求項 12 に記載のシンクデバイス。

【請求項 18】

前記バッファが、前記シンクデバイスの前記処理パイプライン内にレンダラとディスプ

10

20

30

40

50

レイプロセッサとの間の前記WDシステム用フレームバッファを備える、請求項12に記載のシンクデバイス。

【請求項19】

前記バッファが、前記シンクデバイスの前記処理パイプライン内にデコーダとレンダラとの間の前記WDシステム用レンダリングキューバッファを備える、請求項12に記載のシンクデバイス。

【請求項20】

前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であるとき、前記パイプラインマネージャが、前記バッファからの前記メディアデータのレンダリングを休止し、前記メディアデータのしきい値の数のサンプルが前記バッファに記憶された後、前記バッファからの前記メディアデータのレンダリングを再開する、請求項12に記載のシンクデバイス。

10

【請求項21】

前記処理パイプラインの前記1つまたは複数の処理ユニットが、前記ソースデバイスに前記シンクデバイスからトランスポートチャネル状態を記述するフィードバック情報を送信するように構成され、ここにおいて、前記フィードバック情報が、前記ソースデバイスの処理パイプラインを修正するために使用される、請求項12に記載のシンクデバイス。

【請求項22】

前記処理パイプラインの前記1つまたは複数の処理ユニットが、前記通信セッション用の前記メディアデータの広告を前記ソースデバイスから受信し、前記シンクデバイスで前記通信セッションを確立するために前記ソースデバイスに前記通信セッションへの参加の要求を送るように構成された、請求項12に記載のシンクデバイス。

20

【請求項23】

ワイヤレスディスプレイ(WD)システムにおいてソースデバイスとシンクデバイスで通信セッションを確立するための手段と、

前記ソースデバイスからメディアデータを受信するための手段と、

前記受信されたメディアデータ用のアプリケーションのタイプを知るための手段と、

前記アプリケーションのタイプに基づいて前記シンクデバイスの処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを調整するための手段と、

前記シンクデバイスで動作する前記受信されたメディアデータ用のアプリケーション内で表示用に前記メディアデータをレンダリングするための手段と

30

を備える、シンクデバイス。

【請求項24】

前記受信されたメディアデータ内の一定の間隔でオーディオタイムスタンプの存在または不在のうちの1つを検出するための手段をさらに備え、ここにおいて、一定の間隔でのオーディオタイムスタンプの前記存在が、前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であることを示す、請求項23に記載のシンクデバイス。

【請求項25】

前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であるとき、前記ソースデバイスから指示を受信するための手段をさらに備える、請求項23に記載のシンクデバイス。

【請求項26】

40

前記ソースデバイスから前記ビデオ再生アプリケーション用の前記メディアデータの開始の指示を受信するための手段と、前記ビデオ再生アプリケーション用の前記メディアデータの終了の指示を受信するための手段とをさらに備える、請求項25に記載のシンクデバイス。

【請求項27】

前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であるとき、前記ビデオ再生アプリケーションで表示するより前に前記メディアデータを保持するために前記シンクデバイスの前記処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを増大させるための手段をさらに備える、請求項23に記載のシンクデバイス。

【請求項28】

50

前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用ではないとき、ユーザインターフェース（UI）アプリケーションおよびゲームアプリケーションのうちの１つで表示するより前に前記メディアデータを保持するために前記シンクデバイスの前記処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを減少させるための手段をさらに備える、請求項２３に記載のシンクデバイス。

【請求項２９】

前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であるとき、
前記バッファからの前記メディアデータのレンダリングを休止するための手段と、
前記メディアデータのしきい値の数のサンプルが前記バッファに記憶された後、前記バッファからの前記メディアデータのレンダリングを再開するための手段と
をさらに備える、請求項２３に記載のシンクデバイス。

10

【請求項３０】

シンクデバイス内で実行されたとき、
ワイヤレスディスプレイ（WD）システムにおいてソースデバイスと前記シンクデバイスで通信セッションを確立することと、
前記ソースデバイスからメディアデータを受信することと、
前記受信されたメディアデータ用のアプリケーションのタイプを知ることと、
前記アプリケーションのタイプに基づいて前記シンクデバイスの処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを調整することと、
前記シンクデバイスで動作する前記受信されたメディアデータ用のアプリケーション内で表示用に前記メディアデータをレンダリングすることと
をプログラマブルプロセッサに行わせる命令を備える、コンピュータ可読媒体。

20

【請求項３１】

前記命令が、前記受信されたメディアデータ内の一定の間隔でオーディオタイムスタンプの存在または不在のうちの１つを検出することを前記プログラマブルプロセッサに行わせ、ここにおいて、一定の間隔でのオーディオタイムスタンプの前記存在が、前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であることを示す、請求項３０に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項３２】

前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であるとき、前記命令が、前記ソースデバイスから指示を受信することを前記プログラマブルプロセッサに行わせる、請求項３０に記載のコンピュータ可読媒体。

30

【請求項３３】

前記命令が、前記ソースデバイスから前記ビデオ再生アプリケーション用の前記メディアデータの開始の指示を受信することと、前記ビデオ再生アプリケーション用の前記メディアデータの終了の指示を受信することとを前記プログラマブルプロセッサに行わせる、請求項３２に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項３４】

前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であるとき、前記命令が、前記ビデオ再生アプリケーションで表示するより前に前記メディアデータを保持するために前記シンクデバイスの前記処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを増大させることを前記プログラマブルプロセッサに行わせる、請求項３０に記載のコンピュータ可読媒体。

40

【請求項３５】

前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用ではないとき、前記命令が、ユーザインターフェース（UI）アプリケーションおよびゲームアプリケーションのうちの１つで表示するより前に前記メディアデータを保持するために前記シンクデバイスの前記処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを減少させることを前記プログラマブルプロセッサに行わせる、請求項３０に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項３６】

前記メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であるとき、

50

前記バッファからの前記メディアデータのレンダリングを休止することと、

前記メディアデータのしきい値の数のサンプルが前記バッファに記憶された後、前記バッファからの前記メディアデータのレンダリングを再開することと

を前記プログラマブルプロセッサに行わせる命令をさらに備える、請求項30に記載のコンピュータ可読媒体。

【請求項37】

メディアデータを取り込み、前記メディアデータ用のアプリケーションのタイプを検出し、前記メディアデータ用の前記アプリケーションのタイプの指示とともに前記メディアデータを送信するように構成されたソースデバイスと、

前記メディアデータ用の前記アプリケーションのタイプの前記指示とともに前記メディアデータを前記ソースデバイスから受信し、前記アプリケーションのタイプに基づいてシンクデバイスの処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを調整し、前記シンクデバイスで動作する前記受信されたメディアデータ用のアプリケーション内で表示用に前記メディアデータをレンダリングするように構成されたシンクデバイスと

を備える、ワイヤレスディスプレイ(WD)システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]本出願は、各々の内容全体が参照により本明細書に組み込まれる、2012年2月28日に出願された米国仮出願第61/604,086号、2012年2月28日に出願された米国仮出願第61/604,087号、2012年2月28日に出願された米国仮出願第61/604,090号、および2012年2月28日に出願された米国仮出願第61/604,094号の利益を主張する。

【0002】

[0002]本開示は、ワイヤレスソースデバイスとワイヤレスシンク(sink、受信)デバイスとの間でデータを送信することに関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]ワイヤレスディスプレイ(WD)システムは、ソースデバイスと1つまたは複数のシンクデバイスとを含む。ソースデバイス、およびシンクデバイスの各々は、モバイルデバイス、またはワイヤレス通信機能を有する有線デバイスのいずれかであり得る。たとえば、モバイルデバイスとして、ソースデバイスおよびシンクデバイスのうちの1つまたは複数は、モバイル電話、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、ワイヤレス通信カード付きポータブルコンピュータ、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスゲームデバイス、ポータブルメディアプレーヤ、またはワイヤレス通信機能を有する他のフラッシュメモリデバイスを備える場合がある。モバイルデバイスはまた、いわゆる「スマート」フォンおよび「スマート」パッドもしくはタブレット、または他のタイプのワイヤレス通信デバイスを含む場合がある。有線デバイスとして、たとえば、ソースデバイスおよびシンクデバイスのうちの1つまたは複数は、ワイヤレス通信機能を含むテレビジョン、デスクトップコンピュータ、モニタ、プロジェクタなどを備えることができる。

【0004】

[0004]ソースデバイスは、特定の通信セッションに参加しているシンクデバイスのうちの1つまたは複数に、オーディオおよび/またはビデオデータなどのメディアデータを送る。メディアデータは、ソースデバイスのローカルディスプレイとシンクデバイスのディスプレイの各々の両方で再生することができる。より具体的には、参加しているシンクデバイスの各々は、受信されたメディアデータをそのディスプレイおよびオーディオ機器にレンダリングする。場合によっては、シンクデバイスのユーザは、タッチ入力および遠隔制御入力などのユーザ入力をシンクデバイスに加えることができる。WDシステムでは、ユーザ入力はシンクデバイスからソースデバイスに送られる。ソースデバイスは、シンクデバイスから受信されたユーザ入力を処理し、シンクデバイスに送られる以後のメディア

データにユーザ入力の効果を加える。

【発明の概要】

【0005】

[0005]一般に、本開示は、ワイヤレスディスプレイ(WD)システム内のユーザ体験を改善する技法を記載する。WDシステムは、メディアデータ、たとえば、オーディオデータおよび/またはビデオデータを再生用の1つまたは複数のシンクデバイスに供給するソースデバイスを含む。本技法は、シンクデバイスでのビデオの再生品質(すなわち、滑らかさ)を改善しながら、ソースデバイスとシンクデバイスとの間のメディアデータのエンドツーエンドの待ち時間を削減することに関する。

【0006】

10

[0006]より具体的には、本開示の技法は、ソースデバイスから受信されたメディアデータについてのアプリケーション認識に基づいて、WDシステムのシンクデバイスでカスタマイズされたバッファリングを行うことを含む。本技法は、メディアデータ用のアプリケーションのタイプを知ることと、アプリケーションのタイプについての滑らかさと待ち時間との間の適切なバランスを実現するためにシンクデバイスの処理パイプライン内のバッファのサイズを調整することとを含む。たとえば、メディアデータが、再生の品質または滑らかさがシンクデバイスで最も優先度が高く、上述された低遅延技法が目に見えるジッタをもたらす場合がある、ビデオ再生アプリケーションのためのものであるとき、本技法は、ビデオ再生アプリケーション内のメディアデータの滑らかさを増大させるためにバッファサイズを増大させることを含む。反対に、メディアデータが、低遅延がシンクデバイスで最も優先度が高い、ユーザインターフェース(UI)アプリケーションまたはゲームアプリケーションのためのものであるとき、本技法は、UIアプリケーションまたはゲームアプリケーションについての待ち時間を削減するためにバッファサイズを減少させることを含む。場合によっては、メディアデータ用のアプリケーションのタイプは、ソースデバイスで検出され、WDシステム内のシンクデバイスに通知され得る。他の場合、メディアデータ用のアプリケーションのタイプは、シンクデバイス自体で検出され得る。

20

【0007】

[0007]一例では、本開示は、WDシステムにおいてソースデバイスとシンクデバイスで通信セッションを確立することと、シンクデバイスを用いてソースデバイスからメディアデータを受信することと、受信されたメディアデータ用のアプリケーションのタイプを知ることと、アプリケーションのタイプに基づいてシンクデバイスの処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを調整することと、シンクデバイスで動作する受信されたメディアデータ用のアプリケーション内で表示用にメディアデータをレンダリングすることとを備える方法に関する。

30

【0008】

[0008]別の例では、本開示は、WDシステムにおいてソースデバイスとシンクデバイスで通信セッションを確立することと、ソースデバイスからメディアデータを受信することと、受信されたメディアデータ用のアプリケーションのタイプを知ることと、アプリケーションのタイプに基づいて処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを調整することと、シンクデバイスで動作する受信されたメディアデータ用のアプリケーション内で表示用にメディアデータをレンダリングすることとを行うように構成された1つまたは複数の処理ユニットを含む処理パイプラインと、シンクデバイスの処理パイプラインを管理するように構成されたパイプラインマネージャとを備えるシンクデバイスに関する。

40

【0009】

[0009]さらなる一例では、本開示は、WDシステムにおいてソースデバイスとシンクデバイスで通信セッションを確立するための手段と、ソースデバイスからメディアデータを受信するための手段と、受信されたメディアデータ用のアプリケーションのタイプを知するための手段と、アプリケーションのタイプに基づいてシンクデバイスの処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを調整するための手段と、シンクデバイスで動作する受信されたメディアデータ用のアプリケーション内で表示用にメディアデータをレンダリングす

50

るための手段とを備えるシンクデバイスに関する。

【 0 0 1 0 】

[0010]別の例では、本開示は、シンクデバイス内で実行されたとき、WDシステムにおいてソースデバイスとシンクデバイスで通信セッションを確立することと、ソースデバイスからメディアデータを受信することと、受信されたメディアデータ用のアプリケーションのタイプを知ることと、アプリケーションのタイプに基づいてシンクデバイスの処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを調整することと、シンクデバイスで動作する受信されたメディアデータ用のアプリケーション内で表示用にメディアデータをレンダリングすることとをプログラマブルプロセッサに行わせる命令を備えるコンピュータ可読媒体に関する。

10

【 0 0 1 1 】

[0011]加えて、一例では、本開示は、メディアデータを取り込み、メディアデータ用のアプリケーションのタイプを検出し、メディアデータ用のアプリケーションのタイプの指示とともにメディアデータを送信するように構成されたソースデバイスと、ソースデバイスからメディアデータ用のアプリケーションのタイプの指示とともにメディアデータを受信し、アプリケーションのタイプに基づいてシンクデバイスの処理パイプラインに含まれるバッファのサイズを調整し、シンクデバイスで動作する受信されたメディアデータ用のアプリケーション内で表示用にメディアデータをレンダリングするように構成されたシンクデバイスとを備えるWDシステムに関する。

【 0 0 1 2 】

[0012]本開示の1つまたは複数の例の詳細が、添付の図面および以下の説明に記載される。他の特徴、目的、および利点は、その説明および図面、ならびに特許請求の範囲から明らかになる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図1】[0013]本開示の技法をサポートして、ビデオの再生品質を改善しながらソースデバイスとシンクデバイスとの間のエンドツーエンドの待ち時間を削減することが可能なソースデバイスとシンクデバイスとを含むワイヤレスディスプレイ(WD)システムの例を示すブロック図。

【図2】[0014]本開示の技法を実装できるWDシステム内のソースデバイスの例を示すブロック図。

30

【図3】[0015]本開示の技法を実装できるWDシステム内のシンクデバイスの例を示すブロック図。

【図4】[0016]本開示の技法を実装できる送信機システムと受信機システムとを示すブロック図。

【図5】[0017]本開示の技法をサポートして、ソースデバイスの処理パイプライン内の待ち時間を削減することが可能なソースデバイスの例を示すブロック図。

【図6】[0018]本開示の技法をサポートして、シンクデバイスの処理パイプライン内の待ち時間を削減し、シンクデバイスでのビデオ再生を改善することが可能なシンクデバイスの例を示すブロック図。

40

【図7】[0019]シンクデバイスで取得されたユーザ入力データおよび/またはフィードバックデータをソースデバイスに配信するために使用され得る例示的なデータパケットを示す概念図。

【図8】[0020]処理パイプライン内のメディアデータの低遅延のフレーム取込みとバッファリングとをサポートすることが可能なソースデバイスの例示的な動作を示すフローチャート。

【図9】[0021]処理パイプライン内のカスタマイズされたビデオ再生をサポートすることが可能なシンクデバイスの例示的な動作を示すフローチャート。

【図10】[0022]処理パイプライン内のメディアデータのアプリケーション認識に基づいて、カスタマイズされたバッファリングをサポートすることが可能なシンクデバイスの例

50

示的な動作を示すフローチャート。

【図 1 1】[0023] W D システム内のオーディオデータの優先トランスポートをサポートすることが可能なソースデバイスおよびシンクデバイスの例示的な動作を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

[0024] 本開示では、ワイヤレスディスプレイ (W D) システム内のユーザ体験を改善する技法が記載される。 W D システムは、メディアデータ、たとえば、オーディオデータおよび / またはビデオデータを再生用の 1 つまたは複数のシンクデバイスに供給するソースデバイスを含む。本技法は、シンクデバイスでのビデオの再生品質 (すなわち、滑らかさ) を改善しながら、ソースデバイスとシンクデバイスとの間のメディアデータのエンドツ

10

【 0 0 1 5 】

[0025] 一例では、本技法は、 W D システムのソースデバイスでの低遅延の画面取込みとバッファリングとを含む。たとえば、 W D システム内で通信セッションを確立すると、パイプラインマネージャは、待ち時間を削減するために処理ステップ間で最小サイズのバッファを含むように、ソースデバイスの処理パイプラインを構成することができる。次いで、ソースデバイスは、メディアデータの少なくとも直近のフレーム更新を最小サイズのバッファにバッファリングし、最小サイズのバッファが一杯になったとき、より古いフレーム更新を削除する。加えて、処理パイプラインは、ソースデバイスのパイプライン処理を用いた処理用にバッファからフレーム更新を取り出すようにハードウェア加速を使用するように構成され得る。ハードウェア加速の使用は、フレームレートを増大させ、待ち時間を削減させるためのソースデバイスの中央処理装置 (C P U) 上の処理負荷を低減することができる。ソースデバイスはまた、シンクデバイスによる時宜を得た受信を保証して、 W D システム内の待ち時間をさらに削減するために、符号化されたフレーム更新を再送信する (すなわち、重複プッシュを実行する) ことができる。

20

【 0 0 1 6 】

[0026] 別の例では、本技法は、ソースデバイスから受信されたメディアデータのタイプに基づく、 W D システムのシンクデバイスでのカスタマイズされた再生を含む。メディアデータがビデオデータのみを含み、オーディオデータを含まない場合、シンクデバイスの処理パイプラインに含まれるレンダラは、ビデオデータの加速されたレンダリングを実行するように構成される。たとえば、メディアデータがオーディオデータを含まないことを検出すると、パイプラインマネージャは、シンクデバイスの処理パイプラインに含まれるレンダラでの同期を無効にして、存在しないオーディオデータとの同期を待たずに、レンダラがビデオデータをレンダリングすることを可能にすることができる。別の例として、メディアデータがビデオデータとオーディオデータの両方を含むことを検出すると、パイプラインマネージャは、オーディオレンダリング開始タイマを削減することができ、その結果、レンダラは削減された開始タイマに従って、同期されたオーディオデータとビデオデータとをレンダリングすることができる。加えて、パイプラインマネージャは、セットアップ時間に起因する待ち時間を削減するために、通信セッションの能力交渉期間の間に交換されたストリームヘッダ情報に基づいて、ソースデバイスからメディアデータを受信する前に、シンクデバイス内の処理パイプラインを構成することができる。

