

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6242788号
(P6242788)

(45) 発行日 平成29年12月6日(2017.12.6)

(24) 登録日 平成29年11月17日(2017.11.17)

(51) Int.Cl.

F 1

H04N 21/2343 (2011.01)

H04N 21/2343

H04N 21/6373 (2011.01)

H04N 21/6373

H04N 21/6379 (2011.01)

H04N 21/6379

請求項の数 36 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2014-514855 (P2014-514855)
 (86) (22) 出願日 平成24年6月7日(2012.6.7)
 (65) 公表番号 特表2014-522609 (P2014-522609A)
 (43) 公表日 平成26年9月4日(2014.9.4)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2012/041426
 (87) 國際公開番号 WO2012/170738
 (87) 國際公開日 平成24年12月13日(2012.12.13)
 審査請求日 平成26年2月10日(2014.2.10)
 審判番号 不服2016-8542 (P2016-8542/J1)
 審判請求日 平成28年6月8日(2016.6.8)
 (31) 優先権主張番号 13/155,762
 (32) 優先日 平成23年6月8日(2011.6.8)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 595020643
 クアアルコム・インコーポレイテッド
 Q U A L C O M M I N C O R P O R A T
 E D
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 1 2 1 - 1 7 1 4 、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 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74) 代理人 100112807
 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】マルチパスレート適応

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

方法であって、前記方法は、装置が実行し、前記方法は、複数のバスの各々上で情報を送信することと、前記複数のバスについての1つまたは複数のトラフィック性能変数を備えるフィードバック情報を受信することと、

前記フィードバック情報に応答して前記バスのうちの1つまたは複数上で前記送信することを適応させることと、ここにおいて、前記送信することは、1つまたは複数の送信パラメータに従っており、前記送信することを前記適応させることは、前記フィードバック情報に基づいて前記1つまたは複数の送信パラメータのうちの少なくとも1つを調整すると判断することを備える、

前記判断に基づいて前記1つまたは複数の送信パラメータのうちの少なくとも1つを調整するによって前記複数のバスの間で前記送信の同期を維持することとを備え、前記調整することは、適応タイムの満了時間が満了した後行われる、マルチパスレート適応の方法。

【請求項 2】

前記情報は、マルチメディアコンテンツを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記マルチメディアコンテンツは、前記マルチメディアコンテンツの複数の多重記述コ

ーディング - 符号化記述を備え、前記記述の各々は、前記複数のバスの各々上で送信される、

請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 1 つまたは複数のトラフィック性能変数は、

前記複数のバスのうちの 1 つ上での前記送信の送り先において利用される少なくとも 1 つの受信バッファのバッファ占有率に対応するバッファ占有率情報要素、

前記複数のバスの各々上での前記送信の送り先において利用される複数の受信バッファのうちの少なくとも 2 つの間のバッファ占有率の差に対応するバッファ差情報要素、

前記複数のバスのうちの 1 つについてのパケットロス比、10

前記複数のバスのうちの 1 つまたは複数についての最重要パケットロスバーストのための時間間隔、

前記複数のバスのうちの 1 つについてのパケット遅延、

前記複数のバスのうちの 1 つについての遅延ジッタ、または

前記複数のバスのうちの 1 つについての受信データレート
のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの前記少なくとも 1 つは、

前記バスのうちの少なくとも 1 つについての送信レート、または

前記バスのうちの少なくとも 1 つについてのコーディングレート
を備える、請求項 1 に記載の方法。20

【請求項 6】

前記フィードバック情報は、エラー処理情報を備え、前記エラー処理情報は、エラー処理ルーチンを調整するために利用される、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記同期させることは、抑圧動作または前方シーク動作のうちの少なくとも 1 つを備える、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記同期させることは、前記フィードバック情報に応答する、30

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記複数のバスのうちの少なくとも 1 つ上でテストバーストを送信することと、ここで、前記テストバーストが、シーン変化に続く情報の将来の送信におけるトラフィックレベルに対応する、

前記テストバーストに基づいて受信されたフィードバック情報に従って前記将来の送信のための 1 つまたは複数の送信パラメータを設定することと
をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

複数のバスの各々上で情報を送信するための手段と、40

前記複数のバスについての 1 つまたは複数のトラフィック性能変数を備えるフィードバック情報を受信するための手段と、

前記フィードバック情報に応答して前記バスのうちの 1 つまたは複数上で前記送信することを適応させるための手段と、ここにおいて、前記送信することは、1 つまたは複数の送信パラメータに従っており、前記送信することを前記適応させるための手段は、前記フィードバック情報に基づいて前記 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの少なくとも 1 つを調整すると判断するための手段を備える、

判断に基づいて前記 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの少なくとも 1 つを調整するによって前記複数のバスの間で前記送信の同期を維持するための手段と50

を備え、前記調整することは、適応タイマの満了時間が満了した後行われる、マルチバスレート適応のための装置。

【請求項 1 1】

前記情報は、マルチメディアコンテンツを備える、
請求項 1 0 に記載の装置。

【請求項 1 2】

前記マルチメディアコンテンツは、前記マルチメディアコンテンツの複数の多重記述コーディング - 符号化記述を備え、前記記述の各々が前記複数のバスの各々上で送信される、
請求項 1 1 に記載の装置。

10

【請求項 1 3】

前記 1 つまたは複数のトラフィック性能変数は、
前記複数のバスのうちの 1 つ上での前記送信の送り先において利用される少なくとも 1 つの受信バッファのバッファ占有率に対応するバッファ占有率情報要素、
前記複数のバスの各々上での前記送信の送り先において利用される複数の受信バッファのうちの少なくとも 2 つの間のバッファ占有率の差に対応するバッファ差情報要素、
前記複数のバスのうちの 1 つについてのパケットロス比、
前記複数のバスのうちの 1 つまたは複数についての最重要パケットロスバーストのための時間間隔、
前記複数のバスのうちの 1 つについてのパケット遅延、
前記複数のバスのうちの 1 つについての遅延ジッタ、または
前記複数のバスのうちの 1 つについての受信データレート
のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 0 に記載の装置。

20

【請求項 1 4】

前記 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの前記少なくとも 1 つは、
前記バスのうちの少なくとも 1 つについての送信レート、または
前記バスのうちの少なくとも 1 つについてのコーディングレート
を備える、請求項 1 0 に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記フィードバック情報は、エラー処理情報を備え、前記エラー処理情報は、エラー処理ルーチンを調整するために利用される、
請求項 1 0 に記載の装置。

30

【請求項 1 6】

前記同期させるための手段は、抑圧動作または前方シーク動作のうちの少なくとも 1 つを実行するための手段を備える、
請求項 1 0 に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記同期させるための手段は、前記フィードバック情報に応答して同期させるように構成される、
請求項 1 0 に記載の装置。

40

【請求項 1 8】

前記複数のバスのうちの少なくとも 1 つ上でテストバーストを送信するための手段と、
ここで、前記テストバーストは、シーン変化に続く情報の将来の送信におけるトラフィックレベルに対応する、

前記テストバーストに基づいて受信されたフィードバック情報に従って前記将来の送信のための 1 つまたは複数の送信パラメータを設定するための手段と
をさらに備える、請求項 1 0 に記載の装置。

【請求項 1 9】

少なくとも 1 つのプロセッサに、
複数のバスの各々上で情報を送信させるためのコードと、

50

前記複数のパスについての 1 つまたは複数のトラフィック性能変数を備えるフィードバック情報を受信させるためのコードと、

前記フィードバック情報に応答して前記パスのうちの 1 つまたは複数上で前記送信することを適応させるためのコードと、ここにおいて、前記送信することは、1 つまたは複数の送信パラメータに従っており、前記送信することを前記適応させるためのコードは、前記フィードバック情報に基づいて前記 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの少なくとも 1 つを調整すると判断させるためのコードを備える、

判断に基づいて前記 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの少なくとも 1 つを調整することによって前記複数のパスの間で前記送信の同期を維持させるためのコードとを備え、前記調整することは、適応タイマの満了時間が満了した後行われる、コンピュータプログラム。10

【請求項 20】

前記情報は、マルチメディアコンテンツを備える、
請求項 19 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 21】

前記マルチメディアコンテンツは、前記マルチメディアコンテンツの複数の多重記述コーディング - 符号化記述を備え、前記記述の各々は、前記複数のパスの各々上で送信される、

請求項 20 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 22】

前記 1 つまたは複数のトラフィック性能変数は、
前記複数のパスのうちの 1 つ上での前記送信の送り先において利用される少なくとも 1 つの受信バッファのバッファ占有率に対応するバッファ占有率情報要素、

前記複数のパスの各々上での前記送信の送り先において利用される複数の受信バッファのうちの少なくとも 2 つの間のバッファ占有率の差に対応するバッファ差情報要素、

前記複数のパスのうちの 1 つについてのパケットロス比、

前記複数のパスのうちの 1 つまたは複数についての最重要パケットロスバーストのための時間間隔、

前記複数のパスのうちの 1 つについてのパケット遅延、

前記複数のパスのうちの 1 つについての遅延ジッタ、または30

前記複数のパスのうちの 1 つについての受信データレート
のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 19 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 23】

前記 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの前記少なくとも 1 つは、

前記パスのうちの少なくとも 1 つについての送信レート、または

前記パスのうちの少なくとも 1 つについてのコーディングレート
を備える、請求項 19 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 24】