30

40

【 0 0 1 7 】

[0027] さらに一例では、本技法は、ソースデバイスから受信されたメディアデータについてのアプリケーション認識に基づく、 W D システムのシンクデバイスでのカスタマイズされたバッファリングを含む。シンクデバイスは、メディアデータ用のアプリケーションのタイプを知り、パイプラインマネージャは、シンクデバイスの処理パイプライン内のバッファのサイズを調整して、アプリケーションのタイプについての滑らかさと待ち時間との間の適切なバランスを実現する。場合によっては、メディアデータ用のアプリケーションのタイプは、ソースデバイスで検出され得、シンクデバイスは、ソースデバイスから

50

受信された情報に基づいて、アプリケーションのタイプを知ることができる。他の場合、シンクデバイスは、アプリケーションのタイプ自体を検出することによって、メディアデータ用のアプリケーションのタイプを知ることができる。たとえば、メディアデータが、再生の品質または滑らかさがシンクデバイスで最も優先度が高く、上述された低遅延技法は目に見えるジッタをもたらず場合がある、ビデオ再生アプリケーション用であるとき、バッファサイズは増大されて、ビデオ再生アプリケーション用内のメディアデータの滑らかさを増大させる。反対に、メディアデータが、低遅延がシンクデバイスで最も優先度が高い、ユーザインターフェース（UI）アプリケーションまたはゲームアプリケーション用であるとき、バッファサイズは減少されて、UIアプリケーションまたはゲームアプリケーションについての待ち時間を削減する。

10

【0018】

[0028]本技法はまた、WDシステム内のソースデバイスとシンクデバイスとの間で、オーディオデータのトランスポートをビデオデータのトランスポートより優先することを含む。ビデオデータパケットのトランスポートは、関連するオーディオデータパケットのトランスポートに結び付けられ、その結果、すべてのオーディオパケットがシンクデバイスに到達することを保証するので、削除されたパケットの受信を待つシンクデバイスでの待ち時間が削減される。パイプラインマネージャは、ソースデバイス内のビデオパイプライン経路よりも多くのバッファリングを含むように、オーディオパイプライン経路を構成することができる。加えて、ソースデバイスでのワイヤレスモデムソケットは、ビデオパイプライン経路よりもオーディオパイプライン経路に、より高い優先度のトランスポートキューを与えることができる。さらなるバッファリングにより、ソースデバイスで削除されるオーディオパケットがより少なくなることが保証される。より高い優先度のトランスポートキューにより、ビデオパイプライン経路内の遅延または失速（stall）を回避するために、オーディオパケットが対応するビデオパケットより前にソースデバイスでトランスポート用にキューイングされることが保証される。加えて、シンクデバイスは、ソースデバイスに通信チャネルのトランスポート状態を記述するフィードバック情報を供給することができ、パイプラインマネージャは、フィードバック情報に基づいてソースデバイスの処理パイプラインを修正することができる。

20

【0019】

[0029]図1は、本開示の技法をサポートして、ビデオの再生品質を改善しながらソースデバイス120とシンクデバイス160との間のエンドツーエンドの待ち時間を削減することが可能なソースデバイス120とシンクデバイス160とを含むワイヤレスディスプレイ（WD）システム100の例を示すブロック図である。図1に示されるように、WDシステム100は、通信チャネル150を介してシンクデバイス160と通信するソースデバイス120を含む。

30

【0020】

[0030]ソースデバイス120は、オーディオおよび/またはビデオ（A/V）メディアデータ121を記憶するメモリと、ディスプレイ122と、スピーカ123と、（エンコーダ124とも呼ばれる）オーディオおよび/またはビデオ（A/V）エンコーダ124と、オーディオおよび/またはビデオ（A/V）制御モジュール125と、送信機/受信機（TX/RX）ユニット126とを含むことができる。シンクデバイス160は、ディスプレイ162と、スピーカ163と、（デコーダ164とも呼ばれる）オーディオおよび/またはビデオ（A/V）デコーダ164と、送信機/受信機ユニット166と、ユーザ入力（UI）デバイス167と、ユーザ入力処理モジュール（UIPM）168とを含むことができる。図示された構成要素は、WDシステム100の1つの例示的な構成をなすにすぎない。他の構成は、図示された構成要素よりも少ない構成要素を含む場合があるか、または図示された構成要素以外のさらなる構成要素を含む場合がある。

40

【0021】

[0031]図1の例では、ソースデバイス120は、A/Vメディアデータ121のビデオ部分をディスプレイ122に表示することができ、A/Vメディアデータ121のオーデ

50

ィオ部分をスピーカ 1 2 3 に出力することができる。A / V メディアデータ 1 2 1 は、ソースデバイス 1 2 0 にローカルに記憶されるか、ファイルサーバ、ハードドライブ、外部メモリ、ブルーレイ（登録商標）ディスク、DVD、もしくは他の物理記憶媒体などの外部記憶媒体からアクセスされるか、またはインターネットなどのネットワーク接続を介してソースデバイス 1 2 0 にストリーミングすることができる。場合によっては、A / V メディアデータ 1 2 1 は、ソースデバイス 1 2 0 のカメラとマイクロフォンとを介して、リアルタイムにキャプチャすることができる。A / V メディアデータ 1 2 1 は、映画、テレビ番組、または音楽などのマルチメディアコンテンツを含むことができるが、ソースデバイス 1 2 0 によって生成されたリアルタイムコンテンツも含むことができる。そのようなリアルタイムコンテンツは、たとえば、ソースデバイス 1 2 0 で動作しているアプリケーションによって生成されるか、または、たとえば、ビデオテレフォニーセッションの一部としてキャプチャされたビデオデータであり得る。場合によっては、そのようなリアルタイムコンテンツは、ユーザが選択する場合に利用可能なユーザ入力オプションのビデオフレームを含むことができる。場合によっては、A / V メディアデータ 1 2 1 は、ビデオのフレーム上にオーバーレイされたユーザ入力オプションを有する映画または TV 番組のビデオフレームなどの、異なるタイプのコンテンツの組合せであるビデオフレームを含むことができる。

10

【 0 0 2 2 】

[0032] ディスプレイ 1 2 2 とスピーカ 1 2 3 とを介してローカルに A / V メディアデータ 1 2 1 をレンダリングすることに加えて、ソースデバイス 1 2 0 の A / V エンコーダ 1 2 4 は、A / V メディアデータ 1 2 1 を符号化することができ、送信機 / 受信機ユニット 1 2 6 は、通信チャンネル 1 5 0 を介してシンクデバイス 1 6 0 に符号化されたデータを送信することができる。シンクデバイス 1 6 0 の送信機 / 受信機ユニット 1 6 6 は、符号化されたデータを受信し、A / V デコーダ 1 6 4 は、符号化されたデータを復号し、ディスプレイ 1 6 2 とスピーカ 1 6 3 とを介して復号されたデータを出力する。このようにして、ディスプレイ 1 2 2 およびスピーカ 1 2 3 によってレンダリングされているオーディオおよびビデオデータは、同時にディスプレイ 1 6 2 およびスピーカ 1 6 3 によってレンダリングすることができる。オーディオデータおよびビデオデータはフレームに構成することができ、オーディオフレームは、レンダリングされるときにビデオフレームと時刻同期することができる。

20

30

【 0 0 2 3 】

[0033] A / V エンコーダ 1 2 4 および A / V デコーダ 1 6 4 は、代替的に M P E G - 4 , P a r t 1 0 , A d v a n c e d V i d e o C o d i n g (A V C) と呼ばれる I T U - T H . 2 6 4 規格、または新興の高効率ビデオコーディング (H E V C) 規格などの任意の数のオーディオおよびビデオ圧縮規格を実装することができる。多くの他のタイプのプロプライエタリな、または規格化された圧縮技法も使用することができる。概して、A / V デコーダ 1 6 4 は、A / V エンコーダ 1 2 4 の逆のコーディング演算を実行するように構成される。図 1 には示されないが、いくつかの態様では、A / V エンコーダ 1 2 4 および A / V デコーダ 1 6 4 は、各々オーディオのエンコーダおよびデコーダと統合することができ、共通のデータストリームまたは別々のデータストリーム内のオーディオとビデオの両方の符号化を処理するために、適切な M U X - D E M U X ユニット、または他のハードウェアとソフトウェアとを含むことができる。

40

【 0 0 2 4 】

[0034] A / V エンコーダ 1 2 4 は、上述のようなビデオ圧縮規格を実装することに加えて、他の符号化機能も実行することができる。たとえば、A / V エンコーダ 1 2 4 は、A / V データメディア 1 2 1 がシンクデバイス 1 6 0 に送信されるより前に、A / V メディアデータ 1 2 1 に様々なタイプのメタデータを追加することができる。場合によっては、A / V メディアデータ 1 2 1 は、符号化された形態でソースデバイス 1 2 0 に記憶されるかまたはソースデバイス 1 2 0 で受信され、したがって A / V エンコーダ 1 2 4 によるさらなる圧縮を必要としない場合がある。

50

【 0 0 2 5 】

[0035] 図 1 は、オーディオペイロードデータとビデオペイロードデータとを別々に搬送する通信チャネル 1 5 0 を示すが、場合によっては、ビデオペイロードデータとオーディオペイロードデータは共通のデータストリームの一部であり得ることを理解されたい。適用可能な場合、M U X - D E M U X ユニットは、I T U H . 2 2 3 マルチプレクスサブプロトコル、またはユーザデータグラムプロトコル (U D P) などの他のプロトコルに準拠することができる。A / V エンコーダ 1 2 4 および A / V デコーダ 1 6 4 は、各々 1 つまたは複数のマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (D S P)、特定用途向け集積回路 (A S I C)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A)、ディスクリート論理、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せとして実装することができる。A / V エンコーダ 1 2 4 および A / V デコーダ 1 6 4 の各々は、1 つまたは複数のエンコーダまたはデコーダに含まれ、それらのいずれかは、複合エンコーダ / デコーダ (コーデック) の一部として統合することができる。したがって、ソースデバイス 1 2 0 およびシンクデバイス 1 6 0 の各々は、本開示の技法のうちの 1 つまたは複数を実行するように構成された専用の機械を備えることができる。

10

【 0 0 2 6 】

[0036] ディスプレイ 1 2 2 およびディスプレイ 1 6 2 は、陰極線管 (C R T)、液晶ディスプレイ (L C D)、プラズマディスプレイ、発光ダイオード (L E D) ディスプレイ、有機発光ダイオード (O L E D) ディスプレイ、または別のタイプのディスプレイデバイスなどの様々なビデオ出力デバイスのうちのいずれも備えることができる。これらまたは他の例では、ディスプレイ 1 2 2 および 1 6 2 は、各々発光型ディスプレイまたは透過型ディスプレイであり得る。ディスプレイ 1 2 2 およびディスプレイ 1 6 2 はまた、それらが同時に入力デバイスとディスプレイデバイスの両方であるようなタッチディスプレイであり得る。そのようなタッチディスプレイは、ユーザがそれぞれのデバイスにユーザ入力を与えることを可能にする、静電容量式、抵抗式、または他のタイプのタッチパネルであり得る。

20

【 0 0 2 7 】

[0037] スピーカ 1 2 3 は、ヘッドフォン、シングルスピーカシステム、マルチスピーカシステム、またはサラウンドサウンドシステムなどの様々なオーディオ出力デバイスのうちのいずれも備えることができる。加えて、ディスプレイ 1 2 2 およびスピーカ 1 2 3 はソースデバイス 1 2 0 の一部として示され、ディスプレイ 1 6 2 およびスピーカ 1 6 3 はシンクデバイス 1 6 0 の一部として示されているが、ソースデバイス 1 2 0 およびシンクデバイス 1 6 0 は、実際はそれらのデバイスのシステムであり得る。一例として、ディスプレイ 1 6 2 はテレビジョンであり得るし、スピーカ 1 6 3 はサラウンドサウンドシステムであり得るし、デコーダ 1 6 4 は有線またはワイヤレスのいずれかでディスプレイ 1 6 2 とスピーカ 1 6 3 とに接続された外部ボックスの一部であり得る。他の例では、シンクデバイス 1 6 0 は、タブレットコンピュータまたはスマートフォンなどの単一デバイスであり得る。さらに他の場合では、ソースデバイス 1 2 0 およびシンクデバイス 1 6 0 は、同様のデバイス、たとえば両方ともスマートフォン、タブレットコンピュータなどである。この場合、一方のデバイスがソースとして動作することができ、他方がシンクとして動作することができる。これらの役割は、以後の通信セッションでは反転される場合さえある。さらに他の場合、ソースデバイスは、スマートフォン、ラップトップコンピュータまたはタブレットコンピュータなどのモバイルデバイスを備えることができ、シンクデバイスは、(たとえば、A C 電源コードを有する) より固定されたデバイスを備えることができ、その場合、ソースデバイスは、シンクデバイスを介して大群衆に提示用のオーディオおよびビデオデータを配信することができる。

30

40

【 0 0 2 8 】

[0038] 送信機 / 受信機ユニット 1 2 6 および送信機 / 受信機ユニット 1 6 6 は、各々様々なミキサ、フィルタ、増幅器、および信号変調用に設計された他の構成要素、ならびに、1 つまたは複数のアンテナ、およびデータを送受信するために設計された他の構成要素

50

を含むことができる。通信チャンネル 150 は、概して、ソースデバイス 120 からシンクデバイス 160 にビデオデータを送信するのに適した任意の通信媒体、または様々な通信媒体の集合を表す。通信チャンネル 150 は、通常、Wi-Fi (登録商標)、Bluetooth (登録商標) などと同様の比較的短距離の通信チャンネルである。しかしながら、通信チャンネル 150 は、この点において必ずしも限定されとは限らず、無線周波数 (RF) スペクトルまたは 1 つもしくは複数の物理伝送線路などの任意のワイヤレスまたは有線の通信媒体、あるいはワイヤレス媒体と有線媒体との任意の組合せを備えることができる。他の例では、通信チャンネル 150 は、有線もしくはワイヤレスのローカルエリアネットワーク、ワイドエリアネットワーク、またはインターネットなどのグローバルネットワークなどの、パケットベースネットワークの一部を形成する場合さえある。加えて、通信チャンネル 150 は、ピアツーピアリンクを作成するために、ソースデバイス 120 およびシンクデバイス 160 によって使用することができる。

10

20

30

40

50

【0029】

[0039] ソースデバイス 120 およびシンクデバイス 160 は、たとえば、リアルタイムストリーミングプロトコル (RTSP) 制御メッセージを使用して、能力ネゴシエーションに従って通信セッションを確立することができる。次いで、ソースデバイス 120 およびシンクデバイス 160 は、IEEE 802.11 規格ファミリーからの規格などの通信プロトコルを使用して、通信チャンネル 150 を介して通信することができる。ソースデバイス 120 およびシンクデバイス 160 は、たとえば、Wi-Fi Direct (WFD) 規格に従って通信することができ、その結果、ソースデバイス 120 およびシンクデバイス 160 は、ワイヤレスアクセスポイントまたはいわゆるホットスポットなどの仲介者を使用せずに互いに直接通信する。ソースデバイス 120 およびシンクデバイス 160 はまた、Tunneled Direct Link Setup (TDLS) を確立して、ネットワーク輻輳を回避または低減することができる。WFD および TDLS は、比較的短距離の通信セッションをセットアップすることを目的とする。この文脈では、比較的短距離は、たとえば、約 70 メートル未満を指す場合があるが、雑音の多いまたは遮るもののある環境では、デバイス間の距離は、約 35 メートル未満、または約 20 メートル未満など、さらに短い場合がある。

【0030】

[0040] 本開示の技法は、時々 WFD に関して記載される場合があるが、これらの技法の様態は他の通信プロトコルにも適合できると考えられる。限定ではなく例として、ソースデバイス 120 とシンクデバイスとの間のワイヤレス通信は、直交周波数分割多重化 (OFDM) 技法を利用することができる。限定はしないが、時分割多元接続 (TDMA)、周波数分割多元接続 (FDMA)、符号分割多元接続 (CDMA)、または OFDM、FDMA、TDMA および / もしくは CDMA の任意の組合せを含む、多種多様な他のワイヤレス通信技法も使用することができる。

【0031】

[0041] ソースデバイス 120 から受信されたデータを復号しレンダリングすることに加えて、シンクデバイス 160 は、ユーザ入力デバイス 167 からユーザ入力を受信することもできる。ユーザ入力デバイス 167 は、たとえば、キーボード、マウス、トラックボールもしくはトラックパッド、タッチスクリーン、ボイスコマンド認識モジュール、または任意の他のそのようなユーザ入力デバイスであり得る。UIPM 168 は、ユーザ入力デバイス 167 によって受信されたユーザ入力コマンドを、ソースデバイス 120 が解釈することが可能なデータパケット構造にフォーマットする。そのようなデータパケットは、送信機 / 受信機 166 により、通信チャンネル 150 を介してソースデバイス 120 に送信される。送信機 / 受信機ユニット 126 はデータパケットを受信し、A/V 制御モジュール 125 はデータパケットを解析して、ユーザ入力デバイス 167 によって受信されたユーザ入力コマンドを解釈する。データパケット内で受信されたコマンドに基づいて、A/V 制御モジュール 125 は、符号化され送信されているコンテンツを変更することができる。このようにして、シンクデバイス 160 のユーザは、リモートで、かつソースデバ

イス 120 と直接対話することなしに、ソースデバイス 120 によって送信されているオーディオペイロードデータとビデオペイロードデータとを制御することができる。

【0032】

[0042] 加えて、シンクデバイス 160 のユーザは、ソースデバイス 120 上のアプリケーションを起動し、制御することが可能である場合がある。たとえば、シンクデバイス 160 のユーザは、ソースデバイス 120 に記憶された写真編集アプリケーションを起動し、そのアプリケーションを使用して、ソースデバイス 120 にローカルに記憶された写真を編集することが可能である場合がある。シンクデバイス 160 は、その写真が実際はソースデバイス 120 上で編集されているが、その写真がシンクデバイス 160 上でローカルに編集されているように見え感じる、ユーザエクスペリエンスをユーザにもたらしうことができる。そのような構成を使用して、デバイスユーザは、いくつかのデバイスとともに使用するために 1 つのデバイスの能力を活用することが可能である場合がある。たとえば、ソースデバイス 120 は、大量のメモリとハイエンド処理能力とを有するスマートフォンを備え得る。しかしながら、映画を見るとき、ユーザは、より大きいディスプレイスクリーンを有するデバイス上で映画を見ることを望む場合があり、その場合、シンクデバイス 160 は、タブレットコンピュータまたはさらに大きいディスプレイデバイスもしくはテレビジョンであり得る。電子メールを送ることまたは電子メールに応答することを行いたいとき、ユーザは、物理キーボードを有するデバイスを使用することを望む場合があり、その場合、シンクデバイス 160 はラップトップであり得る。どちらの場合でも、ユーザはシンクデバイスと対話していても、処理の大半は依然としてソースデバイス 120 によって実行することができる。ソースデバイスおよびシンクデバイスは、任意の所与のセッションにおいて、デバイスの能力をネゴシエーションおよび / または識別することにより、双方向対話を容易にすることができる。

【0033】

[0043] いくつかの構成では、A/V 制御モジュール 125 は、ソースデバイス 120 のオペレーティングシステムによって実行されるオペレーティングシステムプロセスを備え得る。しかしながら、他の構成では、A/V 制御モジュール 125 は、ソースデバイス 120 上で動作しているアプリケーションのソフトウェアプロセスを備え得る。そのような構成では、ユーザ入力コマンドはソフトウェアプロセスによって解釈することができ、その結果、シンクデバイス 160 のユーザは、ソースデバイス 120 上で動作しているオペレーティングシステムとは対照的に、ソースデバイス 120 上で動作しているアプリケーションと直接対話している。オペレーティングシステムとは対照的にアプリケーションと直接対話することにより、シンクデバイス 160 のユーザは、ソースデバイス 120 のオペレーティングシステムに対してネイティブでないコマンドのライブラリにアクセスすることができる。加えて、アプリケーションと直接対話することにより、コマンドは、異なるプラットフォーム上で動作しているデバイスによってより容易に送信され、処理されることが可能になり得る。

【0034】

[0044] シンクデバイス 160 で加えられたユーザ入力は、通信チャネル 150 を介してソースデバイス 120 に送り返すことができる。一例では、ユーザインターフェースバックチャネル (UIBC) と呼ばれる逆方向チャネルアーキテクチャは、シンクデバイス 160 で加えられたユーザ入力を、シンクデバイス 160 がソースデバイス 120 に送信することを可能にするために実装することができる。逆方向チャネルアーキテクチャは、ユーザ入力をトランスポートするための上位レイヤメッセージと、シンクデバイス 160 およびソースデバイス 120 でユーザインターフェース能力をネゴシエーションするための下位レイヤフレームとを含むことができる。UIBC は、シンクデバイス 160 とソースデバイス 120 との間のインターネットプロトコル (IP) トランスポートレイヤ上に常駐することができる。このようにして、UIBC は、開放型システム間相互接続 (OSI) 通信モデルにおいてトランスポートレイヤより上位であり得る。ユーザ入力データを含んでいるデータパケットの信頼できる送信と順次配信とを促進するために、UIBC は

、伝送制御プロトコル／インターネットプロトコル（ＴＣＰ／ＩＰ）またはユーザデータグラムプロトコル（ＵＤＰ）などの他のパケットベース通信プロトコルの上で動作するように構成することができる。ＵＤＰおよびＴＣＰは、ＯＳレイヤアーキテクチャにおいて並列に動作することができる。ＴＣＰ／ＩＰにより、シンクデバイス１６０およびソースデバイス１２０は、パケットロスの場合の再送信技法を実装することが可能になり得る。

【００３５】

[0045] ＵＩＢＣは、クロスプラットフォームユーザ入力データを含む、様々なタイプのユーザ入力データをトランスポートするように設計することができる。たとえば、ソースデバイス１２０は、ｉＯＳ（登録商標）オペレーティングシステムを実行することができ、一方シンクデバイス１６０は、Ａｎｄｒｏｉｄ（登録商標）またはＷｉｎｄｏｗｓ（登録商標）などの別のオペレーティングシステムを実行する。プラットフォームにかかわらず、ＵＩＰＭ１６８は、受信されたユーザ入力を、Ａ／Ｖ制御モジュール１２５が理解できる形態にカプセル化することができる。ソースデバイスとシンクデバイスが異なるプラットフォーム上で動作するかどうかにかかわらず、多くの異なるタイプのソースデバイスおよびシンクデバイスがプロトコルを活用することが可能になるように、いくつかの異なるタイプのユーザ入力フォーマットをＵＩＢＣによってサポートすることができる。一般入力フォーマットを定義でき、プラットフォーム固有入力フォーマットを両方ともサポートでき、したがって、ユーザ入力ＵＩＢＣによってソースデバイス１２０とシンクデバイス１６０との間で通信できる方式でフレキシビリティが与えられる。

10

20

【００３６】

[0046] 本開示の技法は、ＷＤシステム１００内のユーザ体験を改善することができる。ＷＤシステム１００のユーザ向けの典型的な使用事例には、ソースデバイス１２０上で動作するユーザインターフェースアプリケーションを、逆ヒューマンインターフェースデバイス（ＨＩＤ）フィードバックでシンクデバイス１６０のより大きいディスプレイ画面に表示すること、ソースデバイス１２０上で動作するゲームアプリケーションをシンクデバイス１６０で表示すること、およびソースデバイス１２０上で動作するビデオ再生アプリケーションをシンクデバイス１６０で表示することが含まれる。これらの使用事例の各々について、ソースデバイス１２０は、全フレームバッファのコンテンツとフレーム更新エンドツーエンドとを、シンクデバイス１６０のユーザへの表示用にシンクデバイス１６０に送信することができる。ソースデバイス１２０の送信機／受信機１２６は、リアルタイムトランスポートプロトコル（ＲＴＰ）／ユーザデータグラムプロトコル（ＵＤＰ）または伝送制御プロトコル（ＴＣＰ）を使用して、ソースデバイス１６０の送信機／受信機１６６に符号化されたビデオフレームをトランスポートすることができる。

30

40

【００３７】

[0047] ＷＤシステム１００が高精細度マルチメディアインターフェース（ＨＤＭＩ（登録商標））または他のタイプのディスプレイケーブルと同様のユーザ体験を提供するために、ＷＤシステム１００は、約８０ミリ秒（ｍｓ）未満のエンドツーエンドの待ち時間を実現する必要がある。しかしながら、ビデオ再生アプリケーションの使用事例の場合、ＷＤシステム１００は、過剰なさらなる待ち時間をもたらさずに、シンクデバイス１６０でのビデオ再生で高い品質（すなわち、滑らかさ）も実現する必要がある。本開示は、改善されたユーザ体験のための上述された待ち時間および品質のニーズを実現するために、個々に、または組合せでＷＤシステム１００に適用され得るいくつかの技法を記載する。

【００３８】

[0048] 本開示の技法によれば、処理パイプラインは、シンクデバイス１６０でのビデオの再生品質を改善しながら、ソースデバイス１２０とシンクデバイス１６０との間で送信されるＡ／Ｖメディアデータ１２１のエンドツーエンドの待ち時間を削減するように、ソースデバイス１２０とシンクデバイス１６０の両方で構成され得る。一例では、本技法は、ソースデバイス１２０での低遅延の画面取込みとバッファリングとを含む。たとえば、ＷＤシステム１００内で通信セッションを確立すると、パイプラインマネージャは、待ち

50

時間を削減するために処理ステップ間でA/Vメディアデータ121の少なくとも直近のフレーム更新を保持することが可能な最小サイズのバッファを含むように、ソースデバイス120の処理パイプラインを構成することができる。加えて、ソースデバイス120の処理パイプラインは、パイプライン処理を用いた処理用にバッファからフレーム更新を取り出すようにハードウェア加速を使用するように構成され得る。

【0039】

[0049]別の例では、本技法は、ソースデバイス120から受信されたA/Vメディアデータ121のタイプに基づく、シンクデバイス160でのカスタマイズされた再生を含む。A/Vメディアデータ121がビデオデータのみを含み、オーディオデータを含まない場合、シンクデバイス160の処理パイプラインに含まれるレンダラは、ビデオデータの加速されたレンダリングを実行するように構成され得る。A/Vメディアデータ121がビデオデータとオーディオデータの両方を含む場合、パイプラインマネージャは、オーディオレンダリング開始タイマを削減することができ、その結果、レンダラは削減された開始タイマに従って、同期されたオーディオデータとビデオデータとをレンダリングすることができる。加えて、パイプラインマネージャは、セットアップ時間に起因する待ち時間を削減するために通信セッションの能力交渉期間の間に交換されたストリームヘッダ情報に基づいて、ソースデバイス120からA/Vメディアデータ121を受信する前に、シンクデバイス160内の処理パイプラインを構成することができる。

【0040】

[0050]さらなる一例では、本技法は、ソースデバイス120から受信されたA/Vメディアデータ121についてのアプリケーション認識に基づく、シンクデバイス160でのカスタマイズされたバッファリングを含む。シンクデバイス160は、A/Vメディアデータ121用のアプリケーションのタイプを知り、パイプラインマネージャは、シンクデバイス160の処理パイプライン内のバッファのサイズを調整して、アプリケーションのタイプについての滑らかさと待ち時間との間の適切なバランスを実現する。たとえば、A/Vメディアデータ121がビデオ再生アプリケーション用であるとき、バッファサイズは増大されて、ビデオ再生アプリケーションについての滑らかさを増大させる。反対に、A/Vメディアデータ121がユーザインターフェース(UI)アプリケーションまたはゲームアプリケーション用であるとき、バッファサイズは減少されて、UIアプリケーションまたはゲームアプリケーションについての待ち時間を削減する。

【0041】

[0051]本開示の技法はまた、ソースデバイス120とシンクデバイス160との間で、オーディオデータのトランスポートをビデオデータのトランスポートより優先することを含む。ビデオデータパケットのトランスポートは、関連するオーディオデータパケットのトランスポートに結び付けられ、その結果、すべてのオーディオパケットがシンクデバイスに到達することを保証するので、削除されたパケットの受信を待つシンクデバイスでの待ち時間が削減される。パイプラインマネージャは、ソースデバイス120内のビデオパイプライン経路よりも多くのバッファリングを含むように、オーディオパイプライン経路を構成することができる。加えて、ソースデバイス120でのワイヤレスモデムソケットは、ビデオパイプライン経路よりもオーディオパイプライン経路に、より高い優先度のトランスポートキューを与えることができる。加えて、シンクデバイス160は、UIBCを介して通信チャネル150のトランスポート状態を記述するフィードバック情報をソースデバイス120に供給することができ、パイプラインマネージャは、フィードバック情報に基づいてソースデバイス120の処理パイプラインを修正することができる。

【0042】

[0052]図1の例では、ソースデバイス120は、スマートフォン、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、デスクトップコンピュータ、Wi-Fi対応テレビジョン、またはオーディオデータおよびビデオデータを送信することが可能な任意の他のデバイスを備えることができる。シンクデバイス160は、同様に、スマートフォン、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、デスクトップコンピュータ、Wi-Fi

i 対応テレビジョン、またはオーディオデータおよびビデオデータを受信し、ユーザ入力データを受信することが可能な任意の他のデバイスを備えることができる。場合によっては、シンクデバイス 160 は、ディスプレイ 162、スピーカ 163、UI デバイス 167、および A/V エンコーダ 164 が、別個であるが相互動作可能なデバイスのすべての部品であるような、デバイスのシステムを含むことができる。ソースデバイス 120 は、同様に、単一のデバイスではなく、デバイスのシステムであり得る。

【0043】

[0053] 本開示では、ソースデバイスという用語は、一般に、A/V データを送信しているデバイスを指すために使用され、シンクデバイスという用語は、一般に、ソースデバイスから A/V データを受信しているデバイスを指すために使用される。多くの場合、ソースデバイス 120 とシンクデバイス 160 は、一方のデバイスがソースとして動作し、他方がシンクとして動作する、同様または同等のデバイスであり得る。その上、異なる通信セッションではこれらのロールが逆になる場合がある。したがって、1つの通信セッション内のシンクデバイスは、次の通信セッションではソースデバイスになる場合があり、その逆もあり得る。

【0044】

[0054] いくつかの例では、WD システム 100 は、シンクデバイス 160 に加えて 1 つまたは複数のシンクデバイスを含む場合がある。シンクデバイス 160 と同様に、追加のシンクデバイスは、ソースデバイス 120 から A/V データを受信し、かつ確立された UI BC を介してソースデバイス 120 にユーザコマンドを送信することができる。いくつかの構成では、複数のシンクデバイスは互いに独立して動作することができ、ソースデバイス 120 での A/V データ出力は、シンクデバイス 160 および追加のシンクデバイスのうちの 1 つまたは複数で同時に出力され得る。代替の構成では、シンクデバイス 160 は主要なシンクデバイスであり得、追加のシンクデバイスのうちの 1 つまたは複数とは二次的なシンクデバイスであり得る。そのような例示的な構成では、シンクデバイス 160 および追加のシンクデバイスのうちの 1 つが結合される場合があり、シンクデバイス 160 はビデオデータを表示することができ、一方追加のシンクデバイスは対応するオーディオデータを出力する。加えて、いくつかの構成では、シンクデバイス 160 は送信されたビデオデータのみを出力することができ、一方追加のシンクデバイスは送信されたオーディオデータを出力する。

【0045】

[0055] 図 2 は、本開示の技法を実装できる WD システム内のソースデバイス 220 の一例を示すブロック図である。ソースデバイス 220 は、図 1 内のソースデバイス 120 と同様のデバイスであり得るし、ソースデバイス 120 と同じ方式で動作することができる。ソースデバイス 220 は、ローカルディスプレイ 222 と、スピーカ 223 と、プロセッサ 231 と、ディスプレイプロセッサ 235 と、オーディオプロセッサ 236 と、メモリ 232 と、トランスポートユニット 233 と、ワイヤレスモデム 234 とを含む。図 2 で示されたように、ソースデバイス 220 は、トランスポート、記憶、および表示のために A/V メディアデータを符号化および/または復号する 1 つまたは複数のプロセッサ（すなわち、プロセッサ 231、ディスプレイプロセッサ 235 およびオーディオプロセッサ 236）を含むことができる。A/V メディアデータは、たとえばメモリ 232 で記憶することができる。メモリ 232 は、A/V ファイル全体を記憶することができるか、または、たとえば別のデバイスもしくはソースからストリームされた A/V ファイルの一部を記憶するだけのより小さいバッファを備えることができる。

【0046】

[0056] トランスポートユニット 233 は、符号化された A/V メディアデータをネットワークトランスポート用に処理することができる。たとえば、符号化された A/V メディアデータはプロセッサ 231 によって処理され、ネットワークにわたる通信用のネットワークアクセスレイヤ (NAL) ユニットの、トランスポートユニット 233 によってカプセル化することができる。NAL ユニットの、ワイヤレスモデム 234 により、ネットワ

10

20

30

40

50

ーク接続を介してワイヤレスシンクデバイスに送ることができる。ワイヤレスモデム 2 3 4 は、たとえば、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格ファミリーのうちの 1 つを実装するように構成された W i - F i モデムであり得る。ソースデバイス 2 2 0 はまた、A / V メディアデータをローカルに処理し表示することができる。特に、ディスプレイプロセッサ 2 3 5 は、ローカルディスプレイ 2 2 2 で表示されるようにビデオデータを処理することができ、オーディオプロセッサ 2 3 6 は、スピーカ 2 2 3 での出力用にオーディオデータを処理することができる。

【 0 0 4 7 】

[0057] 図 1 のソースデバイス 1 2 0 に関して上述されたように、ソースデバイス 2 2 0 はまた、シンクデバイスからユーザ入力コマンドを受信することができる。たとえば、ソースデバイス 2 2 0 のワイヤレスモデム 2 3 4 は、N A L ユニットなどのカプセル化されたユーザ入力データパケットを受信し、カプセル化されたデータユニットをカプセル化解除のためにトランスポートユニット 2 3 3 に送ることができる。トランスポートユニット 2 3 3 は N A L ユニットからユーザ入力データパケットを抽出することができ、プロセッサ 2 3 1 はデータパケットを解析して、ユーザ入力コマンドを抽出することができる。ユーザ入力コマンドに基づいて、プロセッサ 2 3 1 は、ソースデバイス 2 2 0 による A / V メディアデータの処理を修正する。他の例では、ソースデバイス 2 2 0 は、トランスポートユニット 2 3 3 からユーザ入力データパケットを受信し、データパケットを解析してユーザ入力コマンドを抽出し、ユーザ入力コマンドに基づいてソースデバイス 2 2 0 による A / V メディアデータの処理を修正するようにプロセッサ 2 3 1 に指示する、ユーザ入力

10

20

【 0 0 4 8 】

[0058] 図 2 のプロセッサ 2 3 1 は、一般に、限定はしないが、1 つもしくは複数のデジタル信号プロセッサ (D S P)、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路 (A S I C)、フィールドプログラマブル論理アレイ (F P G A)、他の等価な集積回路もしくはディスクリート論理回路、またはそれらのいくつかの組合せを含む、多種多様なプロセッサのうちのいずれをも表す。図 2 のメモリ 2 3 2 は、限定はしないが、同期ダイナミックランダムアクセスメモリ (S D R A M) などのランダムアクセスメモリ (R A M)、読取り専用メモリ (R O M)、不揮発性ランダムアクセスメモリ (N V R A M)、電氣的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ (E E P R O M (登録商標))、フラッシュメモリなどを含む、多種多様な揮発性メモリまたは不揮発性メモリのいずれも備えることができる。メモリ 2 3 2 は、オーディオ / ビデオデータならびに他の種類のデータを記憶するためのコンピュータ可読記憶媒体を備えることができる。加えて、メモリ 2 3 2 は、本開示に記載される様々な技法を実行することの一部として、プロセッサ 2 3 1 によって実行される命令とプログラムコードとを記憶することができる。

30

【 0 0 4 9 】

[0059] 本開示の技法は、W D システム内のソースデバイス 2 2 0 および 1 つまたは複数のシンクデバイスでのユーザ体験を改善するために、待ち時間を削減するようにソースデバイス 2 2 0 の処理パイプラインを構成することを含む。ソースデバイス 2 2 0 の処理パイプラインは、プロセッサ 2 3 1 および / またはトランスポートユニット 2 3 3 によって

40

【 0 0 5 0 】

[0060] 一例では、ソースデバイス 2 2 0 の処理パイプラインは、低遅延の画面取込みとメディアデータのバッファリングとを提供するように修正され得る。より具体的には、ソースデバイス 2 2 0 の処理パイプラインは、待ち時間を削減するためにプロセッサ 2 3 1 内の処理ステップ間で最小サイズのバッファを含むように構成され得る。次いで、ソースデバイス 2 2 0 は、メディアデータの少なくとも直近のフレーム更新を最小サイズのバッファにバッファリングし、最小サイズのバッファが一杯になったとき、より古いフレーム更新を削除する。

50

【 0 0 5 1 】

[0061]ソースデバイス 2 2 0 の処理パイプラインはまた、処理用にバッファからフレーム更新を取り出すようにハードウェア加速を使用するように構成され得る。ハードウェア加速の使用は、ソースデバイス 2 2 0 の中央処理装置 (C P U) 上の処理負荷を低減することができ、このことは、W D システム内のフレームレートを増大させ、待ち時間を削減する。ソースデバイス 2 2 0 はまた、シンクデバイスによる時宜を得た受信を保証して、W D システム内の待ち時間をさらに削減するために、符号化されたフレーム更新を再送信する (すなわち、重複プッシュを実行する) ことができる。

【 0 0 5 2 】

[0062]別の例として、本技法によれば、ソースデバイス 2 2 0 の処理パイプラインは、W D システム内のソースデバイス 2 2 0 とシンクデバイスとの間で、オーディオデータのトランスポートをビデオデータのトランスポートより優先するように構成され得る。ビデオデータパケットのトランスポートは、関連するオーディオデータパケットのトランスポートに結び付けられ、その結果、すべてのオーディオパケットがシンクデバイスに到達することを保証するので、削除されたパケットの受信を待つシンクデバイスでの待ち時間が削減される。