前記フィードバック情報は、エラー処理情報を備え、前記エラー処理情報は、エラー処理ルーチンを調整するために利用される、40

請求項 19 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 25】

同期させるための前記コードは、抑圧動作または前方シーケ動作のうちの少なくとも 1 つを実行するためのコードを備える、

請求項 19 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 26】

同期させるための前記コードは、前記フィードバック情報に応答して同期させるように構成された、

請求項 25 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 27】

10

20

30

40

50

前記少なくとも 1 つのプロセッサに、

前記複数のパスのうちの少なくとも 1 つ上でテストバーストを送信させるためのコードと、ここで、前記テストバーストは、シーン変化に続く情報の将来の送信におけるトラフィックレベルに対応する、

前記テストバーストに基づいて受信されたフィードバック情報に従って前記将来の送信のための 1 つまたは複数の送信パラメータを設定させるためのコードとをさらに備える、請求項 1 9 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 2 8】

少なくとも 1 つのプロセッサと、

前記少なくとも 1 つのプロセッサに結合されたメモリとを備える、マルチバスレート適応のための装置であって、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

複数のパスの各々上で情報を送信することと、

前記複数のパスについての 1 つまたは複数のトラフィック性能変数を備えるフィードバック情報を受信することと、

前記フィードバック情報に応答して前記パスのうちの 1 つまたは複数上で前記送信することを適応させることと、ここにおいて、前記送信することは、1 つまたは複数の送信パラメータに従っており、前記送信することを前記適応させることは、前記フィードバック情報に基づいて前記 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの少なくとも 1 つを調整すると判断することを備える、

判断に基づいて前記 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの少なくとも 1 つを調整するによって前記複数のパスの間で前記送信の同期を維持することを行いうように構成され、前記調整することは、適応タイマの満了時間が満了した後行われる、装置。

【請求項 2 9】

前記情報は、マルチメディアコンテンツを備える、請求項 2 8 に記載の装置。

【請求項 3 0】

前記マルチメディアコンテンツは、前記マルチメディアコンテンツの複数の多重記述コーディング - 符号化記述を備え、前記記述の各々は、前記複数のパスの各々上で送信される、

請求項 2 9 に記載の装置。

【請求項 3 1】

前記 1 つまたは複数のトラフィック性能変数は、

前記複数のパスのうちの 1 つ上での前記送信の送り先において利用される少なくとも 1 つの受信バッファのバッファ占有率に対応するバッファ占有率情報要素、

前記複数のパスの各々上での前記送信の送り先において利用される複数の受信バッファのうちの少なくとも 2 つの間のバッファ占有率の差に対応するバッファ差情報要素、

前記複数のパスのうちの 1 つについてのパケットロス比、

前記複数のパスのうちの 1 つまたは複数についての最重要パケットロスバーストのための時間間隔、

前記複数のパスのうちの 1 つについてのパケット遅延、

前記複数のパスのうちの 1 つについての遅延ジッタ、または

前記複数のパスのうちの 1 つについての受信データレートのうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 2 8 に記載の装置。

【請求項 3 2】

前記 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの前記少なくとも 1 つは、

前記パスのうちの少なくとも 1 つについての送信レート、または

前記パスのうちの少なくとも 1 つについてのコーディングレートを備える、請求項 2 8 に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 3 3】

前記フィードバック情報は、エラー処理情報を備え、前記エラー処理情報は、エラー処理ルーチンを調整するために利用される、

請求項 2 8 に記載の装置。

【請求項 3 4】

前記同期させることは、抑圧動作または前方シーク動作のうちの少なくとも 1 つを備える、

請求項 2 8 に記載の装置。

【請求項 3 5】

前記同期させることは、前記フィードバック情報に応答する、

10

請求項 2 8 に記載の装置。

【請求項 3 6】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

前記複数のパスのうちの少なくとも 1 つ上でテストバーストを送信することと、ここで、前記テストバーストが、シーン変化に続く情報の将来の送信におけるトラフィックレベルに対応する、

前記テストバーストに基づいて受信されたフィードバック情報に従って前記将来の送信のための 1 つまたは複数の送信パラメータを設定することと
を行うようさらに構成された、請求項 2 8 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本開示の態様は、一般に電気通信システムに関し、より詳細には、多重記述コーディングを利用するマルチメディアストリーミングシステムに関する。

【背景技術】**【0002】**

マルチメディアコンテンツはエンドツーエンドシステムにおいて与えられ得る。現在、多くのそのようなエンドツーエンドシステムはレート適応機能を含み、マルチメディアの単一の記述が単一のパスを介してコンテンツソースから送り先に送信される。マルチメディアコンテンツがソースからアグリゲータへの配信のために複数の記述に分割される、多重記述コーディング（MDC）を利用するシステムでは、記述は複数のパスを介して与えられ得る。このようにして、システムは向上したロバストネスを有することができ、コンテンツは、記述のうちの 1 つまたは複数が失われるにもかかわらず、復元され得る。さらに、記述は、コンテンツの低解像度バージョン、またはコンテンツのいくつかの部分のみを含み得るので、パスのうちのいずれか 1 つ上でのオーバーヘッドは、ただ単一のパスを利用する他のシステムと比較して低減される。

30

【0003】

しかしながら、モバイルデバイスがストリーミングコンテンツサーバとして利用されるとき、チャネル状態が時間とともに大幅に変動することがある。これにより、ストリーミングコンテンツを搬送するチャネルの能力が時間依存性になることがある。したがって、当技術分野では、モバイルコンテンツサーバのための改善されたマルチメディアストリーミング能力がまだ望まれている。

40

【発明の概要】**【0004】**

マルチメディアコンテンツがソースからアグリゲータへの配信のために複数の記述に符号化される、多重記述コーディング（MDC）を利用するシステムでは、記述は複数のパスを介して与えられ得る。このようにして、システムは向上したロバストネスを有することができ、コンテンツは、記述のうちの 1 つまたは複数が失われるにもかかわらず、復元され得る。さらに、記述は、コンテンツの低解像度バージョン、またはコンテンツのいくつかの部分のみを含み得るので、パスのうちのいずれか 1 つ上でのオーバーヘッドは、た

50

だ単一のパスを利用する他のシステムと比較して低減される。

【0005】

本開示の様々な態様によれば、パスの各々の様々な条件に従って、マルチメディアコンテンツが複数の記述にコーディングされ、複数のパスを介して配信されるとき、良好で一貫したエクスペリエンス品質（QoE）を維持するためにパスの各々の間でレート適応が調整され得る。単一のパスのための送信のレートを適応させるシステムとは対照的に、本開示の様々な態様は、複数の記述の間の同期を改善するためにパス間性能統計値のようなファクタを考慮に入れる。

【0006】

一態様では、本開示は、複数のパスの各々上で情報を送信することと、複数のパスについての1つまたは複数のトラフィック性能変数を含むフィードバック情報を受信することと、フィードバック情報に応答してパスのうちの1つまたは複数上で送信することを適応させることと、送信することを適応させることに対応して複数のパスの間で同期させることとを含む、マルチパスレート適応の方法を提供する。10

【0007】

本開示の別の態様は、マルチパスレート適応のためのフィードバックを与える方法であって、複数のパス上で情報を受信することと、情報に応答してフィードバック情報を与えることであって、フィードバック情報が、複数のパスのうちの少なくとも2つの間の関係に対応する情報要素を含む、フィードバック情報を与えることとを含む、方法を提供する。20

【0008】

本開示の別の態様は、複数のパスの各々上で情報を送信するための手段と、複数のパスについての1つまたは複数のトラフィック性能変数を含むフィードバック情報を受信するための手段と、フィードバック情報に応答してパスのうちの1つまたは複数上で送信することを適応させるための手段と、送信することを適応させることに対応して複数のパスの間で同期させるための手段とを含む、マルチパスレート適応のための装置を提供する。

【0009】

本開示の別の態様は、マルチパスレート適応のためのフィードバックを与えるための装置であって、複数のパスを介して情報を受信するための手段と、情報に応答してフィードバック情報を与えるための手段であって、フィードバック情報が、複数のパスのうちの少なくとも2つの間の関係に対応する情報要素を含む、フィードバック情報を与えるための手段とを含む、装置を提供する。30

【0010】

本開示の別の態様は、コンピュータ可読媒体を含むコンピュータプログラム製品を提供する。ここで、コンピュータ可読媒体は、複数のパスの各々上で情報を送信するためのコードと、複数のパスについての1つまたは複数のトラフィック性能変数を備えるフィードバック情報を受信するためのコードと、フィードバック情報に応答してパスのうちの1つまたは複数上で送信することを適応させるためのコードと、送信することを適応させることに対応して複数のパスの間で同期させるためのコードとを含む。

【0011】

本開示の別の態様は、コンピュータ可読媒体を含むコンピュータプログラム製品を提供する。ここで、コンピュータ可読媒体は、複数のパスを介して情報を受信するためのコードと、情報に応答してフィードバック情報を与えるためのコードであって、フィードバック情報が、複数のパスのうちの少なくとも2つの間の関係に対応する情報要素を含む、フィードバック情報を与えるためのコードとを含む。

【0012】

本開示の別の態様は、少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを含む、マルチパスレート適応のための装置を提供する。ここで、少なくとも1つのプロセッサは、複数のパスの各々上で情報を送信することと、複数のパスについての1つまたは複数のトラフィック性能変数を備えるフィードバック情報を受信す40

ることと、フィードバック情報に応答してバスのうちの1つまたは複数上で送信することを適応させることと、送信することを適応させることに対応して複数のバスの間で同期させることを行なうように構成される。

【0013】

本開示の別の態様は、少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを含む、マルチバスレート適応のためのフィードバックを与える装置を提供する。ここで、少なくとも1つのプロセッサは、複数のバスを介して情報を受信することと、情報に応答してフィードバック情報を与えることであって、フィードバック情報が、複数のバスのうちの少なくとも2つの間の関係に対応する情報要素を備える、フィードバック情報を与えることを行なうように構成される。

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】処理システムを採用する装置のためのハードウェア実装形態の一例を示すブロック図。

【図2】エンドツーエンドマルチバスレート適応システムを示す簡略ブロック図。

【図3】i番目のバスについてのキャリブレーションのためのプロセスを示すフローチャート。

【図4】遅延キャリブレーションを示すフローチャート。

【図5 A】複数のバスの間の同期のためのプロセスを示すフローチャート。

20

【図5 B】複数のバスの間の同期のためのプロセスを示すフローチャート。

【図5 C】複数のバスの間の同期のためのプロセスを示すフローチャート。

【図5 D】複数のバスの間の同期のためのプロセスを示すフローチャート。

【図5 E】複数のバスの間の同期のためのプロセスを示すフローチャート。

【図6】マルチバスレート適応のための例示的なプロセス600を示すフローチャート。

【図7】マルチバスレート適応のためのフィードバックを与えるための例示的なプロセス700を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0015】

添付の図面に関して以下に示す発明を実施するための形態は、様々な構成を説明するものであり、本明細書で説明する概念が実施され得る唯一の構成を表すものではない。発明を実施するための形態は、様々な概念の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、これらの概念はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが当業者には明らかであろう。いくつかの例では、そのような概念を不明瞭にしないように、よく知られている構造および構成要素をブロック図の形式で示す。

30

【0016】

図1は、処理システム114を採用する装置100のためのハードウェア実装形態の一例を示すブロック図である。この例では、処理システム114は、バス102によって概略的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装され得る。バス102は、処理システム114の特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バス102は、プロセッサ104によって概略的に表される1つまたは複数のプロセッサと、メモリ105と、コンピュータ可読媒体106によって概略的に表されるコンピュータ可読媒体とを含む様々な回路を互いにリンクする。バス102はまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、および電力管理回路など、様々な他の回路をリンクし得るが、これらの回路は当技術分野においてよく知られており、したがって、これ以上説明しない。バスインターフェース108は、バス102とトランシーバ110との間のインターフェースを与える。トランシーバ110は、送信媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を与える。装置の性質に応じて、ユーザインターフェース112（たとえば、キーパッド、ディスプレイ、スピーカー、マイクロフォン、ジョイスティック）も与えられ得る。

40

【0017】

50

プロセッサ 104 は、バス 102 を管理することと、コンピュータ可読媒体 106 に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理とを担当する。ソフトウェアは、プロセッサ 104 によって実行されたとき、処理システム 114 に、特定の装置のための以下で説明する様々な機能を実行させる。コンピュータ可読媒体 106 はまた、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ 104 によって操作されるデータを記憶するために使用され得る。

【0018】

図 2 は、本開示の態様によるエンドツーエンドマルチバスレート適応システム 200 を示す簡略ブロック図である。レート適応システムは、ソース 202 からアグリゲータ 214 への複数のデータバスと、アグリゲータ 214 からソース 202 への単一のフィードバックバスとを与える。
10

【0019】

ストリーミングサーバ 201 は、送り先 211 に MDC コンテンツをストリーミングするための任意の好適なノードであり得る。たとえば、ストリーミングサーバ 201 は、モバイルフォン、パーソナルコンピュータ、サーバ、または本明細書で説明するようにコンテンツをストリーミングすることを処理することが可能な任意の他の好適なコンピュティングデバイスであり得る。いくつかの例では、ストリーミングサーバ 201 は、サーバおよび 1つまたは複数のソースヘルパー（図示せず）など、複数の装置を含み得る。たとえば、複数のノードの各々は、送信の追加のダイバーシティを与えるために別個のそれぞれのアップリンク上で 1つまたは複数の記述を送信し得る。ストリーミングサーバ 201 は、図 1 に示すような 1つまたは複数の処理システム 114 を含み得る。図示の例では、ストリーミングサーバ 201 は、ソース 202 と、複数のトランスレータ（transrater）
204a ~ 204b と、複数の送信バッファ 206a ~ 206b と、フィードバック受信機 208 とを含む。同様に、送り先 211 は、図 1 に示すように 1つまたは複数の処理システム 114 を含み得る。図示の例では、送り先 211 は、複数の受信機バッファ 212a ~ 212b と、アグリゲータ 214 と、フィードバック送信機 216 とを含む。
20

【0020】

ソース 202 は、共通トラフィックセッションのためにデータを記憶し、および／またはデータを複数のバスに送信するために構成されたノードであり得る。図では、2つのバスが示されているが、任意の好適な数のバスが利用され得る。いくつかの態様では、ソースは、コンテンツ、たとえば、マルチメディアコンテンツを記憶するためのメモリ、ハードドライブなどの記憶スペースを含み得る。記憶されたマルチメディアコンテンツは、特定の実装形態に応じて、符号化されることも符号化されないこともある。ソース 202 は、ソース 202 においてコンテンツが受信されたときにコンテンツを符号化するための符号器（図示せず）を含み得る。本開示のいくつかの態様では、コンテンツがオフラインで符号化され、符号化されたコンテンツがソース 202 中に記憶され得るように、符号器は別個の要素であり得る。本開示の別の態様では、トランスレータ 204 は、ソース 202 によって与えられたコンテンツの符号化がリアルタイムで実行され得るように符号器を含み得る。本開示の他の態様では、ソースは、カメラ、マイクロフォン、ネットワークインターフェースなどのコンテンツ生成またはキャプチャ機構であり得る。
30

【0021】

トランスレータ 204 は、マルチメディアコンテンツをソフトコーディングすることと、どのくらい圧縮が使用されるべきかを判断することと、コーディングフォーマットを選択することと、送信側バッファ 206 に情報を与えることとを行うように構成されたノードであり得る。ここで、各トランスレータ 204 は、コンテンツソース 202 からマルチメディアコンテンツを受信する。さらに、各トランスレータ 204 は、フィードバック受信機 208 から調整情報を受信する。トランスレータ 204 に与えられる調整情報は、送り先 211 から受信したフィードバック情報に従って判断された、エラー処理情報と、コーディングレート調整情報と、再同期情報とを含み得る。トランスレータ 204 は、エラー処理情報に従ってソースコーディングプロシージャ内のエラー処理ルーチンを変化させ
40

ることが可能であり得る。トランスレータ204は、さらに、コーディングレート調整情報に従ってメディアコンテンツを符号化するためのコーディングレートを変化させることができが可能であり得る。さらに、トランスレータ204は、再同期情報に従って同期のためにメディアコンテンツのタイミングを調整することが可能であり得る。これらの調整について以下でさらに詳細に説明する。

【0022】

送信バッファ206は、それぞれのトランスレータ204によって与えられた符号化マルチメディアコンテンツを一時的に記憶するためのメモリを含み得、バッファされたマルチメディアコンテンツをインターネット210など、ネットワークに送信するための通信インターフェースをさらに含み得る。たとえば、バッファ206は、モデム、イーサネット（登録商標）インターフェース、ワイヤレスエアインターフェースを利用するためのワイヤレス送信機、またはインターネット210に情報を与えるための任意の他の好適な手段を含むか、またはそれらに通信可能に結合され得る。送信バッファ206は、さらに、送り先211から受信したフィードバック情報に従って判断された、フィードバック受信機208からの調整情報を受信し得る。たとえば、送信バッファ206は、フィードバック受信機208からの送信レート調整情報に従って送信レートを変化させることができあり得る。

【0023】

フィードバック受信機208は、1つまたは複数の適応アルゴリズムを実行することと、送り先211からのフィードバック情報に従って調整信号を生成することを行ふためのレート適応モジュールを含むノードであり得る。たとえば、フィードバック受信機208は、フィードバック情報を受信し、ストリーミングサーバ201からの送信の特定のパラメータが調整され得ることを判断し得る。したがって、フィードバック受信機は、フィードバック情報に従ってトランスレータ204および／または送信バッファ206のうちの1つまたは複数に調整情報を与え得る。調整情報は、コーディングレート調整情報と、同期情報と、送信レート調整情報と、エラー処理情報とを含み得る。

【0024】

コーディングレート調整情報は、符号器がソース202中に配置されているのか、トランスレータ204中に配置されているのか、または別個のエンティティとして配置されているのかにかかわらず、符号器に与えられ得る。図示の例では、符号器（図示せず）はリアルタイム符号化のためにトランスレータ204内にあるので、コーディングレート調整情報は、トランスレータ204に与えられる。別の例では、メディアコンテンツがオフラインで符号化され、符号化された形態でソース202において記憶される場合、フィードバック情報に基づいて圧縮またはコーディングレートを変更することはオプションであり得ない。そのような例では、コーディングレート調整情報は与えられ得ない。