【 0 0 5 3 】

[0063]より具体的には、ソースデバイス 2 2 0 のオーディオパイプライン経路は、ビデオパイプライン経路よりも多くのバッファリングを含むように構成され得る。さらなるバッファリングにより、ソースデバイス 2 2 0 で削除されるオーディオパケットがより少なくなるのが保証される。別の例として、ソースデバイス 2 2 0 の処理パイプラインは、ビデオパイプライン経路よりもオーディオパイプライン経路に、ワイヤレスモデム 2 3 4 でより高い優先度のトランスポートキューを与えるように構成され得る。より高い優先度のトランスポートキューにより、対応するオーディオパケットを待つビデオパケットによって生じるビデオパイプライン経路内の遅延または失速を回避するために、オーディオパケットが対応するビデオパケットより前にソースデバイス 2 2 0 でトランスポート用にキューイングされることが保証される。加えて、ソースデバイス 2 2 0 のワイヤレスモデム 2 3 4 は、通信チャネルのトランスポート状態を記述するフィードバック情報を、W D システム内のシンクデバイスから受信することができる。それに応答して、ソースデバイス 2 2 0 は、フィードバック情報に基づいて処理パイプラインを修正することができる。

【 0 0 5 4 】

[0064]上述された技法のうちの 1 つまたは複数をソースデバイス 2 2 0 に適用すると、W D システム内のエンドツーエンドの待ち時間が削減され、W D システム内のソースデバイス 2 2 0 とシンクデバイスの両方でユーザ体験が改善され得る。

【 0 0 5 5 】

[0065]図 3 は、本開示の技法を実装できる W D システム内のシンクデバイス 3 6 0 の例を示すブロック図である。シンクデバイス 3 6 0 は、図 1 のシンクデバイス 1 6 0 と同様のデバイスであり得、シンクデバイス 1 6 0 と同じ方式で動作することができる。シンクデバイス 3 6 0 は、プロセッサ 3 3 1 と、メモリ 3 3 2 と、トランスポートユニット 3 3 3 と、ワイヤレスモデム 3 3 4 と、ディスプレイプロセッサ 3 3 5 と、ローカルディスプレイ 3 6 2 と、オーディオプロセッサ 3 3 6 と、スピーカ 3 6 3 と、ユーザ入力インターフェース 3 7 6 とを含む。

【 0 0 5 6 】

[0066]シンクデバイス 3 6 0 は、ソースデバイスから送られたカプセル化されたデータユニットをワイヤレスモデム 3 3 4 で受信する。ワイヤレスモデム 3 3 4 は、たとえば、I E E E 8 0 2 . 1 1 規格ファミリーからのもう 1 つの規格を実装するように構成された W i - F i モデムであり得る。トランスポートユニット 3 3 3 は、カプセル化されたデータユニットをカプセル化解除することができる。たとえば、トランスポートユニット 3 3 3 は、カプセル化されたデータユニットから符号化されたビデオデータを抽出し、かつ復号され出力用にレンダリングされるべき符号化された A / V データをプロセッサ 3 3 1 に

送ることができる。ディスプレイプロセッサ 335 は、ローカルディスプレイ 362 に表示されるべき復号されたビデオデータを処理することができ、オーディオプロセッサ 336 は、スピーカ 363 に出力するために復号されたオーディオデータを処理することができる。

【0057】

[0067] オーディオおよびビデオデータをレンダリングすることに加えて、ワイヤレスシンクデバイス 360 は、ユーザ入力インターフェース 376 を介してユーザ入力データも受信することができる。ユーザ入力インターフェース 376 は、限定はしないが、タッチディスプレイインターフェース、キーボード、マウス、ボイスコマンドモジュール、（たとえば、カメラベースの入力キャプチャ機能を有する）ジェスチャキャプチャデバイスを含む、いくつかのユーザ入力デバイスのいずれも、またはいくつかのユーザ入力デバイスの任意の他のユーザ入力デバイスを表すことができる。ユーザ入力インターフェース 376 を介して受信されたユーザ入力は、プロセッサ 331 によって処理することができる。この処理は、受信されたユーザ入力コマンドを含むデータパケットを生成することを含むことができる。生成されると、トランスポートユニット 333 は、そのデータパケットを、U I B C を介したソースデバイスへのネットワークトランスポート用に処理することができる。

【0058】

[0068] 図 3 のプロセッサ 331 は、1 つもしくは複数のデジタル信号プロセッサ (DSP)、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路 (ASIC)、フィールドプログラマブル論理アレイ (FPGA)、他の等価な集積回路もしくはディスクリート論理回路などの広範囲のプロセッサのうちの 1 つまたは複数、あるいはそれらの何らかの組合せを備えることができる。図 3 のメモリ 332 は、限定はしないが、同期ダイナミックランダムアクセスメモリ (SDRAM) などのランダムアクセスメモリ (RAM)、読取り専用メモリ (ROM)、不揮発性ランダムアクセスメモリ (NVRAM)、電氣的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ (EEPROM)、フラッシュメモリなどを含む、多種多様な揮発性メモリまたは不揮発性メモリのいずれも備えることができる。メモリ 232 は、オーディオ/ビデオデータならびに他の種類のデータを記憶するためのコンピュータ可読記憶媒体を備えることができる。加えて、メモリ 332 は、本開示に記載される様々な技法を実行することの一部として、プロセッサ 331 によって実行される命令とプログラムコードとを記憶することができる。

【0059】

[0069] 本開示の技法は、シンクデバイス 360 でのユーザ体験を改善するために、待ち時間を削減し、ビデオの再生品質（すなわち、滑らかさ）を改善するように、シンクデバイス 360 の処理パイプラインを構成することを含む。シンクデバイス 360 の処理パイプラインは、プロセッサ 331 および / またはトランスポートユニット 333 によって実行される 1 つまたは複数の処理ユニットを含む。本技法は、図 6 に示されるシンクデバイス 660 の処理パイプラインに関して、さらに詳細に記載される。

【0060】

[0070] 一例では、シンクデバイス 360 の処理パイプラインは、WD システム内のソースデバイスから受信されたメディアデータのタイプに基づいて、シンクデバイス 360 でメディアデータのカスタマイズされた再生を提供するように構成され得る。より具体的には、メディアデータがビデオデータのみを含み、オーディオデータを含まない場合、シンクデバイス 360 の処理パイプラインは、ビデオデータの加速されたレンダリングを実行するように構成され得る。たとえば、メディアデータがオーディオデータを含まないことを検出すると、シンクデバイス 360 は、同期を無効にし、存在しないオーディオデータとの同期を待たずに、ビデオデータをレンダリングすることができる。一方、メディアデータがビデオデータとオーディオデータの両方を含むことを検出すると、シンクデバイス 360 は、オーディオレンダリング開始タイマを削減し、削減された開始タイマに従って、同期されたオーディオデータとビデオデータとをレンダリングすることができる。

【 0 0 6 1 】

[0071] 加えて、シンクデバイス 360 の処理パイプラインは、ストリームヘッダ情報に基づいて、ソースデバイスからメディアデータを受信する前に構成され得る。ストリームヘッダ情報は、WDシステム内の通信セッションの能力交渉期間の間に、シンクデバイス 360 とソースデバイスによって交換され得る。このようにして、シンクデバイス 360 の処理パイプラインは、受信されたメディアデータの処理を直ちに開始し、処理パイプラインのセットアップ時間に起因するいかなる待ち時間も除去または削減することができる。

【 0 0 6 2 】

[0072] 別の例として、本技法によれば、シンクデバイス 360 の処理パイプラインは、ソースデバイスから受信されたメディアデータについてのアプリケーション認識に基づいて、メディアデータのカスタマイズされたバッファリングを提供するように構成され得る。より具体的には、シンクデバイス 360 は、受信されたメディアデータ用のアプリケーションのタイプを知り、処理パイプライン内のバッファのサイズを調整して、アプリケーションのタイプについての滑らかさと待ち時間との間の適切なバランスを実現することができる。場合によっては、メディアデータ用のアプリケーションのタイプはソースデバイスで検出され、シンクデバイス 360 にメディアデータとともに通知され得る。その場合、シンクデバイス 360 は、ソースデバイスから受信された指示に基づいて、メディアデータ用のアプリケーションのタイプを知る。他の場合、シンクデバイス 360 は、アプリケーションのタイプ自体を検出することによって、メディアデータ用のアプリケーションのタイプを知ることができる。

【 0 0 6 3 】

[0073] メディアデータが、再生の品質または滑らかさがシンクデバイスで最も優先度が高く、上述された低遅延技法が目に見えるジッタをもたらず場合がある、ビデオ再生アプリケーション用であるとき、シンクデバイス 360 の処理パイプライン内のバッファサイズは増大されて、ビデオ再生アプリケーション用内のメディアデータの滑らかさを増大させる。反対に、メディアデータが、低遅延がシンクデバイスで最も優先度が高い、ユーザインターフェース (UI) アプリケーションまたはゲームアプリケーション用であるとき、シンクデバイス 360 の処理パイプライン内のバッファサイズは減少されて、UI アプリケーションまたはゲームアプリケーションについての待ち時間を削減する。

【 0 0 6 4 】

[0074] さらに例として、本技法によれば、シンクデバイス 360 のワイヤレスモデム 334 は、通信チャネルのトランスポート状態を記述するフィードバック情報を、WDシステム内のソースデバイスに送信することができる。シンクデバイス 360 は、前に受信されたメディアデータの誤り率および / またはパケット損失に基づいて、通信チャネルのトランスポート状態を判断することができる。ワイヤレスモデム 334 は、ソースデバイスに U I B C または他の逆チャネルを介してフィードバック情報を送信することができる。場合によっては、シンクデバイス 360 は、フィードバックストリーミング用にリアルタイムトランスポート制御プロトコル (R T C P) を使用することができる。それに応答して、ソースデバイスは、フィードバック情報に基づいて、シンクデバイス 360 に向けられたメディアデータのその処理を修正することができる。

【 0 0 6 5 】

[0075] 上述された技法のうちの 1 つまたは複数をシンクデバイス 360 に適用すると、WDシステム内のエンドツーエンドの待ち時間が削減され、ビデオの再生品質が増大されて、WDシステム内のシンクデバイス 360 でのユーザ体験が改善され得る。

【 0 0 6 6 】

[0076] 図 4 は、通信チャネル 150 を介して通信するために、図 1 の送信機 / 受信機 126 および送信機 / 受信機 166 によって使用できる、例示的な送信機システム 410 と受信機システム 450 とを示すブロック図である。送信機システム 410 では、いくつかのデータストリームのトラフィックデータが、データソース 412 から送信 (TX) デー

10

20

30

40

50

タプロセッサ 414 に供給される。各データストリームは、それぞれの送信アンテナを介して送信することができる。TXデータプロセッサ 414 は、データストリームごとのトラフィックデータを、そのデータストリーム用に選択された特定の符号化方式に基づいてフォーマットし、符号化し、インターリーブする。データストリームごとの符号化データは、直交周波数分割多重 (OFDM) 技法を使用して、パイロットデータと多重化することができる。限定はしないが、時分割多重アクセス (TDMA)、周波数分割多重アクセス (FDMA)、符号分割多重アクセス (CDMA)、または OFDM、FDMA、TDMA、および / もしくは CDMA の任意の組合せを含む、多種多様な他のワイヤレス通信技法も使用することができる。

【0067】

10

[0077] 図 4 に従って、パイロットデータは、通常、知られている方式で処理される知られているデータパターンであり、チャネル応答を推定するために受信機システム 450 で使用することができる。次いで、データストリームごとに多重化されたパイロットデータおよび符号化データは、変調シンボルを与えるために、そのデータストリーム用に選択された特定の変調方式 (たとえば、2 位相シフトキーイング (BPSK)、4 位相シフトキーイング (QPSK)、M - PSK、または M - QAM (直交振幅変調)、ここで M は 2 のべき乗であり得る) に基づいて、変調 (たとえば、シンボルマッピング) される。データストリームごとのデータレート、符号化、および変調は、メモリ 432 と結合できるプロセッサ 430 によって実行される命令によって決定することができる。

【0068】

20

[0078] 次いで、データストリーム用の変調シンボルが TX MIMO プロセッサ 420 に供給され、TX MIMO プロセッサ 420 はさらに (たとえば、OFDM 用に) その変調シンボルを処理することができる。次いで、TX MIMO プロセッサ 420 は、 N_T 個の変調シンボルストリームを N_T 個の送信機 (TMTR) 422A ~ 422T (「送信機 422」) に供給することができる。いくつかの態様では、TX MIMO プロセッサ 420 は、データストリームのシンボルと、シンボルがそこから送信されているアンテナとにビームフォーミング重みを適用する。送信機 422 の各々は、それぞれのシンボルストリームを受信し処理して、1 つまたは複数のアナログ信号を供給し、さらに、それらのアナログ信号を調整 (たとえば、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート) して、MIMO チャンネルを介して送信するのに適した変調信号を供給することができる。次いで、送信機 422 からの N_T 個の変調信号は、それぞれ N_T 個のアンテナ 424A ~ 424t (「アンテナ 424」) から送信される。

30

【0069】

[0079] 受信機システム 450 では、送信された変調信号は N_R 個のアンテナ 452A ~ 452R (「アンテナ 452」) によって受信され、アンテナ 452 の各々からの受信信号は、受信機 (RCVR) 454A ~ 454R (「受信機 454」) のうちのそれぞれに供給される。受信機 454 の各々は、それぞれの受信信号を調整 (たとえば、フィルタ処理、増幅、およびダウンコンバート) し、調整された信号をデジタル化してサンプルを供給し、さらにそれらのサンプルを処理して、対応する「受信」シンボルストリームを供給する。次いで、受信 (RX) データプロセッサ 460 は、 N_R 個の受信機 454 から N_R 個の受信シンボルストリームを受信し、特定の受信機処理技法に基づいて処理して、 N_T 個の「検出」シンボルストリームを供給する。次いで、RX データプロセッサ 460 は、各検出シンボルストリームを復調し、デインターリーブし、復号して、データストリームのトラフィックデータを復元する。RX データプロセッサ 460 による処理は、送信機システム 410 での TX MIMO プロセッサ 420 および TX データプロセッサ 414 によって実行される処理と相補関係にある。

40

【0070】

[0080] メモリ 472 と結合できるプロセッサ 470 は、どのプリコーディング行列を使用すべきかを周期的に判定する。逆方向リンクメッセージは、通信リンクおよび / または受信データストリームに関する様々なタイプの情報を備えることができる。次いで、逆方

50

向リンクメッセージは、データソース 436 からいくつかのデータストリームのトラフィックデータも受信する TX データプロセッサ 438 によって処理され、変調器 480 によって変調され、送信機 454 によって調整され、送信機システム 410 に返送される。

【0071】

[0081]送信機システム 410 では、受信機システム 450 からの変調信号は、アンテナ 424 によって受信され、受信機 422 によって調整され、復調器 440 によって復調され、受信機システム 450 によって送信された逆方向リンクメッセージを抽出するために RX データプロセッサ 442 によって処理される。次いで、プロセッサ 430 は、ビームフォーミング重みを決定するためにどのプリコーディング行列を使用すべきかを判定し、抽出されたメッセージを処理する。

10

【0072】

[0082]図 5 は、本開示の技法をサポートして、ソースデバイス 520 の処理パイプライン 550 内の待ち時間を削減することが可能なソースデバイス 520 の例を示すブロック図である。ソースデバイス 520 は、図 1 からのソースデバイス 120 または図 2 からのソースデバイス 220 と同様のデバイスであり得、ソースデバイス 120 またはソースデバイス 220 と同じ方式で動作することができる。

【0073】

[0083]ソースデバイス 520 は、ローカルディスプレイ 522 と、ディスプレイプロセッサ 535 と、メモリ 532 と、ワイヤレスモデムソケット 570 と、ワイヤレスモデム 534 と、処理パイプライン 550 とを含む。処理パイプライン 550 は、バッファと、プロセッサ 531 およびトランスポートユニット 533 によって実行される処理ユニットとを含む。具体的には、処理パイプライン 550 は、プロセッサ 531 内のビデオ処理エンジン (VPE) 560 およびエンコーダ 562 と、トランスポートユニット 533 内のパケットタイザ 564 とを含む。加えて、処理パイプライン 550 は、ディスプレイプロセッサ 535 と VPE 560 との間に位置するライトバック (WB) バッファ 540 と、VPE 560 とエンコーダ 562 との間のフレームバッファ 542 と、エンコーダ 562 とパケットタイザ 564 との間のコード化ピクチャバッファ (CPB) 544 とを含む。

20

【0074】

[0084]ソースデバイス 520 はまた、ハードウェア加速器 536 とパイプラインマネージャ 538 とを含む。本開示の技法によれば、パイプラインマネージャ 538 は、ソースデバイス 520 でメディアデータについての低遅延の画面取込みとバッファリングとを提供するように、処理パイプライン 550 を構成する。具体的には、パイプラインマネージャ 538 は、最小サイズのバッファを含み、ハードウェア加速器 536 を使用してメモリ 532 および最小サイズのバッファからメディアデータを取り出すように、処理パイプライン 550 を構成する。

30

【0075】

[0085]一例では、WD システム内の 1 つまたは複数のシンクデバイスと通信セッションを確立すると、パイプラインマネージャ 538 は、待ち時間を削減するために処理ステップ間で最小サイズのバッファを含むように、ソースデバイス 520 の処理パイプライン 550 を構成する。ある場合には、最小サイズのバッファは、メディアデータがディスプレイプロセッサ 535 と VPE 560 との間を通り抜けるために、削減された数の WB バッファ 540 を含む場合がある。たとえば、パイプラインマネージャ 538 は、メディアデータの少なくとも直近のフレーム更新を保持するために、2 つのみの WB バッファ 540、たとえばピンポンバッファを含むように、処理パイプライン 550 を構成することができる。WB バッファ 540 は、VPE 560 による処理の前にフレーム更新を保持することができる。加えて、WB バッファ 540 は、メモリ 532 にライトバックされる前に、少なくとも直近のフレーム更新を保持するように構成され得る。たとえば、2 つの WB バッファ 540 は、32 個未満のエントリ、場合によっては 16 個未満のエントリを保持するように構成され得る。

40

【0076】

50

[0086]他の場合には、最小サイズのバッファはまた、メディアデータがV P E 5 6 0 とエンコーダ 5 6 2 との間を通り抜けるために、削減された数のフレームバッファ 5 4 2 を含む場合がある。たとえば、パイプラインマネージャ 5 3 8 は、メディアデータの少なくとも直近のフレーム更新を保持するために、4つのみのフレームバッファ 5 4 2、たとえば、2つのピンポンバッファと2つの保持バッファとを含むように、処理パイプライン 5 5 0 を構成することができる。加えて、最小サイズのバッファは、メディアデータがエンコーダ 5 6 2 とパケッタイザ 5 6 4 との間を通り抜けるために、削減された数のC P B 5 4 4を含む場合がある。たとえば、パイプラインマネージャ 5 3 8 は、メディアデータの少なくとも直近のフレーム更新を保持するために、6個のみのC P B 5 4 4、たとえば2つのピンポンバッファと4つの保持バッファとを含むように、処理パイプライン 5 5 0 を構成することができる。