【0025】

同期情報は、複数のパスを同期させるために特定のトランスレータ204が実装し得る抑圧すること（throttling）または前方シークすること（seeking forward）の量を示すために利用され得る。すなわち、フィードバック情報に応答したパスのうちの1つまたは複数の適応によりパスが同期外れになり得るとき、パスを補償し同期させるためにパスのうちの1つまたは複数を抑圧することまたは前方シークすることするために同期情報が利用され得る。ここで、トランスレータの抑圧することは、概して、そのパス上でデータを送ることを一時的に休止することを指すことがある。さらに、トランスレータのための前方シークすることは、概して、すでに符号化され得たデータの一部をスキップオーバーし、別のセクションに本質的に高速に進み、そのセクションからデータを送り始めることを指すことがある。

【0026】

エラー処理情報は、エラー処理ルーチンの調整のために利用され得る。エラー処理ルーチンはソースコーディングの一部であり、これは当業者に知られており、したがって本開示では詳細に説明しない。

10

20

30

40

50

【0027】

送信レート調整情報は、送信バッファ206からインターネット210までのバッファされたメディアコンテンツの送信のレートを制御するために送信バッファ206において利用され得る。すなわち、リアルタイム符号化が利用されない本開示のいくつかの態様では、送信バッファ206からの送信レートは調整され得ない。本開示のいくつかの態様では、送信レート調整情報は利用され得ない。

【0028】

インターネット「クラウド」210は、送信されたコンテンツ情報をソース201から送り先211に搬送するためのネットワークを示す一例である。任意の好適な通信媒体がソース201と送り先211との間で利用され得る。

10

【0029】

送り先211において、受信機バッファ212は、インターネット210からメディアコンテンツ情報を受信し得る。受信機バッファ212は、ストリーミングサーバ201から与えられた受信マルチメディアコンテンツを一時的に記憶するためのメモリを含み得、受信機バッファ212をインターネット210に通信可能に結合するための通信インターフェースをさらに含み得る。たとえば、バッファ212は、モデム、イーサネットインターフェース、ワイヤレスエアインターフェースを利用するためのワイヤレス受信機、またはインターネット210から情報を受信するための任意の他の好適な手段を含むか、またはそれらに通信可能に結合され得る。受信機バッファ212は、さらに、バッファされたコンテンツをアグリゲータ214に与え得る。

20

【0030】

アグリゲータ214は、共通トラフィックセッションのために複数のパスからのデータをアグリゲートするノードであり得る。たとえば、アグリゲータは、受信バッファ212を含むパスからコンテンツの記述を受信し、符号化された記述を復号し、復号された記述を組み合わせて出力コンテンツを生成し得る。さらに、アグリゲータ214は、複数のパスに対応する統計値を収集し、複数のパスを特徴づけるための1つまたは複数のメトリックを判断し、フィードバック送信機216とともに、ストリーミングサーバ201に送られるべきフィードバック情報を判断し、生成し得る。

【0031】

本開示の様々な態様によれば、いくつかのシステムパラメータがレート適応のためにストリーミングサーバ201において利用され得る。

30

【0032】

T_{RA} として示されたレート適応間隔は、レート適応が行われ得る最小時間間隔を表し得る。本開示のいくつかの態様では、 T_{RA} は約0.5秒であり得る。 T_{RA} の値は、ストリーミングサーバ201のみに知られ得る。 $R_i(i)$ として示された、複数のパスのうちの*i*番目のパスの初期コーディングレートは、*i*番目のパスのソースにおけるコーディングレートの開始点を表し得る。 $R_i(i)$ の値は、ストリーミングサーバ201と送り先211の両方に知られ得る。

【0033】

ストリーミングサーバ201は、各調整または適応に対応する適応タイマなど、いくつかのタイマを含み得る。これらのタイマは、いくつかのシステムパラメータを利用し得る。たとえば、同期のための適応タイマがタイムアウトする前に同期動作が行われないことを保証するために、同期調整のための適応タイマの満了時間 $T_{O_{sync}}$ が利用され得る。レート調整のための適応タイマがタイムアウトする前にレート調整が行われないことを保証するために、レート調整のための適応タイマの満了時間 $T_{O_{rate}}$ が利用され得る。キャリブレーティングタイマがタイムアウトする前にキャリブレーション動作が行われないことを保証するために、キャリブレーションタイマの満了時間 $T_{O_{cal}}$ が利用され得る。

40

【0034】

ストリーミングサーバ201は、さらに、それぞれの送信バッファ206の各々のバッファ占有率をモニタし得る。バッファ占有率はいくつかのパラメータを利用し得る。アグ

50

リゲータにおいて時間的にパスごとのそれぞれの送信バッファ 206 占有率の下限を示すために、バッファ占有率下限 B_L が利用され得る。本開示のいくつかの態様では、 B_L は約 3 秒であり得る。送り先 211 は、バッファ占有率が B_L を下回ったときにストリーミングサーバ 201 にシグナリングし得る。アグリゲータにおいて時間的にあらゆるパスのバッファ占有率の上限を示すために、バッファ占有率上限 B_U が利用され得る。本開示のいくつかの態様では、 B_U は約 6 秒であり得る。送り先 211 は、バッファ占有率が B_U を超えたときにストリーミングサーバ 201 にシグナリングし得る。あらゆるパスの時間的な予想バッファ占有率を示すために、初期バッファ占有率 B_1 が利用され得る。本開示のいくつかの態様では、 B_1 は約 9 秒であり得る。送り先 211 は、バッファ占有率が初めて B_1 に達したときにストリーミングサーバ 201 にシグナリングし得る。複数のパスの間の平均バッファ占有率に対する特定のパスについてのバッファ占有率の差のためのウィンドウを示すために、バッファ差ウィンドウ W が利用され得る。送り先 211 は、特定のパスのバッファ占有率がすべてのパスの参照バッファ占有率のウィンドウ W 内に入るかどうかをストリーミングサーバ 201 にシグナリングし得る。本開示のいくつかの態様では、 W は約 1 秒であり得る。10

【 0035 】

送り先 211 においてあらゆるパスについてのパケットロス比のしきい値を示すために、パケットロスしきい値 $P_{LR_{th}}$ が利用され得る。本開示のいくつかの態様では、 $P_{LR_{th}}$ は約 0.01 であり得る。20

【 0036 】

ストリーミングサーバ 201 は、さらに、パケット通過遅延をモニタし得る。レート調整が必要であるかどうかを判断するために使用され得るキャリブレートされた遅延を表すために、 i 番目のパスのキャリブレートされた遅延 $D_{cal}(i)$ が利用され得る。 $D_{cal}(i)$ の値は、トラフィック性能に基づいて時間とともに更新され得る。 i 番目のパスについてのキャリブレートされた遅延の範囲の下限を示すために、 i 番目のパスのキャリブレートされた遅延下限

【 数 1 】

$$D_{cal}^L(i)$$
30

【 0037 】

が利用され得る。

【 数 2 】

$$D_{cal}^U(i)$$
40

【 0038 】

の値は、トラフィック性能に基づいて時間とともに更新され得る。 i 番目のパスのキャリブレートされた遅延の範囲の上限を示すために、 i 番目のパスのキャリブレートされた遅延上限

【数3】

$$D_{cal}^{U_i}(i)$$

【0039】

が利用され得る。

【数4】

10

$$D_{cal}^{L_i}(i)$$

【0040】

の値は、トラフィック性能に基づいて時間とともに更新され得る。i番目のパスのキャリブレートする遅延 $D_{ins}(i)$ は、ローパスフィルタ処理された瞬間の遅延測定値を表し得、これは、この瞬間の遅延を追跡するために使用され、適応タイマの満了時間を設定するためにも使用され得る。 $D_{ins}(i)$ の値は、トラフィック性能に基づいて時間とともに更新され得る。i番目のパスのキャリブレートする遅延下限

20

【数5】

$$D_{ms}^L(i)$$

【0041】

は、i番目のパスのキャリブレートする遅延範囲の下限を表し得る。i番目のパスのキャリブレートする遅延上限

【数6】

30

$$D_{ms}^U(i)$$

【0042】

は、i番目のパスのキャリブレートする遅延範囲の上限を表し得る。

【数7】

40

$$D_{ms}^U(i)$$

【0043】

の値は、トラフィック性能に基づいて時間とともに更新され得る。

【0044】

i番目のパスの遅延ジッタしきい値 $J_{th}(i)$ は、i番目のパスのジッタのしきい値を表し得る。 $J_{th}(i)$ の値は、トラフィック性能に基づいて時間とともに更新され得る。

【0045】

ストリーミングサーバ201は、それ自体で送信レートに対応するパラメータをさらに

50

含み得る。 i 番目のパスの送信レート $R_s(i)$ は、現在の送信データレートを表し得る。 i 番目のパスのレート下限 $R_L(i)$ は、式

【数 8】

$$R_L(i) = R_S(i) - \epsilon_R^L$$

【0046】

に従って判断され得る。 i 番目のパスのレート上限 $R_U(i)$ は、式

【数 9】

10

$$R_U(i) = R_S(i) + \epsilon_R^U$$

【0047】

に従って判断され得る。ここで、

【数 10】

20

$$\epsilon_R^L \text{ および } \epsilon_R^U$$

【0048】

は、それぞれ i 番目のパスの送信レート $R_s(i)$ に対する i 番目のパスの送信レートのためのウインドウのスパンを表す。本開示のいくつかの態様では、

【数 11】

30

$$\epsilon_R^L$$

【0049】

は、たとえば、

【数 12】

$$\epsilon_R^U$$

【0050】

の値の約 10 倍であるので、

【数 13】

40

$$\epsilon_R^U$$

【0051】

よりもはるかに大きくなり得る。

【0052】

命令された送信レート $R_{out}(i)$ は、レート適応モジュールによって命令された送信

50

データレートを表し得る。

【0053】

本開示の様々な態様によれば、フィードバック情報として利用され、それによってレート適応アルゴリズムのための入力変数として利用されるべき、いくつかのトラフィック性能変数が送り先211において判断され得る。すなわち、レート適応決定のための送り先211からストリーミングサーバ201へのフィードバック情報として変数の状態が報告され得る。

【0054】

たとえば、それぞれの受信バッファ212の各々におけるレベルを示すために、バッファレベルコードが利用され得る。「正常」、「アンダーフロー」、または「オーバーフロー」のバッファレベルコードが、コーディングレート調整、送信レート調整、または同期のうちの1つまたは複数のために利用され得る。さらに、「初期バッファ到達」のバッファレベルコードがキャリブレーション目的のために利用され得る。複数の受信バッファ間のバッファレベルの差を示すために、バッファ差コードが利用され得る。「正常」、「ウィンドウを下回る」、または「ウィンドウを上回る」のバッファ差コードが、コーディングレート調整、送信レート調整、または同期のうちの1つまたは複数のために利用され得る。すなわち、(送り先211によって計算された)参照バッファサイズと比較して、特定のパス中のバッファサイズがしきい値だけその参照バッファサイズと異なるかどうかを判断するために、ウィンドウが利用され得る。その特定のパスのバッファサイズがしきい値よりも小さい場合、バッファ差コードは「ウィンドウを下回る」であり得る。その特定のパスのバッファサイズがしきい値よりも大きい場合、バッファ差コードは「ウィンドウを上回る」であり得る。

【0055】

さらに、最上位パケットロスバーストの時間間隔が、フィードバック情報の一部分として与えられるべきトラフィック性能変数として利用され得る。時間間隔は、 $[T B_s(i), T B_p(i)]$ として表され得る。ここで、 $T B_s(i)$ はバーストが開始した時間を表し、 $T B_p(i)$ はバーストが終了した時間を表し得る。この情報は、ソースコーディングアルゴリズム内のエラー処理機構のためにストリーミングサーバ201によって利用され得る。

【0056】

さらに、コーディングレート調整において使用するために、いくつかの変数が判断され得る。たとえば、パケットロス比PLR(i)、遅延D(i)、遅延ジッタJ(i)、および受信データレートR_r(i)である。

【0057】

本開示のいくつかの態様によれば、送り先211が、たとえば「初期バッファ到達」のバッファレベルコードを送ることによって、初期バッファレベルにちょうど到達されたことを報告したときに、ストリーミングサーバ201はキャリブレーション動作を実行し得る。図3は、本開示のいくつかの態様による、i番目のパスについてのキャリブレーションのためのプロセスを示すフローチャートである。プロック302において、キャリブレーションプロセスは初期化状態としてシステムにフラグを付ける。プロック304において、プロセスは、i番目のパスについてのキャリブレートする遅延 $D_{ins}(i)$ を $D_{ins}(i) = D(i)$ として設定する。プロック306において、プロセスは、i番目のパスについてのキャリブレートする遅延の範囲

【数14】

$$[D_{ins}^L, D_{ins}^U]$$

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

を

【数 1 5 】

$$D_{ms}^L(i) = \rho_{ms}^L D_{ms}^L(i) \text{ 、 および } D_{ms}^{U_i}(i) = \rho_{ms}^{U_i} D_{ms}^L(i)$$

【 0 0 5 9 】

として設定する。ここで、

【数 1 6 】

10

$$\rho_{ms}^L \text{ および } \rho_{ms}^{U_i}$$

【 0 0 6 0 】

は、それぞれ約 4 / 5 および約 6 / 5 に等しくなり得る定数である。

【 0 0 6 1 】

ブロック 308において、プロセスは、i 番目のパスについてのキャリブレートされた遅延 $D_{cal}(i)$ を $D_{cal}(i) = D(i)$ として設定する
ブロック 310において、プロセスは、i 番目のパスについてのキャリブレートされた遅延の範囲

【数 1 7 】

20

$$[D_{cal}^L, D_{cal}^{U_i}]$$

【 0 0 6 2 】

30

を

【数 1 8 】

$$D_{cal}^L(i) = \rho_{cal}^L D_{cal}^L(i) \text{ 、 および } D_{cal}^{U_i}(i) = \rho_{cal}^{U_i} D_{cal}^L(i)$$

【 0 0 6 3 】

として設定する。ここで、

【数 1 9 】

40

$$\rho_{cal}^L \text{ および } \rho_{cal}^{U_i}$$

【 0 0 6 4 】

は、それぞれ約 4 / 5 および約 4 / 3 に等しくなり得る定数である。ブロック 312において、プロセスは、i 番目のパスについてのジッタしきい値を $J_{th}(i) = J D_{cal}(i)$

50

)として設定する。ここで、 $_j$ は、約1/2に等しくなり得る定数である。ブロック314において、プロセスは、適応タイマの満了時間を $TO_{sync} = D(i)$ 、および $TO_{rate} = D(i)$ として設定する。ブロック316において、プロセスは、命令された送信レート $R_{out}(i)$ を受信レート $R_r(i)$ であるように設定する。

【0065】

ブロック318において、プロセスは、パス*i*がセカンダリパスであるのかプライマリパスであるのかを確認する。ここで、ストリーミングサーバ201から送り先211までの第1の確立されたパスがプライマリパスと呼ばれることがあり、プライマリパスの後に確立されたデータパスがそれぞれセカンダリパスと呼ばれることがある。パス*i*がセカンダリパスである場合、次いでブロック320において、プロセスは、それぞれのデータパスを同期させるために、遅延差 $D(i) - D(0)$ に基づいて*i*番目のデータパスの前方シーク(seek forward)動作または抑圧動作のうちの1つを実行する。ブロック320において、プロセスは、満了時間を $TO_{cal} = N_{stable} \cdot 2D_{cal}(i)$ として設定する。ここで、 N_{stable} は、約5に等しくなり得る定数である。ブロック324において、プロセスはキャリブレーティングタイマを開始し、キャリブレーションプロセスを完了する。

【0066】

図4は、本開示のさらなる態様による遅延キャリブレーションを示すフローチャートである。ここで、ブロック402において、プロセスは、*i*番目のパスの現在の遅延 $D(i)$ を判断する。ブロック404において、プロセスは、現在の遅延 $D(i)$ がキャリブレートする遅延範囲内にあるかどうかを判断する。すなわち、
【数20】

$$D_{ins}^L(i) \leq D(i) \leq D_{ins}^U(i)$$

【0067】

であるかどうかを判断する。キャリブレートする遅延範囲内である場合、次いでブロック406において、プロセスは、キャリブレーティング遅延タイマが満了したかどうかを判断する。キャリブレーティング遅延タイマが満了した場合、次いでブロック408において、プロセスはキャリブレートされた遅延を
【数21】

$$D_{cal}(i) = D_{ins}(i), D_{cal}^L(i) = \rho_{cal}^L D_{cal}(i), \text{ および } D_{cal}^U(i) = \rho_{cal}^U D_{cal}(i)$$

【0068】

として設定する。次に、ブロック410において、プロセスは、*i*番目のパスについてのジッタしきい値を $J_{th}(i) = _j D_{cal}(i)$ として設定する。

【0069】

ブロック404において、プロセスは現在の遅延 $D(i)$ がキャリブレートする遅延範囲内にないと判断した場合、次いでブロック412において、プロセスは、キャリブレートする遅延を

【数22】

$$D_{ins}(i) = D(i), \quad D_{ins}^L(i) = \rho_{ins}^L D_{ins}(i), \quad \text{および} \quad D_{ins}^U(i) = \rho_{ins}^U D_{ins}(i)$$

【0070】

として設定する。次に、ブロック414において、プロセスは、満了時間を $T_{O_{cal}} = N_{s_{table}} \cdot 2 D_{cal}(i)$ としてリセットし、ブロック416において、プロセスはキャリブ 10 レーティングタイマを開始する。

【0071】

図5A～図5Eは、複数のバスの間の同期のためのプロセスを示すフローチャートである。ブロック502において、プロセスは、同期のための適応タイマが満了した（すなわち、 $T_{O_{sync}}$ に達した）かどうかを判断する。満了した場合、次いでブロック504において、プロセスはバッファレベルコードまたはバッファ差コードの一方または両方が例外を示しているかどうかを判断する。たとえば、「オーバーフロー」または「アンダーフロー」のバッファレベルコードは例外を示し得、「ウィンドウを下回る」または「ウィンドウを上回る」のバッファ差コードは例外を示し得る。例外がある場合、次いでブロック506において、プロセスは、満了時間を $T_{O_{sync}} = 2 D_{ins}(i)$ として設定し、ブロック508において、プロセスは同期のための適応タイマを開始する。 20