10

【 0 0 7 7 】

[0087]ソースデバイス 5 2 0 の処理パイプライン 5 5 0 内で最小サイズのバッファを使用すると、本技法によれば、フレーム更新が処理の前と間により少なく小さいバッファを通り抜けるので、ソースデバイス 5 2 0 での待ち時間が削減される。加えて、W B バッファ 5 4 0 のサイズを32個未満のエントリを有する2つのピンポンバッファに最小化すると、処理パイプライン 5 5 0 のさらなるダウストリームを詰まらせるのではなく、ソースデバイス 5 2 0 の処理パイプライン 5 5 0 の早い段階でフレームドロップが発生することが可能になる。

【 0 0 7 8 】

20

[0088]ソースデバイス 5 2 0 の処理パイプライン 5 5 0 が最小サイズのバッファを含むように修正されたとき、パイプラインマネージャ 5 3 8 はまた、直近のフレーム更新がバッファリングされ、処理され、シンクデバイスに送信されることを保証するように、処理パイプライン 5 5 0 内のフレーム取込みプロセスを修正することができる。本技法は、最小サイズのバッファにメディアデータから取り込まれた少なくとも直近のフレーム更新をバッファリングすることと、最小サイズのバッファが一杯になったとき、より古いフレーム更新を削除することを含む。たとえば、各フレーム更新（たとえば、部分フレームまたは全体フレームのいずれか）は、ソースデバイス 5 2 0 内のW D システム専用のW B バッファ 5 6 0 にキューイングされ得るか、または蓄積され得る。最小サイズのW B バッファ 5 6 0 がさらなるフレーム更新のために一杯になった場合、W B バッファ 5 6 0 は、より古いフレーム更新を削除し、より最近のフレーム更新を維持するように構成され得る。最小サイズのW B バッファ 5 6 0 は、新しいフレーム更新が受信されるやいなや処理用にフレーム更新を出力することができない可能性がある。本技法によれば、より古いフレーム更新のうちの1つまたは複数は、新しいフレーム更新がバッファリングされ、処理され、送信されることを可能にするために、W B バッファ 5 6 0 から削除され得る。

30

【 0 0 7 9 】

[0089]別の例として、処理パイプライン 5 5 0 は、メモリ 5 3 2、W B バッファ 5 4 0、フレームバッファ 5 4 2、および/またはC P B 5 4 4 からフレーム更新を取り出すようにハードウェア加速を使用するように構成され得る。たとえば、処理パイプライン 5 5 0 は、ハードウェア加速器 5 3 6 を使用して、ソースデバイス 5 2 0 の中央処理装置（C P U）の代わりに処理パイプライン 5 5 0 内の処理ユニットにより、処理用にフレーム更新を取り出すことができる。ハードウェア加速器 5 3 6 を使用すると、ソースデバイス 5 2 0 のC P U上の処理負荷が低減され得、このことは、フレームレートを増大させ、ソースデバイス 5 2 0 内の待ち時間を削減することができる。

40

【 0 0 8 0 】

[0090]メディアデータの取り込まれたフレームのピクセル用イメージフォーマットは、通常、R G B 8 8 8、R G B 5 6 5、またはY U V 生フォーマットのうちの1つである。ソースデバイス 5 2 0 のC P Uを使用してメディアデータの取り込まれたフレームの標準メモリコピーにアクセスすると、高いフレームレートの更新を実現するために多くのC P U 負荷がかかりすぎる。W D システム用のメディアデータ処理がソースデバイス 5 5 0 で

50

過剰なCPU処理負荷を消費するとき、ユーザは、WDシステム内のソースデバイス550およびシンクデバイス上で実行されているメディアアプリケーションの待ち時間または緩慢さに気付く場合がある。本技法は、ハードウェア加速器536を使用して直接メモリアクセス(DMA)を実行して、メモリ532またはバッファのうちの1つに保持されたフレーム更新を取り出し、CPUから独立して、処理パイプライン550内の処理ユニット間でフレーム更新を移動させることを含む。

【0081】

[0091]ソースデバイス520内のエンコーダ562は、ハードウェアベースおよび/またはソフトウェアベースであり得る。VPE560がフレーム更新をフレームバッファ542内にレンダリングした後、エンコーダ562はフレーム更新を符号化する。符号化されたフレーム更新は、パケットタイザ564によるパケット情報およびワイヤレスモデム534によるシンクデバイスへの送信の前に、CPB544にバッファリングされ得る。場合によっては、CPB544は、CPB544にバッファリングするために符号化されたフレーム更新のさらなるメモリコピーを作成する代わりに、メモリ532に記憶された符号化されたフレーム更新へのポインタをバッファリングするように構成され得る。一例として、ポインタは、メモリ532内の符号化されたフレーム更新のソースアドレスを指定することができ、その結果、符号化されたフレーム更新はCPB544内で参照されるが、実際のメモリコピーはメモリ532に保持される。このようにして、ソースデバイス520は、符号化されたフレーム更新のさらなるメモリコピーを生成および記憶することのコストを回避することができる。他の例では、本技法は、他の方法を使用して、さらなるメモリコピーのコストを節約することができる。より具体的には、本技法は、符号化されたフレーム更新のさらなるメモリコピーを作成せずにCPB544内の符号化されたフレーム更新を参照するために、マッピングされたメモリまたはメモリ532への送受信要求を使用することを含むことができる。

【0082】

[0092]さらなる一例では、本技法はまた、シンクデバイスによる時宜を得た受信を保証して、WDシステム内の待ち時間をさらに削減するために、ソースデバイス520からの符号化されたフレーム更新の再送信(すなわち、重複プッシュ)を含むことができる。重複プッシュは、ソース520とシンクデバイスとの間で多くのメディアデータパケットが削除され得る不十分な通信チャネルの場合、特に有用であり得る。一例では、ソースデバイス520は、失われたフレームを再送信するためにシンクデバイスからのフィードバックに依拠しない場合がある。代わりに、ソースデバイス520のワイヤレスモデム534は、新しいフレーム更新がシンクデバイスへの送信用に受信されなかった場合、所定の時間期間の後、フレーム更新を自動的に再送信することができる。たとえば、ワイヤレスモデム534は、新しいフレーム更新が受信されなかった場合、約13秒後に最新のフレーム更新を自動的に再送信することができる。他の場合、ワイヤレスモデム534は、約10秒またはそれ未満の後に最新のフレーム更新を再送信することができる。

【0083】

[0093]ソースデバイス520で実行される重複プッシュにより、ディスプレイコンテンツが、信頼できないトランスポートに起因してシンクデバイスで破損したフレームから回復することが可能になり得る。たとえば、ソースデバイス520のワイヤレスモデム534が、たとえば、伝送制御プロトコル(TCP)と比較して相対的に信頼できないトランスポートプロトコルであるユーザデータグラムプロトコル(UDP)を使用するとき、ワイヤレスモデム534は、所定の時間期間の後新しいフレーム更新が受信されなかった場合、重複プッシュを実行して最新のフレーム更新を再送信することができる。いくつかの例では、重複プッシュ間隔は、送信されているメディアデータのタイプに基づいて、動的に調整可能であり得る。ユーザインターフェース(UI)アプリケーションまたはゲームアプリケーション用のメディアデータの場合、失われたフレームは目立ち、WDシステム内のUIアプリケーションのユーザ体験に悪影響を及ぼす。ビデオ再生アプリケーション用のメディアデータの場合、失われたフレームは容易に目立たず、ビデオ再生アプリケー

ションのユーザ体験に少ししか影響を与えないか、まったく影響を与えない。したがって、UIアプリケーションおよびゲームアプリケーションの場合、ワイヤレスモデム534は、ビデオ再生アプリケーションよりも頻繁に重複プッシュを実行するように構成され得る。たとえば、UIアプリケーションおよびゲームアプリケーションの場合、重複プッシュ間隔は、約10秒またはそれ未満に削減され得る。

【0084】

[0094]場合によっては、ソースデバイス520のエンコーダ562および/またはシンクデバイスの各々のデコーダからフレームをプッシュするために、同様の重複プッシュメカニズムが使用され得る。通常、エンコーダおよびデコーダは、コード化されたフレームを各々自動的に出力しないが、次のフレームを受信して前のコード化されたフレームを押し出す必要がある。したがって、本技法は、さらなるプッシュを与えてコード化されたフレーム更新を出力することによって、ソースデバイス520と1つまたは複数のシンクデバイスとの間の同期を改善することができる。

【0085】

[0095]加えて、本開示の技法はまた、WDシステム内のソースデバイス520とシンクデバイスとの間で、オーディオデータのトランスポートをビデオデータのトランスポートより優先することを含む。ビデオデータパケットのトランスポートは、関連するオーディオデータパケットのトランスポートに結び付けられ、その結果、すべてのオーディオパケットがシンクデバイスに到達することを保証するので、削除されたパケットの受信を待つシンクデバイスでの待ち時間が削減される。パイプラインマネージャ538は、ソースデバイス520内のビデオパイプライン経路よりも多くのバッファリングを含むように、オーディオパイプライン経路を構成することができる。さらなるバッファリングにより、ソースデバイス520で削除されるオーディオパケットがより少なくなることが保証される。ワイヤレスモデムソケット570は、ビデオパイプライン経路よりもオーディオパイプライン経路に、より高い優先度のトランスポートキューを与えることができる。より高い優先度のトランスポートキューにより、キューイングされるべき対応するオーディオパケットを待つビデオパケットに起因するビデオパイプライン経路内の遅延または失速を回避するために、オーディオパケットが対応するビデオパケットより前にソースデバイス520でトランスポート用にキューイングされることが保証される。

【0086】

[0096]従来、オーディオとビデオの両方の処理パイプライン経路は、同じまたは同様の量のバッファリングとトランスポート優先度とを有する。オーディオデータは、すべてのメディアデータがシンクデバイスで受信されることを保証するために、より注意深い処理とトランスポートとを必要とするので、ソースデバイス内の従来のビデオパイプライン経路は、関連するオーディオデータの準備ができるまでビデオデータのトランスポートを遅延または失速させ、このことはWDシステム内にさらなる待ち時間をもたらす。オーディオパイプライン経路を優先させることによって、ビデオパイプライン経路内のさらなる遅延または失速時間が不要になる。

【0087】

[0097]本技法によれば、オーディオデータの優先トランスポートは、パケットがオーディオトラフィックを含むか、またはビデオトラフィックを含むかを示すように、メディアデータパケット内のサービスタイプ(TOS)フィールドを設定することによって実現され得る。たとえば、通信チャネルがWi-Fiマルチメディア(WMM)をサポートする場合、TOSフィールドは、音声と、ビデオと、ベストエフォートと、バックグラウンドとを含む優先順位づけ目的で、WMMによって規定されたアクセスカテゴリを示すことができる。メディアデータパケット内のTOSフィールドにより、ソースデバイス550内のワイヤレスモデムドケット570が、オーディオパケットとビデオパケットとを、異なる優先レベルを有する異なるキューに入れることが可能になる。

【0088】

[0098]加えて、ソースデバイス520は、シンクデバイスとの通信チャネルのトランス

ポート状態を記述するフィードバック情報をシンクデバイスから受信することができる。たとえば、フィードバック情報は、シンクデバイスで判断され、ソースデバイス520に通信される誤り率またはパケット損失を含む場合がある。場合によっては、フィードバック情報は、WDシステム内のシンクデバイスとソースデバイス520との間で確立されたUIBCを介して、シンクデバイスからソースデバイス520に送られ得る。他の場合、フィードバック情報は、異なるソケットリンクを介してソースデバイス520に送られ得る。加えて、フィードバック情報は、RTPまたは他の何らかのカスタマイズされたシグナリングを使用して通信され得る。

【0089】

[0099]それに応答して、ソースデバイス520のパイプラインマネージャ538は、フィードバック情報に基づいてソースデバイス520の処理パイプライン550を修正することができる。一例では、不十分な通信チャネルを記述するフィードバック情報を受信したことに応答して、ソースデバイス520は、メディアデータパケットを再送信する重複プッシュ間隔を、たとえば10秒以上または13秒以上に増大させるか、またはメディアデータパケットを処理および送信するためのデータレートを変更することができる。別の例では、フィードバック情報に応答して、ソースデバイス520は、全体的に、バッファサイズと符号化パラメータとを調整するか、またはトランスポートプロトコルのタイプ間を動的に切り替えることができる。たとえば、不十分な通信チャネルを記述するフィードバック情報に応答して、ソースデバイス520は、比較的信頼できないトランスポートプロトコルであるリアルタイムプロトコル(RTP)/ユーザデータグラムプロトコル(UDP)の通信チャネルから、RTP/伝送制御プロトコル(TCP)のトランスポートチャネルに切り替えることができる。

【0090】

[0100]図6は、本開示の技法をサポートして、シンクデバイス660の処理パイプライン650内の待ち時間を削減し、シンクデバイス660でのビデオ再生を改善することが可能なシンクデバイス660の例を示すブロック図である。シンクデバイス660は、図1からのシンクデバイス160または図3からのシンクデバイス260と同様のデバイスであり得、シンクデバイス160またはシンクデバイス260と同じ方式で動作することができる。

【0091】

[0101]シンクデバイス660は、ローカルディスプレイ622と、ディスプレイプロセッサ635と、メモリ632と、ワイヤレスモデムソケット670と、ワイヤレスモデム634と、処理パイプライン650とを含む。処理パイプライン650は、バッファと、プロセッサ631およびトランスポートユニット633によって実行される処理ユニットとを含む。具体的には、処理パイプライン650は、トランスポートユニット633内のパーサ680と、プロセッサ631内のデコーダ682およびレンダラ684とを含む。加えて、処理パイプライン650は、パーサ680とデコーダ682との間に位置するバッファ692と、デコーダ682とレンダラ684との間に位置するレンダリングキュー684と、レンダラ684とディスプレイプロセッサ635との間のフレームバッファ696とを含む。

【0092】

[0102]シンクデバイス660は、パイプラインマネージャ638も含む。本開示の技法によれば、パイプラインマネージャ638は、ソースデバイスから受信されたメディアデータのタイプに基づいて、シンクデバイス660でのカスタマイズされた再生を提供するように、処理パイプライン650を構成する。具体的には、パイプラインマネージャ638は、メディアデータがオーディオデータを含むかどうかに基づいてレンダリングを修正するように、処理パイプライン650を構成する。

【0093】

[0103]たとえば、メディアデータがビデオデータのみを含み、オーディオデータを含まない場合、シンクデバイス660の処理パイプライン650に含まれるレンダラ684は

、ビデオデータの加速されたレンダリングを実行するように構成される。メディアデータがオーディオデータを含まないことを検出すると、パイプラインマネージャ 638 は、レンダラ 684 での同期を無効にすることができる。次いで、レンダラ 684 は、存在しないオーディオデータとの同期を待たずにビデオデータをレンダリングすることができる。

【0094】

[0104] 従来、メディアデータ処理パイプラインは、ビデオデータとオーディオデータの両方、またはオーディオデータがないビデオデータのためのために設計される。ビデオデータのみを受信すると、ビデオデータとオーディオデータの両方のために設計されたメディアデータ処理パイプラインは、ビデオデータとオーディオデータの両方を処理するのに必要な速度と同じ速度でビデオデータを処理し、存在しないオーディオデータとの同期用の待ち時間を含む。さらなる処理時間は、処理パイプラインに待ち時間を不必要に加える。本開示の技法により、シンクデバイス 660 のデコーダ 682 が、受信されたメディアデータのタイプを検出し、メディアデータのタイプに基づいてレンダラ 684 での再生処理速度を動的に調整することが可能になる。たとえば、デコーダ 682 は、メディアデータ内のオーディオタイムスタンプの存在または不在を検出することができ、オーディオタイムスタンプの存在により、ソースデバイスからのメディアデータがオーディオデータを含むことが示される。

【0095】

[0105] たとえば、UIアプリケーション用のメディアデータの場合、ビデオデータに付随するオーディオデータは存在しない。UIアプリケーションデータの場合、パイプラインマネージャ 638 は、シンクデバイス 660 のレンダラ 684 での同期を無効にすることができる。このようにして、レンダラ 684 は、存在しないオーディオデータの処理および同期のための待ち時間なしに、可及的速やかにUIアプリケーション用のビデオデータをレンダリングすることができる。ビデオ再生アプリケーション用のメディアデータの場合、ビデオデータに付随するオーディオデータが存在する場合がある。オーディオデータ付きのビデオ再生アプリケーションデータの場合、パイプラインマネージャ 638 は同期を有効にすることができ、レンダラ 684 は、同期されたビデオデータとオーディオデータとを通常の処理速度でレンダリングすることができる。

【0096】

[0106] 加えて、本技法により、パイプラインマネージャ 638 がレンダラ 684 に適用可能なメディア時間に基づいて、レンダラ 684 でのサンプル時間を調整することも可能になる。このようにして、ソースデバイスによって設定されたメディアデータのサンプル時間がシンクデバイス 660 にあるレンダラ 684 に適用可能ではないとき、パイプラインマネージャ 638 は、メディア時間に基づいてメディアデータに適用可能なサンプル時間を選択することができる。

【0097】

[0107] 別の例として、メディアデータがビデオデータとオーディオデータの両方を含む場合、パイプラインマネージャ 638 は、オーディオレンダリング開始タイマを削減することができ、レンダラ 684 は削減された開始タイマに従って、同期されたオーディオデータとビデオデータとをレンダリングすることができる。このようにして、本技法は、メディアデータがオーディオデータを含むときでも、シンクデバイス 660 での待ち時間を削減することができる。

【0098】

[0108] いくつかの再生エンジンでは、着信したオーディオパケットの消失または削除を回避するために、オーディオのレンダリングは起動時に遅延され得る。遅延時間は、Bluetoothシステムなどの何らかの通信システムに必要であり得る。WDシステムなどの他の通信システムの場合、同期が有効であるとき、遅延は不要であり、エンドツーエンドの待ち時間を増加させる。たとえば、Bluetoothシステムに必要なアドバンストオーディオ配信プロファイル(A2DP)初期化時間、たとえば、1秒以上を補償するために、シンクデバイス 660 のレンダラ 684 でのオーディオレンダリング開始タイ

マは、比較的高く設定され得る。オーディオデータのレンダリングは開始時間だけ遅延され、着信したサンプルはレンダラ 6 8 4 に入力される前にバッファリングされる必要がある。オーディオデータが遅延された場合、オーディオデータとビデオデータの同期を保つために、対応するビデオデータも遅延される必要がある。

【 0 0 9 9 】

[0109] 本開示に記載された技法によれば、WD システムの場合、レンダラ 6 8 4 でのオーディオレンダリング開始タイマは削減されて、シンクデバイス 6 6 0 内の待ち時間を削減し、オーディオデータとビデオデータの失速を回避する。たとえば、WD システムの場合、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、シンクデバイス 6 6 0 でのより速いレンダリングと再生とを提供するために、オーディオレンダリング開始タイマを削減または除去することができる。オーディオレンダリング開始タイマは、1 秒未満、5 0 ミリ秒 (ms) 未満、場合によっては 2 0 ms 未満になるように削減され得る。Blue tooth システムの場合、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、比較的高い、たとえば 1 秒以上になるようにオーディオレンダリング開始タイマを動的にリセットすることができる。