【0072】

ブロック510において、プロセスは、例外が、バッファレベルコードが「オーバーフロー」であったこと、であったかどうかを判断する。はいの場合、次いでブロック512において、プロセスは、 i 番目のバスに対応するトランスレータ204を抑圧するための抑圧信号（throttling signal）をトリガする。いいえの場合、次いでブロック514において、プロセスは、例外が、バッファレベルコードが「アンダーフロー」であったこと、であったかどうかを判断する。はいの場合、次いでブロック516において、プロセスは、それが送信レートを増加させるべきかまたは低減すべきかを判断する。以下のうちのいずれか1つが真である場合、送信レートは低減され得る。すなわち、 i 番目のバスについてのパケットロス比PLR(i)がパケットロスしきい値PLR_{th}よりも大きい場合（すなわち、PLR(i) > PLR_{th}である場合）、または i 番目のバスについての遅延D(i)がキャリブレートされた遅延上限 30

【数23】

$$D_{cal}^U(i) \text{ よりも大きい場合 (つまり, } D(i) > D_{cal}^U(i) \text{ である場合)}$$

【0073】

、または i 番目のバスについての遅延ジッタJ(i)が i 番目のバスについてのジッタしきい値J_{th}(i)よりも大きい場合（すなわち、J(i) > J_{th}(i)である場合）、または i 番目のバスについての受信データレートR_r(i)が i 番目のバスのレート下限R_L(i)よりも小さい場合（すなわち、R_r(i) < R_L(i)である場合）である。これらの条件のうちのいずれか1つが真である場合、次いでブロック518において、プロセスは、 i 番目のバスの送信レートR_s(i)を低減するための余地があるかどうかを判断する。余地がある場合、次いでブロック520において、プロセスは、たとえば2レベルだけ、 i 番目のバスの送信レートR_s(i)を低減し、ブロック522において、プロセスは、 i 番目のバスの命令されたレートR_s(i)をブロック520において設定された低 50

減された送信レートであるように設定する。ブロック 516において判断された条件のうちのいずれも真でない場合、次いでブロック 524において、プロセスは、たとえば、初期バッファ占有率 B_1 とバッファ占有率下限 B_L との間の差、すなわち、 $(B_1 - B_L)$ に等しい量だけ、 i 番目のパスに対応するトランスレータ 204 を前方シークする。

【0074】

一方、ブロック 504において判断された例外が、バッファ差コードがブロック 526 に示すように「ウィンドウを上回る」ことであった場合、次いでブロック 528において、プロセスは、 i 番目のパスに対応するトランスレータ 204 を抑圧するための抑圧信号をトリガする。

【0075】

一方、ブロック 504において判断された例外が、バッファ差コードがブロック 530 に示すように「ウィンドウを下回る」ことであった場合、次いでブロック 532において、プロセスは、送信レートを増加させるべきかまたは低減すべきかを判断する。以下のうちのいずれか 1 つが真である場合、送信レートは低減され得る。すなわち、 i 番目のパスについてのパケットロス比 $P L R(i)$ がパケットロスしきい値 $P L R_{th}$ よりも大きい場合（すなわち、 $P L R(i) > P L R_{th}$ である場合）、または i 番目のパスについての遅延 $D(i)$ がキャリブレートされた遅延上限

【数 24】

10

20

$D_{cal}^{U}(i)$ よりも大きい場合（つまり、 $D(i) > D_{cal}^{U}(i)$ である場合）

【0076】

、または i 番目のパスについての遅延ジッタ $J(i)$ が i 番目のパスについてのジッタしきい値 J_{th} よりも大きい場合（すなわち、 $J(i) > J_{th}(i)$ である場合）、または i 番目のパスについて受信データレート $R_r(i)$ が i 番目のパスのレート下限 $R_L(i)$ よりも小さい場合（すなわち、 $R_r(i) < R_L(i)$ である場合）である。これらの条件のうちのいずれか 1 つが真である場合、次いでブロック 534において、プロセスは、 i 番目のパスの送信レート $R_s(i)$ を低減するための余地があるかどうかを判断する。余地がある場合、次いでブロック 520において、プロセスは、たとえば 1 レベルだけ、 i 番目のパスの送信レート $R_s(i)$ を低減し、ブロック 536において、プロセスは、 i 番目のパスの命令されたレート $R_s(i)$ をブロック 536 において設定された低減された送信レートであるように設定する。ブロック 532において判断された条件のうちのいずれも真でない場合、次いでブロック 540において、プロセスは、たとえば、バッファ差 ウィンドウ W の $1/2$ に等しい量（すなわち、 $W/2$ ）だけ、 i 番目のパスに対応するトランスレータ 204 を前方シークする。

【0077】

ブロック 502において、同期のための適応タイマが満了しなかったと判断された場合、次いでブロック 542において、プロセスは、それが送信レートを増加させるべきかまたは低減すべきかを判断する。以下のうちのいずれか 1 つが真である場合、送信レートは低減され得る。すなわち、 i 番目のパスについてのパケットロス比 $P L R(i)$ がパケットロスしきい値 $P L R_{th}$ よりも大きい場合（すなわち、 $P L R(i) > P L R_{th}$ である場合）、または i 番目のパスについての遅延 $D(i)$ がキャリブレートされた遅延上限

30

40

【数25】

$D_{cal}^U(i)$ よりも大きい場合 (つまり、 $D(i) > D_{cal}^U(i)$ である場合)

【0078】

である場合)、または i 番目のパスについての遅延ジッタ $J(i)$ が i 番目のパスについてのジッタしきい値 $J_{th}(i)$ よりも大きい場合 (すなわち、 $J(i) > J_{th}(i)$ である場合)、または i 番目のパスについての受信データレート $R_r(i)$ が i 番目のパスのレート下限 $R_L(i)$ よりも小さい場合 (すなわち、 $R_r(i) < R_L(i)$ である場合) である。これらの条件のうちのいずれか 1 つが真である場合、次いでブロック 544において、プロセスは、レートのための適応タイマが満了したかどうか (たとえば、レートのための適応タイマが満了時間 $T_{O_{rate}}$ に達したかどうか) を判断する。レートのための適応タイマが満了した場合、次いでブロック 546において、プロセスは、満了時間を $T_{O_{rate}} = 2 D_{ins}(i)$ として設定し、ブロック 548において、プロセスはレートのために適応タイマを開始し得る。次に、ブロック 550において、プロセスは、 i 番目のパスについての受信データレート $R_r(i)$ が i 番目のパスのレート下限 $R_L(i)$ よりも小さいかどうかを判断する。 $R_r(i) < R_L(i)$ である場合、次いでブロック 552において、プロセスは、 $R_s(i) = R_r(i)$ であるように i 番目のパスについての送信レートを低減する。そうではなく、ブロック 550において判断されたときに $R_r(i) < R_L(i)$ である場合、次いでブロック 554において、プロセスは、 i 番目のパスについての送信レート $R_s(i)$ の低減のための余地があるかどうかを判断する。余地がある場合、次いでブロック 556において、プロセスは、1 レベルだけ、 i 番目のパスについての送信レート $R_s(i)$ を低減し、ブロック 558において、プロセスは、 i 番目のパスについての命令されたレート $R_s(i)$ をブロック 556において判断された低減された送信レートであるように設定する。

【0079】

ブロック 542において判断された条件のうちのいずれも真でない場合、次いでブロック 560において、プロセスは、それが送信レートを増加させるべきかどうかを判断する。以下のうちのいずれかが真である場合、送信レートは増加させられ得る。すなわち、 i 番目のパスについての遅延 $D(i)$ が i 番目のパスについてのキャリブレートされた遅延下限

【数26】

$D_{cal}^L(i)$

【0080】

よりも小さい場合、または i 番目のパスについての受信データレート $R_r(i)$ が i 番目のパスのレート下限 $R_L(i)$ よりも小さい場合である。これらの条件のうちのいずれかが真である場合、次いでブロック 562において、プロセスは、レートのための適応タイマが満了したかどうか、たとえば、レートのための適応タイマが $T_{O_{rate}}$ に達したかどうかを判断する。はいの場合、次いでブロック 564において、プロセスは、満了時間を $T_{O_{rate}} = 2 D_{ins}(i)$ として設定し、ブロック 566において、プロセスはレートのために適応タイマを開始する。次に、ブロック 568において、プロセスは、 N_{good} 適応間隔の間、システムがこの状態に連続的にに入ったかどうかを判断する。本開示のいくつかの態様では、 N_{good} は約 3 であり得る。はいの場合、次いでブロック 570において、プロ

セスは、 i 番目のパスの命令されたレート $R_s(i)$ が i 番目のパスの現在の送信レート $R_s(i)$ よりも大きいかまたはそれに等しいかどうかを判断する。はいの場合、次いでブロック 572において、プロセスは、 i 番目のパスの送信レート $R_s(i)$ を増加させるための余地がコーデックにあるかどうかを判断する。はいの場合、次いでブロック 574において、プロセスは送信レートを 1 レベルだけ増加させ、ブロック 576において、プロセスは i 番目のパスについての命令されたレート $R_s(i)$ をブロック 574において判断された増加した送信レートであるように設定し、ブロック 578において、プロセスはこの状態での連続適応間隔の数をゼロにリセットする。

【0081】

本開示のいくつかの態様によれば、ストリーミングサーバ 201 は、パケットロス比 $P_{LR}(i)$ と、パケットロスバーストの開始時間 $TB_s(i)$ と、パケットロスバーストの停止時間 $TB_p(i)$ とを含むいくつかのパラメータに従ってエラー処理を実行し得る。エラー処理手順は、 $P_{LR}(i)$ と、 $TB_s(i)$ と、 $TB_p(i)$ と、レート適応モジュールによって調整されたコーディングレート $C(i)$ と、遅延ジッタ $J(i)$ とを含むいくつかのパラメータに部分的に基づき得るソースコーディングプロシージャの一部であり得る。ソースコーディングは当業者に知られているので、本開示ではさらに詳細に説明しない。

【0082】

したがって、本開示の様々な態様によれば、レート適応は、複数のパスの間の同時性を維持しながら、独立した形で、すなわち、複数のパスの各々上で本質的に独立して実装され得る。これは、レート調整を用いて相互に作用する同期動作を実装することによって達成され得る。

【0083】

データレートが所与のパス上で調整されるとき、調整は、一般に、データレートをそのパスの品質に一致させることを目的とする。たとえば、チャネル状態が不十分であるかまたは容量が小さいとき、データレートは低減され、チャネル状態が優れているかまたは容量が大きいとき、データレートは増加させられ得る。しかしながら、複数のパスのうちの 1 つの上のデータレートが独立して調整されるとき、同時性の損失が生じ得る。したがって、本開示のいくつかの態様によれば、データレートが期待値内であるかどうか、または同期を維持するために送信側 201 における調整に値し得る他の条件を判断するために、受信バッファ 212 の間の差をモニタおよび判断するために、フィードバック送信機 216 と、フィードバック受信機 208 と、対応する信号とを含むフィードバック機構が利用され得る。

【0084】

いくつかの条件の下で、同期動作が利用され得、1つまたは複数のトランスレータ 204 は、それらの送信を抑圧するかまたは前方シークするように命令され得る。いくつかの他の条件の下で、そのときパスが同期外れである場合でも、同期動作ではなくデータレート調整が送信バッファ 206 のうちの 1 つまたは複数について行われ得る。いずれの場合も、それぞれのパスについての条件に基づいて独立してデータパスの各々のデータレートを調整しながら、同期を維持するために結合的な調整がパスの各々について行われ得る。

【0085】

本開示のいくつかの態様によれば、ストリーミングサーバ 201 から送り先 211 にデータがストリーミングされる前に、テスト期間が利用され得る。テスト期間では、各送信レートレベルをテストするために 1 つまたは複数のショートトラフィックバーストが送出され得る。ストリーミングサーバ 201 は、次いで、受信レートに対応するフィードバックを注目し得る。本開示の態様では、初期コーディングレート R_1 は、

10

20

30

40

【数27】

$$R_I(i) = 1/2 \cdot \max_{\forall R_r(i)} [R_r(i)]$$

【0086】

として設定され得る。

【0087】

このようにして、テスト期間を利用することによって、マルチメディアコンテンツ中のシーン変化が容易に受け入れられ得る。マルチメディアコンテンツのストリーミング中のシーン変化では、特定のタイムスロット中に再生されたトラフィックの量は、連続するタイムスロット中に再生されたトラフィックの量とははるかに異なり得る。たとえば、第1のシーンがトラフィックの極めて小さい量のみを利用した場合、送り先211からストリーミングサーバ201に与えられたフィードバック情報は、大量のトラフィックを必要とするようにシーンが変化すべきである場合にネットワークがどれくらいより多くのトラフィックを受け入れることができるとかを判断する際に有用でないことがある。したがって、上記で説明したテストプロシージャを利用して、それぞれのバスをテストするために、1つまたは複数のショートトラフィックバーストがバスのうちの1つまたは複数上で送出され得る。対応するフィードバック情報が受信されるとき、ストリーミングサーバ201は、バスのうちの1つまたは複数が容量を上回るリスクを冒すことなしに、シーン変化後直ちにバスの各々についての送信レートをより良く判断することができるであろう。10

【0088】

図6は、本開示のいくつかの態様による、マルチバスレート適応のための例示的なプロセス600を示すフローチャートである。プロセス600は、図1の処理システム114によって、図2に示すストリーミングサーバ201によって、またはマルチバスレート適応のための任意の他の好適な装置によって実装され得る。ブロック602において、ストリーミングサーバは複数のバス上で情報を送信する。ブロック604において、ストリーミングサーバは、複数のバスについての1つまたは複数のトラフィック性能変数を含むフィードバック情報を受信する。ブロック606において、ストリーミングサーバは、ブロック604において受信されたフィードバック情報に応答してバスのうちの1つまたは複数上の送信を適応させる。ブロック608において、ストリーミングサーバは、ブロック606において実行されたバスの適応に対応してバスの間で同期させる。ブロック610において、ストリーミングサーバは、複数のバスのうちの少なくとも1つ上でテストバーストを送信し、テストバーストは、シーン変化に続く将来の送信におけるトラフィックレベルに対応する。ブロック612において、ストリーミングサーバは、テストバーストに基づくフィードバックに従って将来の送信のために送信パラメータのうちの1つまたは複数を設定する。20

【0089】

図7は、本開示のいくつかの態様による、マルチバスレート適応のためのフィードバックを与えるための例示的なプロセス700を示すフローチャートである。ブロック702において、送り先は複数のバスを介して情報を受信する。ブロック704において、送り先はバスの各々についての特性を判断し、特性はそれぞれのバス上のトラフィック性能に対応する。ブロック706において、送り先は、バスの各々の特性間の1つまたは複数の差を判断し、ブロック708において、送り先は、受信した情報に応答してフィードバック情報を与える。フィードバック情報は、複数のバスのうちの少なくとも2つの間の関係に対応する情報要素を含み得る。40

【0090】

一構成では、マルチバスレート適応のための装置は、複数のバスの各々上で情報を送信するための手段と、複数のバスについての1つまたは複数のトラフィック性能変数を含むフィードバック情報を受信するための手段と、フィードバック情報に応答してバスのうち50

の 1 つまたは複数上で送信することを適応させるための手段と、送信することを適応させることに対応して複数のパスの間で同期させるための手段と、フィードバック情報に従って 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの少なくとも 1 つの調整を判断するための手段と、抑圧動作または前方シークすること動作のうちの少なくとも 1 つを実行するための手段と、複数のパスのうちの少なくとも 1 つ上でテストバーストを送信するための手段と、テストバーストに基づいて受信したフィードバック情報に従って将来の送信のために 1 つまたは複数の送信パラメータを設定するための手段とを含み得る。一態様では、上述の手段は、上述の手段によって具陳される機能を実行するように構成された処理システム 114 であり得る。別の態様では、上述の手段は、ソース 202、トランスレータ 204、ソースバッファ 206、および / またはフィードバック受信機 208 であり得る。さらに別の態様では、上述の手段は、上述の手段によって具陳される機能を実行するように構成されたモジュールまたは任意の装置であり得る。
10

【 0091 】

別の構成では、マルチバスレート適応のためのフィードバックを与えるための装置は、複数のバスを介して情報を受信するための手段と、情報に応答してフィードバック情報を与えるための手段であって、フィードバック情報が、複数のバスのうちの少なくとも 2 つの間の関係に対応する情報要素を備える、フィードバック情報を与えるための手段と、バスの各々についての特性を判断するための手段と、バスの各々の特性の間の 1 つまたは複数の差を判断するための手段とを含み得る。一態様では、上述の手段は、上述の手段によって具陳される機能を実行するように構成された処理システム 114 であり得る。別の態様では、上述の手段は、上述の手段によって具陳される機能を実行するように構成された受信バッファ 212、アグリゲータ 214、および / またはフィードバック送信機 216 であり得る。別の態様では、上述の手段は、上述の手段によって具陳される機能を実行するように構成されたモジュールまたは任意の装置であり得る。
20

【 0092 】

本開示の様々な態様によれば、要素、または要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1 つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装され得る。プロセッサの例には、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ (D S P)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A)、プログラマブル論理デバイス (P L D)、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実行するように構成された他の好適なハードウェアがある。処理システム内の 1 つまたは複数のプロセッサはソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味すると広く解釈されたい。ソフトウェアはコンピュータ可読媒体上に常駐し得る。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であり得る。非一時的コンピュータ可読媒体は、例として、磁気ストレージデバイス (たとえば、ハードディスク、フロッピー (登録商標) ディスク、磁気ストリップ)、光ディスク (たとえば、コンパクトディスク (C D))、デジタル多用途ディスク (D V D))、スマートカード、フラッシュメモリデバイス (たとえば、カード、ステイック、キードライブ)、ランダムアクセスメモリ (R A M) 、読み取り専用メモリ (R O M) 、プログラマブル R O M (P R O M) 、消去可能 P R O M (E E P R O M) 、電気的消去可能 P R O M (E E P R O M) 、レジスタ、リムーバブルディスク、ならびにコンピュータによってアクセスされ、読み取られ得るソフトウェアおよび / または命令を記憶するための任意の他の好適な媒体を含む。コンピュータ可読媒体はまた、例として、搬送波、伝送線路、ならびにコンピュータによってアクセスされ、読み取られ得るソフトウェアおよび / または命令を送信するための任意の他の好適な媒体を含み得る。コンピュータ可読媒体は、処理システムの内部に常駐するか、処理システムの外
30
40
50

部にあるか、または処理システムを含む複数のエンティティにわたって分散され得る。コンピュータ可読媒体はコンピュータプログラム製品において実施され得る。例として、コンピュータプログラム製品はパッケージング材料中にコンピュータ可読媒体を含み得る。当業者なら、特定の適用例および全体的なシステムに課せられた全体的な設計制約に応じて、本開示全体にわたって提示される記載の機能をどのようにしたら最も良く実装することができるかを認識されよう。