【 0 1 0 0 】

[0110] 別の例では、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、セットアップ時間に起因する待ち時間を削減するために通信セッションの能力交渉期間の間に交換されたストリームヘッダ情報に基づいて、ソースデバイスからメディアデータを受信する前に、シンクデバイス 6 6 0 内の処理パイプライン 6 5 0 を構成することができる。処理パイプライン 6 5 0 を事前構成するために、ソースデバイスおよびシンクデバイス 6 6 0 は、通信チャネルを介して送信されるべきメディアデータについての情報を含むストリームヘッダ情報を最初に交換する。ストリームヘッダ情報は、リアルタイムストリーミングプロトコル (RTSP) または他のプロプライエタリなメッセージを使用して交換され得る。次いで、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、構成バッファサイズと、レンダリング開始タイマと、同期待ちタイマと、プログラマブルデコード設定とを含む、受信されたヘッダ情報に基づいて処理パイプライン 6 5 0 をセットアップする。処理パイプライン 6 5 0 が構成された後、シンクデバイス 6 6 0 は、メディアデータの送信を開始するようにソースデバイスに通知する。

【 0 1 0 1 】

[0111] 加えて、ソースデバイスから受信されたメディアデータを処理する前に、シンクデバイス 6 6 0 は、デコーダ 6 8 2 から受信されたメディアデータの 1 つまたは複数のサンプルをフラッシュすることができる。メディアデータの最初の数個のサンプルは、通信セッションの交渉期間の間に生成された、ソースデバイスパイプラインからの古くて失速したサンプルを備える可能性がある。本技法は、ソースデバイスからのフレームを再送信して、シンクデバイス 6 6 0 にあるデコーダ 6 8 2 から失速したサンプルをプッシュするために、重複プッシュを提供する。このようにして、シンクデバイス 6 6 0 は、メディアデータの古くて失速したサンプルに対していかなる処理時間も浪費しない。

【 0 1 0 2 】

[0112] 場合によっては、シンクデバイス 6 6 0 にあるパイプラインマネージャ 6 3 8 は、レンダラ 6 8 4 によるレンダリング用にデコーダ 6 8 2 からサンプルをプッシュするためにデコーダ 6 8 2 にダミーフレームを挿入することができる。これは、デコーダ 6 8 2 がプログラム可能ではなく、着信したメディアデータサンプルのピクチャ順序カウンタ (POC) の復号をサポートしないとき、必要であり得る。他の場合、デコーダ 6 8 2 がプログラム可能であり、POC をサポートする場合、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、表示順序の代わりに、PIC または復号順序に従ってメディアデータサンプルを出力するように、デコーダ 6 8 2 を構成することができる。復号順序でサンプルを出力するようにプログラマブルデコーダ 6 8 2 を構成すると、デコーダ 6 8 2 へのあらゆる入力サンプルは、復号が完了するとすぐに出力されることが保証される。このようにして、デコーダ 6 8 2 での失速および遅延は、削減または除去され得る。加えて、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、デコーダ 6 8 2 とレンダラ 6 8 4 との間のレンダリングキュー 6 9 4 に含まれる

バッファの数を最小化して、シンクデバイス 660 内の待ち時間をさらに削減することができる。たとえば、レンダリングキュー 694 は、レンダラ 684 によるレンダリングの前にメディアデータを保持するバッファを、4 つまたはそれより少なく含む場合がある。

【0103】

[0113] 加えて、本開示の技法によれば、パイプラインマネージャ 638 は、ソースデバイスから受信されたメディアデータについてのアプリケーション認識に基づいて、シンクデバイス 660 でカスタマイズされたバッファリングを提供するように、処理パイプライン 640 を構成する。具体的には、ソースデバイス 660 のデコーダ 682 は、受信されたメディアデータ用のアプリケーションのタイプを知り、パイプラインマネージャ 638 は、処理パイプライン 650 内のバッファのサイズを調整するように処理パイプライン 650 を構成する。このようにして、シンクデバイス 660 は、メディアデータ用のアプリケーションのタイプについての滑らかさと待ち時間との間の適切なバランスを実現することができる。パイプラインマネージャ 638 は、レンダリングキュー 694、フレームバッファ 696、または、メディアデータ用のアプリケーション内の表示の前にデータを保持する、処理パイプライン 650 に含まれる任意の他のバッファのサイズを調整することができる。

10

【0104】

[0114] たとえば、メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であるとき、再生の品質または滑らかさがシンクデバイス 660 で最も優先度が高く、上述された低遅延技法は目に見えるジッタをもたらず場合がある。この場合、パイプラインマネージャ 638 は、ビデオ再生アプリケーション内のメディアデータの滑らかさを増大させるために処理パイプライン 650 内のバッファのサイズを増大させることができる。反対に、メディアデータがユーザインターフェース (UI) アプリケーションまたはゲームアプリケーション用であるとき、低遅延がシンクデバイス 660 で最も優先度が高い。この場合、パイプラインマネージャ 638 は、UI アプリケーションまたはゲームアプリケーションについての待ち時間を削減するために処理パイプライン 650 内のバッファのサイズを減少させることができる。バッファサイズを削減することによって、パイプラインマネージャ 638 は、UI アプリケーションまたはゲームアプリケーション用のメディアデータが、失速または遅延なしにシンクデバイス 660 内の処理パイプライン 650 を通り抜けることを可能にする。

20

30

【0105】

[0115] 場合によっては、メディアデータ用のアプリケーションのタイプは、ソースデバイスで検出され、WD システム内のシンクデバイス 660 に通知され得る。たとえば、シンクデバイス 660 は、ソースデバイスから受信された指示に基づいて、受信されたメディアデータ用のアプリケーションを検出することができる。ソースデバイスは、着信したオーディオレートとオーディオデータの画面更新レートとを検出することによって、メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であると判断することができる。ソースデバイスは、ビデオ再生エンジン用のメディアデータの開始の指示をシンクデバイス 660 に送り、ビデオ再生アプリケーション用のメディアデータの終了の別の指示をシンクデバイス 660 に送ることができる。シンクデバイス 660 は、メディアプレーヤプロトコルまたは別のプロプライエタリなプロトコルで、メディアデータとともにフラグまたは他のインジケータを受信することができる。

40

【0106】

[0116] 他の場合、メディアデータ用のアプリケーションのタイプは、シンクデバイス 660 で検出され得る。シンクデバイス 660 にあるデコーダ 682 は、一定の間隔で受信されたメディアデータに含まれるオーディオタイムスタンプに基づいて、受信されたメディアデータ用のアプリケーションのタイプを判断することができる。メディアデータが一定の間隔で対応するオーディオデータを有するビデオデータを含むとき、メディアデータはビデオ再生アプリケーション用であるとみなされ得る。したがって、デコーダ 682 は、ビデオ再生アプリケーション用のメディアデータを受信しながら、一定の間隔で発生す

50

るオーディオタイムスタンプを検出することができる。

【0107】

[0117]いずれの場合も、受信されたメディアデータがビデオ再生アプリケーション用であることをシンクデバイス660のデコーダ682が知ったとき、パイプラインマネージャ638は、ビデオ再生アプリケーション内の表示の前にメディアデータを保持するために使用されるバッファ、たとえば、レンダリングキュー694またはフレームバッファ696のサイズを増大させる。たとえば、パイプラインマネージャ638は、レンダリングキュー694内に4つ以上のバッファを含むように、かつ4つ以上のフレームバッファ696、たとえば、2つのピンポンバッファと少なくとも2つの保持バッファとを含むように、処理パイプライン650を構成することができる。バッファが大量のメディアデータを保持することが可能であるとき、フレームを落とすリスクは減少し、再生内のジッタの数も減少する。

10

【0108】

[0118]一方、受信されたメディアデータがビデオ再生アプリケーション用ではなく、UIアプリケーションまたはゲームアプリケーション用であることをシンクデバイス660のデコーダ682が知ったとき、パイプラインマネージャ638は、UIアプリケーションまたはゲームアプリケーション内の表示の前にメディアデータを保持するために使用されるバッファのサイズを減少させる。たとえば、パイプラインマネージャ638は、レンダリングキュー694内に4つ未満のバッファを含むように、かつ4つ以下のフレームバッファ696、たとえば、2つのピンポンバッファと多くとも2つの保持バッファとを含むように、処理パイプライン650を構成することができる。このようにして、メディアデータは、シンクデバイス660の処理パイプライン650を通り抜けて、待ち時間を改善する。

20

【0109】

[0119]場合によっては、パイプラインマネージャ638は、レンダリングキュー694にさらなるメディアデータサンプルを記憶するために、ある時間期間の間レンダラ684を休止することができる。たとえば、パイプラインマネージャ638は、しきい値の数のサンプルがレンダリングキュー694に記憶されるまでレンダラ684を休止し、次いで、レンダリングを再開してビデオ再生の滑らかさを増大することができる。場合によっては、しきい値の数のサンプルは、8個のサンプル、16個のサンプル、または場合によっては16個より多いサンプルに設定され得る。

30

【0110】

[0120]加えて、シンクデバイス660は、ソースデバイスにソースデバイスとの通信チャネルのトランスポート状態を記述するフィードバック情報を供給することができる。ソースデバイスは、図5に関してより詳細に上述されたように、フィードバック情報に基づいてその処理パイプラインを修正することができる。たとえば、フィードバック情報は、シンクデバイス660で判断され、ソースデバイスに通信された誤り率またはパケット損失を含む場合がある。場合によっては、ワイヤレスモデム634は、WDシステム内のシンクデバイス660とソースデバイスとの間で確立されたUIBCを介して、シンクデバイス660からソースデバイスにフィードバック情報を送ることができる。他の場合、ワイヤレスモデム634は、異なるソケットリンクを介して、シンクデバイス660からソースデバイスにフィードバック情報を送ることができる。加えて、ワイヤレスモデム634は、RTCPまたは他の何らかのカスタマイズされたシグナリングを使用して、フィードバック情報を通信することができる。

40

【0111】

[0121]図7は、シンクデバイスで取得されたユーザ入力データおよび/またはフィードバックデータをソースデバイスに配信するために使用され得る例示的なデータパケット700を示す概念図である。図1を参照してデータパケット700の態様が説明されるが、論じられる技法はWDシステムのさらなるタイプに適用可能であり得る。データパケット700は、その後にはペイロードデータ750が続くデータパケットヘッダ710を含む場

50

合がある。データパケット 700 は、たとえば、シンクデバイス 160 で受信されたユーザ入力データをシグナリングするため、または、通信チャネル 150 のトランスポート状態を記述するフィードバック情報をシグナリングするために、シンクデバイス 160 からソースデバイス 120 に送信され得る。

【0112】

[0122] ペイロードデータ 750 に含まれるデータのタイプ、たとえば、ユーザ入力データまたはフィードバックデータは、データパケットヘッダ 710 内で識別され得る。このようにして、データパケットヘッダ 710 のコンテンツに基づいて、ソースデバイス 120 は、データパケット 700 のペイロードデータ 750 を構文解析して、シンクデバイス 160 からのユーザ入力データまたはフィードバックデータを識別することができる。本開示で使用する「構文解析」および「構文解析する」という用語は、一般に、ビットストリームを解析してビットストリームからデータを抽出するプロセスを指す。データを抽出することは、たとえば、ビットストリーム内の情報がどのようにフォーマットされているかを識別することを含む場合がある。以下でより詳細に記載されるように、データパケットヘッダ 710 は、ペイロードデータ 750 用の多くの可能なフォーマットのうちの 1 つを規定することができる。データパケットヘッダ 710 を構文解析することによって、ソースデバイス 120 は、ペイロードデータ 750 がどのようにフォーマットされているかと、ユーザ入力コマンドまたはフィードバック情報を抽出するためにペイロードデータ 750 をどのように構文解析すべきかとを判断することができる。

【0113】

[0123] いくつかの例では、データパケットヘッダ 710 は、図 7 に示されたようにフォーマットされた 1 つまたは複数のフィールド 720 を含む場合がある。フィールド 720 に隣接する番号 0 ~ 15 ならびにビットオフセット 0、16、および 32 は、データパケットヘッダ 710 内のビット位置を識別するものであり、データパケットヘッダ 710 内に含まれている情報を実際に表すものではない。データパケットヘッダ 710 は、バージョンフィールドと、タイムスタンプフラグと、予備フィールドと、入力カテゴリフィールドと、長さフィールドと、オプションのタイムスタンプフィールドとを含む。図 7 の例では、バージョンフィールドは、シンクデバイス 160 によって実装されている特定の通信プロトコルのバージョンを示すことができる 3 ビットのフィールドである。バージョンフィールド内の値は、データパケットヘッダ 710 の残りをどのように構文解析すべきか、ならびにペイロードデータ 750 をどのように解析すべきかを、ソースデバイス 120 に通知することができる。

【0114】

[0124] 図 7 の例では、タイムスタンプフラグ (T) は、タイムスタンプフィールドがデータパケットヘッダ 710 内に存在するか否かを示す 1 ビットのフィールドである。存在する場合、タイムスタンプフィールドは、ソースデバイス 120 によって生成され、シンクデバイス 160 に送信されたマルチメディアデータに基づくタイムスタンプを含む 16 ビットのフィールドである。タイムスタンプは、たとえば、ビデオのフレームがシンクデバイス 160 に送信されるより前に、ソースデバイス 120 によってそのフレームに割り当てられる連続値であり得る。データパケットヘッダ 710 を構文解析し、タイムスタンプフィールドが存在するかどうかを判定すると、ソースデバイス 120 は、タイムスタンプフィールドに含まれるタイムスタンプを処理する必要があるかどうかを知る。図 7 の例では、予備フィールドは、バージョンフィールド内で識別される特定のプロトコルの将来のバージョン用に確保された 8 ビットのフィールドである。

【0115】

[0125] 図 7 の例では、入力カテゴリフィールドは、ペイロードデータ 750 に含まれているデータについての入力カテゴリを識別する 4 ビットのフィールドである。たとえば、シンクデバイス 160 は、ユーザ入力データを分類して入力カテゴリを特定することができる。ユーザ入力データは、コマンドの受信元のデバイスに基づいて、またはコマンド自体の特性に基づいて、分類され得る。シンクデバイス 160 はまた、フィードバック情報

を分類して入力カテゴリを特定することができる。フィードバック情報は、シンクデバイス 160 で決定されたフィードバック情報のタイプ、またはフィードバック情報に基づいてソースデバイス 120 で要求された動作のタイプに基づいて、分類され得る。入力カテゴリフィールドの値は、場合によってはデータパケットヘッダ 710 の他の情報とともに、ペイロードデータ 750 がどのようにフォーマットされているかをソースデバイス 120 に対して識別する。このフォーマットに基づいて、ソースデバイス 120 は、ペイロードデータ 750 を構文解析して、ユーザ入力コマンドまたはフィードバック情報を抽出することができる。

【0116】

[0126] 長さフィールドは、データパケット 700 の長さを示す 16 ビットのフィールドを備えることができる。データパケット 700 が 16 ビットのワードでソースデバイス 120 によって構文解析されるとき、データパケット 700 は 16 ビットの整数までパディングされ得る。長さフィールドに含まれている長さに基づいて、ソースデバイス 120 は、ペイロードデータ 750 の終了（すなわち、データパケット 700 の終了）と新しい後続のデータパケットの開始とを識別することができる。

10

【0117】

[0127] 図 7 の例で提供されたフィールドの様々なサイズは単に説明用のものであり、これらのフィールドは、図 7 に示されたものとは異なる数のビットを使用して実装され得るものである。加えて、データパケットヘッダ 710 は、上記で説明されたすべてのフィールドよりも少ないフィールドを含む場合があるか、または上記で説明されていないさらなるフィールドを使用する場合があることも考えられる。実際、本開示の技法は、パケットの様々なデータフィールドに使用される実際のフォーマットの点でフレキシブルであり得る。

20

【0118】

[0128] 図 8 は、処理パイプライン内のメディアデータの低遅延のフレーム取込みとバッファリングとをサポートすることが可能なソースデバイスの例示的な動作を示すフローチャートである。図示された動作は、図 5 からのソースデバイス 520 に含まれる処理パイプライン 550 に関して記載される。他の例では、図示された動作は、図 2 からのソースデバイス 220、図 1 からのソースデバイス 120、または WD システムの別のソースデバイスによって実行され得る。

30

【0119】

[0129] ソースデバイス 520 は、最初に WD システム内の 1 つまたは複数のシンクデバイスと通信セッションを確立する（800）。ソースデバイス 520 は、シンクデバイスとの能力交渉に従って通信セッションを確立することができる。本開示の技法によれば、メディアデータの低遅延のフレーム取込みとバッファリングとをサポートするために、ソースデバイス 520 のパイプラインマネージャ 538 は、最小サイズのバッファを含むように処理パイプライン 550 を構成する（802）。具体的には、パイプラインマネージャ 538 は、WB バッファ 540 のサイズを低減して 2 つのピンポンバッファのみを含むように、処理パイプライン 550 を構成することができる。処理パイプライン 550 に沿って通り抜けるようにメディアデータ用のバッファの数を低減すると、ソースデバイス 520 での待ち時間が削減される。加えて、パイプラインマネージャ 538 は、メディアデータの少なくとも直近のフレーム更新を保持することが可能な最小サイズのフレームバッファにフレームバッファ 542 のサイズを低減するように、処理パイプライン 550 を構成することができる。

40

【0120】

[0130] さらに、本技法によれば、パイプラインマネージャ 538 は、ハードウェア加速器 536 を使用して処理パイプライン 550 内のメディアデータの直接メモリアクセスを実行するように、処理パイプライン 550 を構成することができる（804）。標準メモリコピーを使用してメモリ 532 および処理パイプライン 550 内のバッファからメディアデータのフレーム更新を取り出すと、CPU 負荷が過剰に使用される。メディアデータ

50

のフレームレートを増大させ、待ち時間を削減するために、処理パイプライン 550 は、代わりにハードウェア加速器 536 を使用して、フレーム更新にアクセスし、CPU から独立した処理パイプライン 550 の処理ユニット間を移動させる。

【0121】

[0131] 処理パイプライン 550 がソースデバイス 520 内で構成された後、ソースデバイス 520 は、WD システム内のシンクデバイスへの送信用のメディアデータの処理を開始することができる。ディスプレイプロセッサ 535 は、メディアソースからメディアデータのフレーム更新を取り込む (806)。メディアソースは、ソースデバイス 520 内に含まれるカメラまたは他のメディア取込みデバイスであり得るか、または、有線接続もしくはワイヤレス接続のいずれかを介してソースデバイス 520 に接続された外部メディアソースであり得る。フレーム更新は、メディアデータの全フレーム、フレームの更新された部分のみを表す部分フレーム、または 2 つの何らかの組合せを含む場合がある。

10

【0122】

[0132] フレーム更新を取り込んだ後、ディスプレイプロセッサ 535 は、最小サイズの WB バッファ 540 が一杯かどうかを判定するよう求める要求を WB バッファ 540 に送る (808)。最小サイズの WB バッファ 540 が一杯である場合 (808 の YES 分岐)、ディスプレイプロセッサ 535 から要求を受信すると、WB バッファ 540 は、WB バッファ 540 に保持されたより古いフレーム更新のうちの 1 つまたは複数を削除するようにトリガされる (810)。より古いフレーム更新を削除した後、WB バッファ 540 は、ディスプレイプロセッサ 535 によって取り込まれた直近のフレーム更新をバッファリングする (812)。ディスプレイプロセッサ 525 から要求を受信したとき最小サイズの WB バッファ 540 が一杯でない場合 (808 の NO 分岐)、WB バッファ 540 は、ディスプレイプロセッサ 535 によって取り込まれた直近のフレーム更新を直ちにバッファリングすることができる (812)。フレームバッファ 542 などの処理パイプライン 550 に沿った他の最小サイズのバッファ内のフレーム更新をバッファリングするために、同様のプロセスが使用され得る。直近のフレーム更新が WB バッファ 540 に保持されると、次いで、フレーム更新は、ハードウェア加速器 536 を介して WB バッファ 540 からメモリ 532 に書き込まれ得る。

20

【0123】

[0133] 加えて、ハードウェア加速器 536 は、WB バッファ 540 からフレーム更新を取り出し、処理パイプライン 550 に沿った処理ユニットとバッファとの間を移動させる (814)。次いで、取り出されたフレーム更新は、WD システム内のシンクデバイスへの送信用に処理パイプライン 550 内で処理される (816)。たとえば、プロセッサ 531 内で、ビデオ処理エンジン (VPE) 560 は、フレームバッファ 542 内にフレーム更新をレンダリングし、エンコーダ 562 は、フレームバッファ 542 からのフレーム更新を符号化する。符号化されたフレーム更新は、トランスポートユニット 533 内のパケットタイザ 564 でフレーム更新をパケット内に形成する前に、コード化ピクチャバッファ (CPB) 544 にバッファリングされ得る。本技法によれば、符号化されたフレーム更新のメモリコピーを CPB 544 にバッファリングする代わりに、符号化されたフレーム更新のメモリコピーを作成せずに、メモリ 532 に記憶された符号化されたフレーム更新へのポインタが CPB 544 にバッファリングされ得る。

30

40

【0124】

[0134] 次いで、ワイヤレスモデム 534 は、WD システム内の通信セッションを介して、1 つまたは複数のシンクデバイスに処理されたフレーム更新を送信する (818)。処理されたフレーム更新を送信した後、ワイヤレスモデム 534 は、新しいフレーム更新が送信用に受信されるまで、所定の時間期間後に、処理されたフレーム更新を再送信する (すなわち、重複プッシュを実行する) ことができる。重複プッシュは、シンクデバイスが送信されたフレーム更新を受信し、削除されたパケットを待つ処理時間を浪費しないことを保証することによって、WD システム内のエンドツーエンドの待ち時間を削減することができる。

50

【 0 1 2 5 】

[0135]図 9 は、処理パイプライン内のカスタマイズされたビデオ再生をサポートすることが可能なシンクデバイスの例示的な動作を示すフローチャートである。図 6 に関して記載される。図示された動作は、図 6 からのシンクデバイス 6 6 0 に含まれる処理パイプライン 6 5 0 に関して記載される。他の例では、図示された動作は、図 3 からのシンクデバイス 3 6 0、図 1 からのシンクデバイス 1 6 0、または W D システムの別のシンクデバイスによって実行され得る。

【 0 1 2 6 】

[0136]シンクデバイス 6 6 0 は、最初に W D システム内のソースデバイスと通信セッションを確立する (9 0 0)。シンクデバイス 6 6 0 は、ソースデバイスとの能力交渉に従って通信セッションを確立することができる。本開示の技法によれば、処理パイプライン 6 5 0 内でカスタマイズされたビデオ再生をサポートするために、シンクデバイス 6 6 0 は、通信セッションについての能力交渉期間の間にメディアデータのストリーム用のストリームヘッダ情報をソースデバイスと交換する (9 0 2)。次いで、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、受信されたストリームヘッダ情報に基づいて、シンクデバイス 6 6 0 内の処理パイプライン 6 5 0 を構成する (9 0 4)。

【 0 1 2 7 】

[0137]たとえば、ストリームヘッダ情報に基づいて、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、ソースデバイスからメディアデータを受信するより前に、処理パイプライン 6 5 0 内のバッファサイズと、レンダリング開始タイマと、同期待ちタイマと、プログラマブルデコード設定などを構成することができる。処理パイプライン 6 5 0 がメディアデータのストリーム用にシンクデバイス 6 5 0 内で構成されると、ワイヤレスモデム 6 3 4 は、シンクデバイス 6 6 0 へのメディアデータのストリームの送信を開始するようソースデバイスに通知することができる (9 0 6)。このようにして、復号およびレンダリングされるべきメディアデータをソースデバイスから受信すると、シンクデバイス 6 6 0 は、処理パイプライン線 6 5 0 をセットアップするいかなる処理時間も浪費しない。

【 0 1 2 8 】

[0138]処理パイプライン 6 5 0 が構成された後、シンクデバイス 6 6 0 は、ソースデバイスからのメディアデータの受信を開始する (9 0 8)。パーサ 6 8 0 は、符号化されたメディアデータをパケット化解除する。次いで、デコーダ 6 8 2 は、受信されたメディアデータを復号する (9 1 0)。受信されたメディアデータは、少なくともビデオデータを含む。復号すると、デコーダ 6 8 2 または処理パイプライン 6 5 0 内の他の何らかの処理ユニットは、復号されたメディアデータがオーディオデータを含むかどうかを検出する (9 1 2)。たとえば、デコーダ 6 8 2 は、メディアデータがオーディオデータを含むことを示す、受信されたメディアデータ内のオーディオタイムスタンプを検出することによって、メディアデータがオーディオデータを含むと判断することができる。同様に、デコーダ 6 8 2 は、受信されたメディアデータ内のオーディオタイムスタンプの不在に基づいて、メディアデータがビデオデータのみを含むと判断することができる。

【 0 1 2 9 】

[0139]オーディオデータがメディアデータに含まれていない場合 (9 1 4 の N O 分岐)、処理パイプライン 6 5 0 はビデオデータの加速されたレンダリングを実行する。より具体的には、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、レンダラ 6 8 4 でビデオデータのオーディオデータとの同期を無効にする (9 1 6)。次いで、レンダラ 6 8 4 は、存在しないオーディオデータとの同期を待たずにビデオデータをレンダリングする (9 1 8)。場合によっては、メディアデータがビデオデータのみを含むとき、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、明示的に同期を無効にすることはできないが、いかなるオーディオデータも無視し、存在しないオーディオデータとの同期を待たずにビデオデータをレンダリングするように、レンダラ 6 8 4 を構成することができる。加えて、パイプラインマネージャ 6 3 8 はまた、レンダラ 6 8 4 に適用可能なメディア時間に基づいて、ビデオデータのサンプル時間を増大させることができる。このようにして、レンダラ 6 8 4 は、増大されたサンプル時間

10

20

30

40

50

に従って、ビデオデータの加速されたレンダリングを実行することができる。

【 0 1 3 0 】

[0140] オーディオデータがメディアデータに含まれている場合(9 1 4 の Y E S 分岐)、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、レンダラ 6 8 4 でのオーディオレンダリング開始タイマを削減することができる(9 2 0)。たとえば、いくつかの通信システムの場合、レンダラ 6 8 4 でのオーディオレンダリング開始タイマは、通信システムの初期化を補償するために高く保たれ得る。これは W D システムに必要ではない。したがって、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、オーディオデータがメディアデータに含まれているときでも、待ち時間を削減するために、W D システム用のオーディオレンダリング開始タイマを削減することができる。次いで、レンダラ 6 3 8 は、ビデオデータをオーディオデータと同期し(9 2 2)、削減された開始タイマに従って、同期されたビデオデータとオーディオデータとをレンダリングする(9 2 4)ことができる。

10

【 0 1 3 1 】

[0141] 場合によっては、ビデオデータのフレームはデコーダ 6 8 2 内で失速し、レンダラ 6 8 4 がデコーダ 6 8 2 から次のビデオフレームを受信することを待つ、シンクデバイス 6 6 0 でのさらなる待ち時間をもたらす場合がある。本技法によれば、デコーダ 6 8 2 が非プログラマブルデコーダであるとき、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、レンダリング用にデコーダ 6 8 2 からビデオデータの復号されたサンプルをプッシュするためにシンクデバイス 6 6 0 でビデオデータにダミーフレームを挿入することができる。デコーダ 6 8 2 がプログラマブルデコーダであるとき、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、復号が完了するとすぐにレンダリング用に復号順序でビデオデータの復号されたサンプルを出力するように、プログラマブルデコーダ 6 8 2 を構成することができる。通常、デコーダは、デフォルトではサンプルを表示順序で出力する。この場合、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、デコーダ 6 8 2 を介して復号されたフレームをより早く移動させるように、デフォルト設定を変更することができる。

20

【 0 1 3 2 】

[0142] 加えて、ソースデバイスからメディアデータを受信すると、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、受信されたメディアデータをレンダリングするより前に、受信されたメディアデータの 1 つまたは複数のサンプルをデコーダ 6 8 2 からフラッシュすることができる。場合によっては、ソースデバイスから送信された最初の数個のサンプルは、ソースデバイスでより古いメディアデータの失速したサンプルを含む場合がある。パイプラインマネージャ 6 3 8 は、これらのサンプルをシンクデバイス 6 6 0 からフラッシュして、古いメディアデータに対する処理時間およびリソースの消費を回避することができる。

30

【 0 1 3 3 】

[0143] 図 1 0 は、処理パイプライン内のメディアデータのアプリケーション認識に基づいて、カスタマイズされたバッファリングをサポートすることが可能なシンクデバイスの例示的な動作を示すフローチャートである。図示された動作は、図 6 からのソースデバイス 6 6 0 に含まれる処理パイプライン 6 5 0 に関して記載される。他の例では、図示された動作は、図 3 からのシンクデバイス 3 6 0、図 1 からのシンクデバイス 1 6 0、または W D システムの別のシンクデバイスによって実行され得る。

40

【 0 1 3 4 】

[0144] シンクデバイス 6 6 0 は、最初に W D システム内のソースデバイスと通信セッションを確立する(1 0 0 0)。シンクデバイス 6 6 0 は、ソースデバイスとの能力交渉に従って通信セッションを確立することができる。次いで、シンクデバイス 6 6 0 は、ソースデバイスからのメディアデータの受信を開始する(1 0 1 0)。本開示の技法によれば、処理パイプライン 6 5 0 内のメディアデータ用のアプリケーションのタイプに基づいてカスタマイズされたバッファリングをサポートするために、シンクデバイス 6 6 0 は、受信されたメディアデータ用のアプリケーションのタイプを知り、パイプラインマネージャ 6 3 8 は、アプリケーションのタイプに基づいて処理パイプライン 6 5 0 内のバッファのサイズを調整する。

50

【 0 1 3 5 】

[0145]受信されたメディアデータ用のアプリケーションのタイプを知るために、パーサ680は、最初にメディアデータ用のアプリケーションのタイプの指示がメディアデータとともにソースデバイスから受信されたかどうかを判定する(1020)。ソースデバイスから指示が受信された場合(1020のYES分岐)、シンクデバイス660のデコーダ682は、ソースデバイスからの指示に基づいて、メディアデータ用のアプリケーションのタイプを知る(1030)。この場合、WDシステム内のソースデバイスは、メディアデータ用のアプリケーションのタイプを検出し、メディアデータ用のアプリケーションのタイプの指示とともにメディアデータをシンクデバイス660に送信する。場合によっては、たとえば、シンクデバイス660は、ビデオ再生アプリケーション用のメディアデータのストリームの指示をソースデバイスから受信することができ、シンクデバイス660はまた、ビデオ再生アプリケーション用のメディアデータのストリームの終了の指示をソースデバイスから受信することができる。

10

【 0 1 3 6 】

[0146]ソースデバイスから指示が受信されなかった場合(1020のNO分岐)、シンクデバイス660のデコーダ682は、メディアデータ内のオーディオタイムスタンプの存在または不在に基づいて、メディアデータ用のアプリケーションのタイプを知る(1040)。たとえば、デコーダ682は、メディアデータ内の一定の間隔でオーディオタイムスタンプを検出することによって、メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であると判断することができる。別の例として、デコーダ682は、受信されたメディアデータ内の一定の間隔でのオーディオタイムスタンプの不在に基づいて、メディアデータがUIアプリケーションまたはゲームアプリケーション用であると判断することができる。

20

【 0 1 3 7 】

[0147]受信されたメディアデータ用のアプリケーションのタイプがUIアプリケーションまたはゲームアプリケーションであり、ビデオ再生アプリケーションではないことをシンクデバイス660のデコーダ682が知ったとき(1050のNO分岐)、パイプラインマネージャ638は、UIアプリケーションまたはゲームアプリケーション内の表示の前に、処理パイプライン650内でメディアデータを保持するバッファのサイズを減少させるように、処理パイプライン650を構成する(1060)。たとえば、パイプラインマネージャ638は、バッファを通り抜けるメディアデータの待ち時間を削減するためにレンダリングキュー694のサイズおよび/またはフレームバッファ696のサイズを減少させることができる。UIアプリケーションまたはゲームアプリケーションの場合、WDシステム内の主な関心事は低遅延のユーザ体験を提供することであり、ビデオの再生品質はより低い関心事である。

30

【 0 1 3 8 】

[0148]受信されたメディアデータ用のアプリケーションのタイプがビデオ再生アプリケーションであることをシンクデバイス660のデコーダ682が知ったとき(1050のYES分岐)、パイプラインマネージャ638は、ビデオ再生アプリケーション内の表示の前に、処理パイプライン650内でメディアデータを保持するバッファのサイズを増大させることができる(1070)。たとえば、パイプラインマネージャ638は、ビデオ再生アプリケーション内のビデオ再生の品質(すなわち、滑らかさ)を改善するためにレンダリングキュー694のサイズおよび/またはフレームバッファ696のサイズを増大させることができる。バッファサイズを増大させると待ち時間が増大する場合があるが、ビデオ再生アプリケーションの場合の主な関心事は、増大した待ち時間の何らかのトレードオフを伴う高い品質のビデオ再生ユーザ体験を提供することである。

40

【 0 1 3 9 】

[0149]レンダラ684は、メディアデータ用に示されたアプリケーションのタイプでの使用のために、レンダリングキュー694からのメディアデータを処理パイプライン650内のフレームバッファ696内にレンダリングする(1080)。次いで、ディスプレイプロセッサ635は、フレームバッファ696からのレンダリングされたメディアデー

50

タを、シンクデバイス 660 で動作するメディアデータ用のアプリケーション内で表示する (1090)。

【0140】

[0150] 場合によっては、メディアデータがビデオ再生アプリケーション用であるとき、パイプラインマネージャ 638 は、シンクデバイス 660 がメディアデータのさらなるサンプルを受信するために、レンダリングキュー 694 からのメディアデータのレンダリングを休止するように、レンダラ 684 に指示することができる。次いで、パイプラインマネージャ 638 は、メディアデータのしきい値の数のサンプルがレンダリングキュー 694 に記憶された後、レンダリングキュー 694 からのメディアデータのレンダリングを再開するようにレンダラ 684 に指示する。このようにして、ビデオ再生の品質または滑らかさは、レンダリングされる用意ができたメディアデータの複数のサンプルをレンダリングキュー 694 内に有することによって、さらに改善され得る。

10

【0141】

[0151] 図 11 は、WD システム内のオーディオデータの優先トランスポートをサポートすることが可能なソースデバイスおよびシンクデバイスの例示的な動作を示すフローチャートである。図示された動作は、図 5 からのソースデバイス 520 内の処理パイプライン 550 に関して、かつ図 6 からのシンクデバイス 660 に含まれる処理パイプライン 650 に関して記載される。他の例では、図示された動作は、図 2 からのソースデバイス 220、図 3 からのシンクデバイス 360、図 1 からのソースデバイス 120 およびシンクデバイス 160、または WD システムの他のソースデバイスおよびシンクデバイスによって実行され得る。

20

【0142】

[0152] ソースデバイス 520 は、最初に WD システム内のシンクデバイス 660 と通信セッションを確立する (1100)。ソースデバイス 520 およびシンクデバイス 660 は、能力交渉に基づいて通信セッションを確立することができる。本開示の技法によれば、オーディオデータの優先トランスポートを提供するために、ソースデバイス 520 内のパイプラインマネージャ 538 は、処理パイプライン 550 内のビデオ経路よりも多くのバッファリングを含むように、処理パイプライン 550 内のオーディオ経路を構成する (1110)。加えて、ソースデバイス 520 内のパイプラインマネージャ 538 は、ワイヤレスモデムソケット 570 内のビデオトランスポートキューよりも高い優先度を有するワイヤレスモデムソケット 570 内のオーディオトランスポートキューを構成する (1120)。

30

【0143】

[0153] オーディオデータ用の優先トランスポート経路が構成されると、ソースデバイス 520 は、別々の処理パイプライン経路内で、オーディオデータとビデオデータの処理を開始する (1130)。オーディオデータとビデオデータが処理されると、ワイヤレスモデム 534 は、ソケット 570 内の別々のトランスポートキューから、オーディオデータと関連するビデオデータとをシンクデバイス 660 にトランスポートする (1140)。

【0144】

[0154] シンクデバイス 660 は、WD システム内の通信チャネルを介してソースデバイス 520 から、オーディオデータと関連するビデオデータとを受信する (1150)。シンクデバイス 660 のプロセッサ 631 は、受信されたメディアデータに基づいて、通信チャネルのトランスポート状態を判断することができる (1160)。たとえば、シンクデバイス 660 のプロセッサ 631 は、通信チャネルを介したトランスポート後にメディアデータについての誤り率とパケット損失の量とを判断することができる。シンクデバイス 660 のトランスポートユニット 631 は、パケットを生成して、通信チャネルのトランスポート状態を記述するフィードバック情報を、シンクデバイス 660 からソースデバイス 520 に送信することができる (1170)。たとえば、ワイヤレスモデム 634 は、R T C P を使用して、U I B C または他のフィードバックチャネルを介してシンクデバイス 660 からソースデバイス 660 にパケットを送信することができる。

40

50

【 0 1 4 5 】

[0155] 通信チャネルのトランスポート状態を記述するフィードバック情報を受信すると、ソースデバイス 520 のパイプラインマネージャ 538 は、シンクデバイス 660 からのフィードバック情報に基づいて、処理パイプライン 550 を修正することができる (1180)。処理パイプライン 550 が通信チャネル用に構成されると、ソースデバイス 520 は、別々の処理パイプライン経路内でのオーディオデータとビデオデータの処理 (1130) と、ソケット 570 内の別々のトランスポートキューからのオーディオデータおよび関連するビデオデータのシンクデバイス 660 へのトランスポート (1140) とを再開する。

【 0 1 4 6 】

[0156] 1 つまたは複数の例では、記載された機能は、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に実装することができる。ソフトウェアに実装される場合、機能は、1 つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信することができる。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む、コンピュータデータ記憶媒体またはコンピュータデータ通信媒体を含むことができる。いくつかの例では、コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ可読媒体を備えることができる。データ記憶媒体は、本開示に記載された技法の実装のための命令、コードおよび / またはデータ構造を取り出すために、1 つもしくは複数のコンピュータまたは 1 つもしくは複数のプロセッサによってアクセスできる任意の利用可能な媒体であり得る。

【 0 1 4 7 】

[0157] 限定ではなく例として、そのような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ストレージデバイス、フラッシュメモリなどの非一時的媒体、または、命令もしくはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送もしくは記憶するために使用できる、コンピュータによってアクセスできる、任意の他の媒体を備えることができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線 (DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。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 (登録商標) 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、データをレーザで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【 0 1 4 8 】

[0158] コードは、1 つもしくは複数のデジタル信号プロセッサ (DSP) などの 1 つもしくは複数のプロセッサ、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路 (ASIC)、フィールドプログラマブル論理アレイ (FPGA)、または他の等価な集積回路もしくはディスクリート論理回路によって実行することができる。したがって、本明細書で使用する「プロセッサ」という用語は、前述の構造、または本明細書に記載された技法の実装に適した他の構造のいずれをも指す。加えて、いくつかの態様では、本明細書に記載された機能は、符号化および復号のために構成された専用のハードウェアおよび / もしくはソフトウェアモジュールの内部に提供できるか、または複合コーデックに組み込むことができる。また、本技法は、1 つまたは複数の回路または論理要素の中に完全に実装することができる。

【 0 1 4 9 】

[0159]本開示の技法は、ワイヤレスハンドセット、集積回路（IC）またはICのセット（たとえば、チップセット）を含む、多種多様なデバイスまたは装置に実装することができる。開示された技法を実行するように構成されたデバイスの機能的態様を強調するために、様々な構成要素、モジュール、またはユニットが本開示に記載されたが、それらの構成要素、モジュール、またはユニットは、必ずしも異なるハードウェアユニットによって実現する必要があるとは限らない。むしろ、上述されたように、様々なユニットは、適切なソフトウェアおよび/またはファームウェアとともに、上述された1つまたは複数のプロセッサを含む、コーデックハードウェアユニットにおいて組み合わせられるか、または相互動作ハードウェアユニットの集合によって提供することができる。

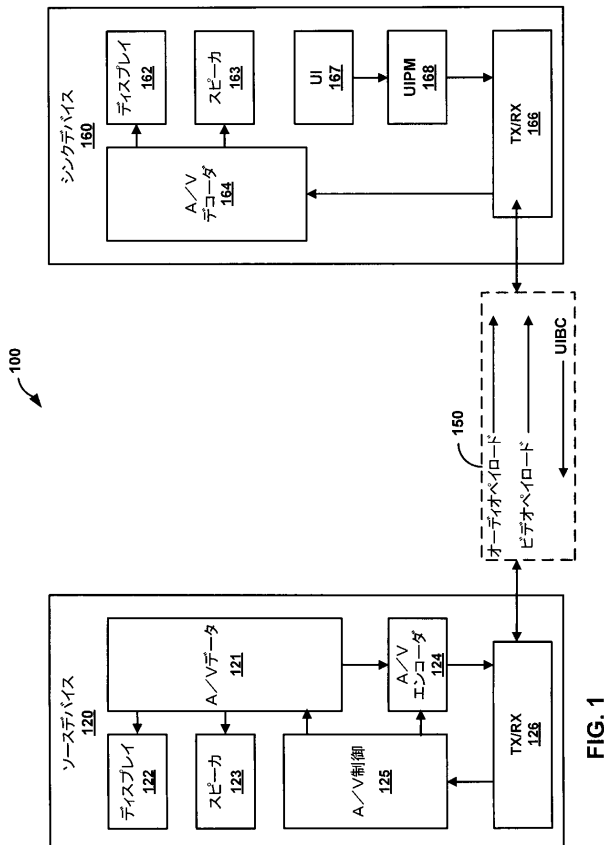
10

【 0 1 5 0 】

[0160]本発明の様々な実施形態が記載された。これらおよび他の実施形態は、以下の特許請求の範囲内に入る。

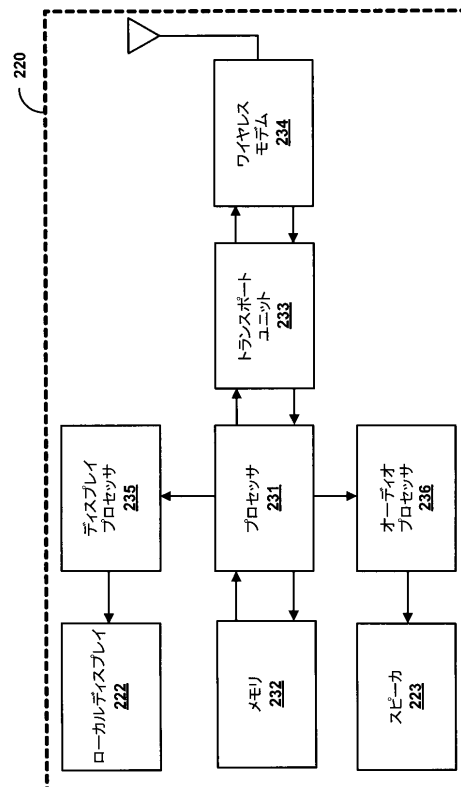
【 図 1 】

図 1



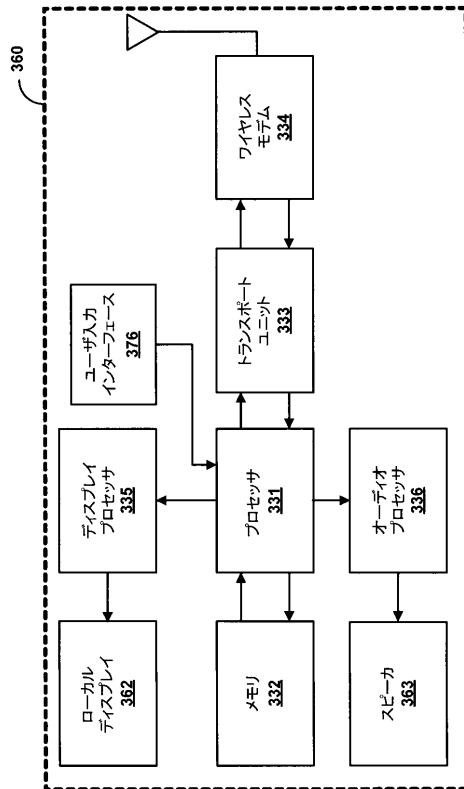
【 図 2 】

図 2



【図 3】

図 3



【図 4】

図 4

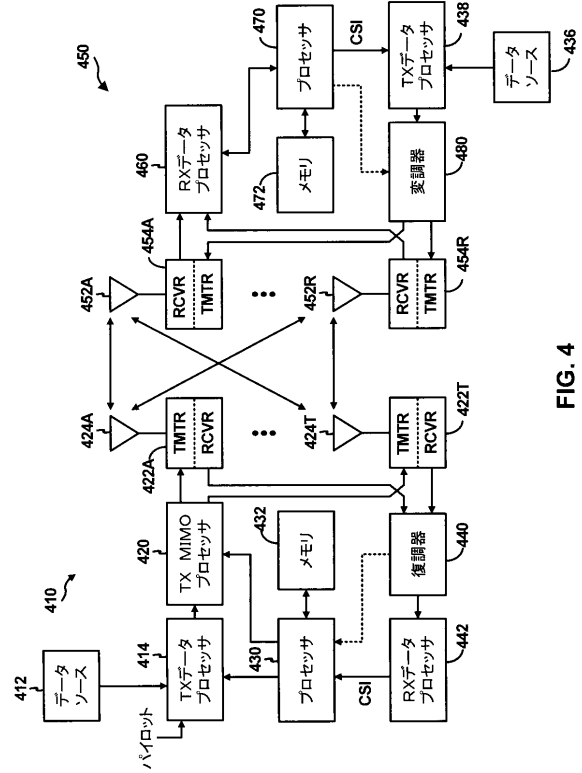


FIG. 4

【図 5】

図 5

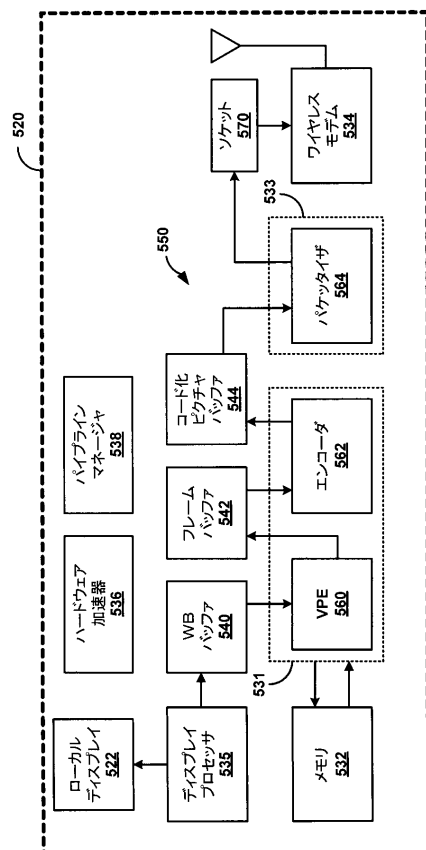


FIG. 5

【図 6】

図 6

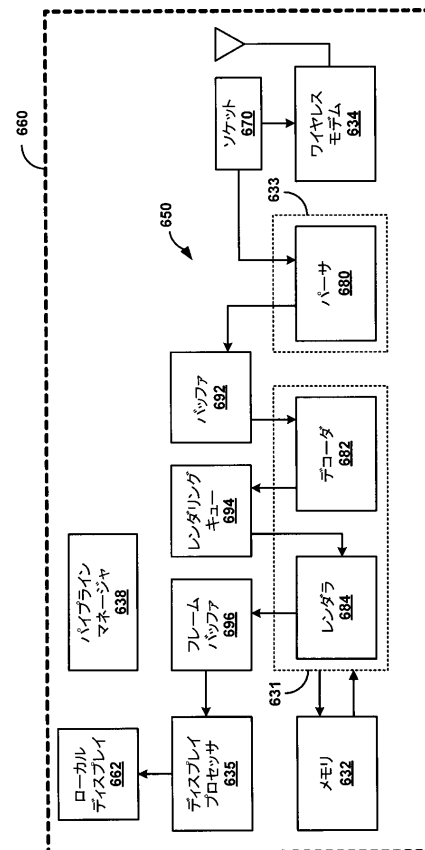


FIG. 6

【 図 7 】

図 7

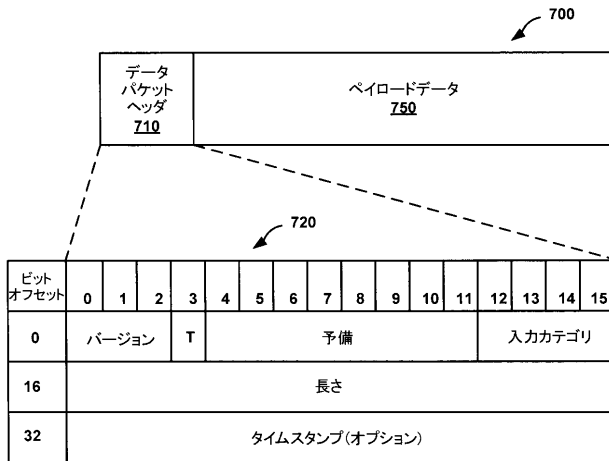


FIG. 7

【 図 8 】

図 8

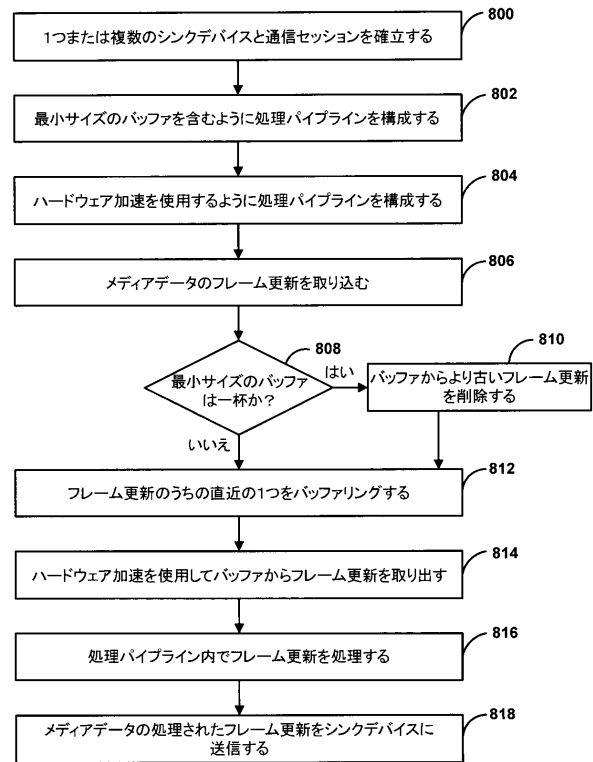


FIG. 8

【 図 9 】

図 9

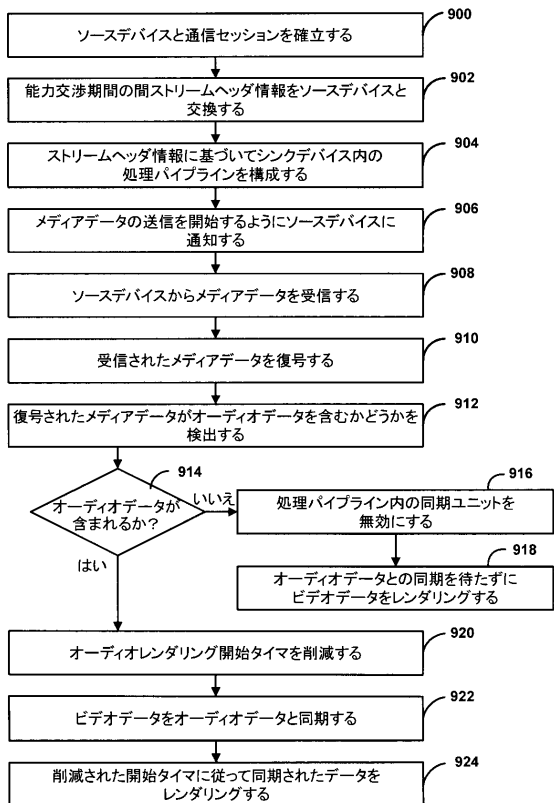


FIG. 9

【 図 10 】

図 10

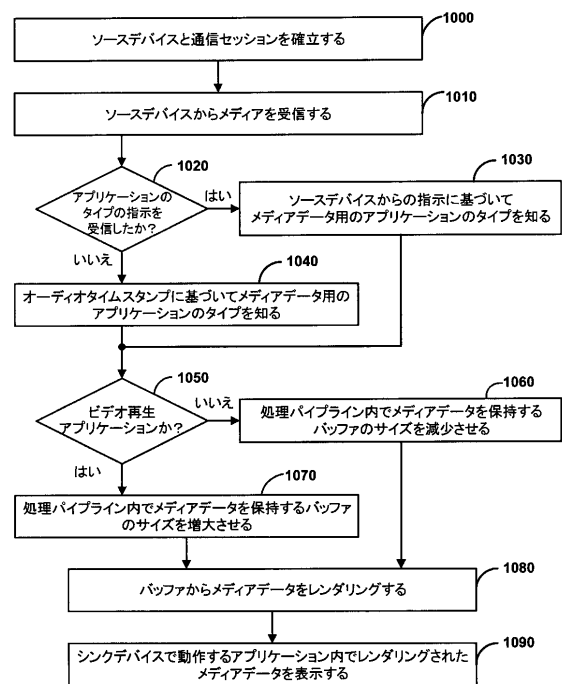


FIG. 10

【図 11】

図 11

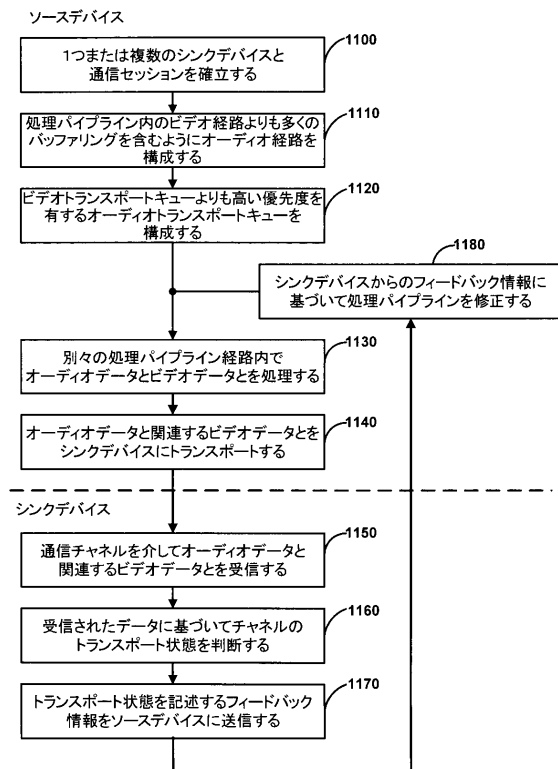


FIG. 11

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2013/028396

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04N21/44
ADD.

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)

H04N

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/299448 A1 (CUOQ JEAN-NOEL [FR]) 25 November 2010 (2010-11-25) the whole document & WO 2009/053595 A1 (SAGEM COMM [FR]; CUOQ JEAN-NOEL [FR]) 30 April 2009 (2009-04-30) the whole document	1-37
A	----- EP 2 247 044 A1 (ALCATEL LUCENT [FR]) 3 November 2010 (2010-11-03) abstract	1-37
A	----- US 2002/194609 A1 (TRAN THANH T [US]) 19 December 2002 (2002-12-19) abstract	1-37
	----- -/--	

☒ 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

17 May 2013

Date of mailing of the international search report

05/06/2013

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

Brans, Tim

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2013/028396

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 2005/034516 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PENNA DAVID E [GB]; MILLER-SMITH) 14 April 2005 (2005-04-14) abstract -----	1-37
A	WO 2008/045795 A1 (PALM INC [US]; SIERRA FRANKIE [US]) 17 April 2008 (2008-04-17) abstract -----	1-37

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2013/028396

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010299448 A1	25-11-2010	CN 101822048 A CO 6382187 A2 EP 2218256 A1 FR 2922401 A1 US 2010299448 A1 WO 2009053595 A1	01-09-2010 15-02-2012 18-08-2010 17-04-2009 25-11-2010 30-04-2009
EP 2247044 A1	03-11-2010	NONE	
US 2002194609 A1	19-12-2002	NONE	
WO 2005034516 A1	14-04-2005	CN 1864410 A EP 1673942 A1 JP 2007510320 A KR 20060133966 A US 2006291560 A1 WO 2005034516 A1	15-11-2006 28-06-2006 19-04-2007 27-12-2006 28-12-2006 14-04-2005
WO 2008045795 A1	17-04-2008	US 2008091851 A1 WO 2008045795 A1	17-04-2008 17-04-2008

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/604,094
(32)優先日 平成24年2月28日(2012.2.28)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 13/633,530
(32)優先日 平成24年10月2日(2012.10.2)
(33)優先権主張国 米国(US)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克

(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三

(74)代理人 100179062
弁理士 井上 正

(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子

(72)発明者 ワン、シャオドン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 シャウカット、ファワード
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 ラビンドラン、ビジャラクシュミ・アール
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

F ターム(参考) 5C164 TA07S UB41S UB71P YA21