【 0 0 9 3 】

開示した方法中のステップの特定の順序または階層は、例示的なプロセスの一例であることを理解されたい。設計上の選好に基づいて、本方法中のステップの特定の順序または階層は並べ替えられ得ることを理解されたい。添付の方法クレームは、様々なステップの要素を例示的な順序で提示したものであり、本明細書中で特に記載されない限り、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

【 0 0 9 4 】

以上の説明は、当業者が本明細書で説明した様々な態様を実行できるようにするために提供したものである。これらの態様に対する様々な変更は当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義した一般的原理は他の態様に適用され得る。したがって、特許請求の範囲は、本明細書で示した態様に限定されるものではなく、特許請求の範囲の言い回しに矛盾しない全範囲を与えられるべきであり、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1つまたは複数の」を意味するものである。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という語は「1つまたは複数の」を表す。項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、個々のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、aおよびb、aおよびc、bおよびc、ならびにa、bおよびcをカバーするものとする。当業者に知られている、または後に知られることになる、本開示全体にわたって説明した様々な態様の要素のすべての構造的および機能的均等物は、参照により本明細書に明白に組み込まれ、特許請求の範囲に包含されるものである。さらに、本明細書を開示したいかなることも、そのような開示が特許請求の範囲に明示的に具陳されているかどうかにかかわらず、公に供するものではない。いかなるクレーム要素も、その要素が「手段」という語句を使用して明白に具陳されていない限り、または方法クレームの場合には、その要素が「ステップ」という語句を使用して具陳されていない限り、米国特許法第112条第6項の規定に基づいて解釈されるべきではない。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

複数のバスの各々上で情報を送信することと、

前記複数のバスについての1つまたは複数のトラフィック性能変数を備えるフィードバック情報を受信することと、

前記フィードバック情報に応答して前記バスのうちの1つまたは複数上で前記送信することを適応させることと、

前記送信することを前記適応させることに対応して前記複数のバスの間で同期させることと

を備える、マルチバスレート適応の方法。

[C 2]

前記情報は、マルチメディアコンテンツを備える、

[C 1] に記載の方法。

[C 3]

前記マルチメディアコンテンツは、前記マルチメディアコンテンツの複数の多重記述コーディング - 符号化記述を備え、前記記述の各々は、前記複数のバスの各々上で送信される、

[C 2] に記載の方法。

[C 4]

10

20

30

40

50

- 前記 1 つまたは複数のトラフィック性能変数は、
- 前記複数のパスのうちの 1 つ上での前記送信の送り先において利用される少なくとも 1 つの受信バッファのバッファ占有率に対応するバッファ占有率情報要素、
- 前記複数のパスの各々上での前記送信の送り先において利用される複数の受信バッファのうちの少なくとも 2 つの間のバッファ占有率の差に対応するバッファ差情報要素、
- 前記複数のパスのうちの 1 つについてのパケットロス比、
- 前記複数のパスのうちの 1 つまたは複数についての最重要パケットロスバーストのための時間間隔、
- 前記複数のパスのうちの 1 つについてのパケット遅延、
- 前記複数のパスのうちの 1 つについての遅延ジッタ、または
- 前記複数のパスのうちの 1 つについての受信データレートを備える、[C 1] に記載の方法。
- [C 5]
- 前記送信することは、1 つまたは複数の送信パラメータに従っており、前記送信することを前記適応させることは、前記フィードバック情報に従って前記 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの少なくとも 1 つの調整を判断することを備える、
- [C 1] に記載の方法。
- [C 6]
- 前記 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの前記少なくとも 1 つは、
- 前記パスのうちの少なくとも 1 つについての送信レート、または
- 前記パスのうちの少なくとも 1 つについてのコーディングレートを備える、[C 5] に記載の方法。
- [C 7]
- 前記フィードバック情報は、前記複数のパスについての前記 1 つまたは複数のトラフィック性能変数に従ってソースコーディングプロシージャ中のエラー処理ルーチンを変化させるためのエラー処理情報を備える、
- [C 1] に記載の方法。
- [C 8]
- 前記同期させることは、抑圧動作または前方シーク動作のうちの少なくとも 1 つを備える、
- [C 1] に記載の方法。
- [C 9]
- 前記同期させることは、前記フィードバック情報に応答する、
- [C 1] に記載の方法。
- [C 10]
- 前記複数のパスのうちの少なくとも 1 つ上でテストバーストを送信することと、ここで、前記テストバーストが、シーン変化に続く情報の将来の送信におけるトラフィックレベルに対応する、
- 前記テストバーストに基づいて受信されたフィードバック情報に従って前記将来の送信のための 1 つまたは複数の送信パラメータを設定することとをさらに備える、[C 1] に記載の方法。
- [C 11]
- マルチパスレート適応のためのフィードバックを与える方法であって、
- 複数のパスを介して情報を受信することと、
- 前記情報に応答してフィードバック情報を与えることとを備え、前記フィードバック情報は、前記複数のパスのうちの少なくとも 2 つの間の関係に対応する情報要素を備える、
- 方法。
- [C 12]
- 前記情報は、マルチメディアコンテンツの複数の多重記述コーディング - 符号化記述を

10

20

30

40

50

備え、前記記述の各々は、前記複数のパスの各々上で受信される、

[C 1 1]に記載の方法。

[C 1 3]

前記関係は、前記複数のパスの各々を介して前記情報を受信するための複数の受信バッファのうちの少なくとも2つの間のバッファ占有率の差を備える、

[C 1 1]に記載の方法。

[C 1 4]

前記パスの各々についての特性を判断することをさらに備え、前記特性は、前記複数のパスのうちの特定のパス上のトラフィック性能に対応する前記特定のパスに対応する、

[C 1 1]に記載の方法。

[C 1 5]

前記パスの各々の前記特性の間の1つまたは複数の差を判断することをさらに備え、前記複数のパスのうちの前記少なくとも2つの間の前記関係は、前記1つまたは複数の差に対応する、

[C 1 4]に記載の方法。

[C 1 6]

複数のパスの各々上で情報を送信するための手段と、

前記複数のパスについての1つまたは複数のトラフィック性能変数を備えるフィードバック情報を受信するための手段と、

前記フィードバック情報に応答して前記パスのうちの1つまたは複数上で前記送信することを適応させるための手段と、

前記送信することを前記適応させることに対応して前記複数のパスの間で同期させるための手段と

を備える、マルチパスレート適応のための装置。

[C 1 7]

前記情報は、マルチメディアコンテンツを備える、

[C 1 6]に記載の装置。

[C 1 8]

前記マルチメディアコンテンツは、前記マルチメディアコンテンツの複数の多重記述コードィング - 符号化記述を備え、前記記述の各々が前記複数のパスの各々上で送信される、

[C 1 7]に記載の装置。

[C 1 9]

前記1つまたは複数のトラフィック性能変数は、

前記複数のパスのうちの1つ上での前記送信の送り先において利用される少なくとも1つの受信バッファのバッファ占有率に対応するバッファ占有率情報要素、

前記複数のパスの各々上での前記送信の送り先において利用される複数の受信バッファのうちの少なくとも2つの間のバッファ占有率の差に対応するバッファ差情報要素、

前記複数のパスのうちの1つについてのパケットロス比、

前記複数のパスのうちの1つまたは複数についての最重要パケットロスバーストのための時間間隔、

前記複数のパスのうちの1つについてのパケット遅延、

前記複数のパスのうちの1つについての遅延ジッタ、または

前記複数のパスのうちの1つについての受信データレート

を備える、[C 1 6]に記載の装置。

[C 2 0]

前記送信するための手段は、1つまたは複数の送信パラメータに従って送信するように構成され、前記送信することを適応させるための前記手段は、前記フィードバック情報に従って前記1つまたは複数の送信パラメータのうちの少なくとも1つの調整を判断するための手段を備える、

10

20

30

40

50

[C 1 6]に記載の装置。

[C 2 1]

前記 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの前記少なくとも 1 つは、

前記バスのうちの少なくとも 1 つについての送信レート、または

前記バスのうちの少なくとも 1 つについてのコーディングレート

を備える、[C 2 0]に記載の装置。

[C 2 2]

前記フィードバック情報は、前記複数のバスについての前記 1 つまたは複数のトラフィック性能変数に従ってソースコーディングプロシージャ中のエラー処理ルーチンを変化させるためのエラー処理情報を備える、

10

[C 1 6]に記載の装置。

[C 2 3]

前記同期させるための手段は、抑圧動作または前方シーク動作のうちの少なくとも 1 つを実行するための手段を備える、

[C 1 6]に記載の装置。

[C 2 4]

前記同期させるための手段は、前記フィードバック情報に応答して同期させるように構成される、

[C 1 6]に記載の装置。

[C 2 5]

前記複数のバスのうちの少なくとも 1 つ上でテストバーストを送信するための手段と、ここで、前記テストバーストは、シーン変化に続く情報の将来の送信におけるトラフィックレベルに対応する、

20

前記テストバーストに基づいて受信されたフィードバック情報に従って前記将来の送信のための 1 つまたは複数の送信パラメータを設定するための手段とをさらに備える、[C 1 6]に記載の装置。

[C 2 6]

マルチバスレート適応のためのフィードバックを与えるための装置であって、

複数のバスを介して情報を受信するための手段と、

前記情報に応答してフィードバック情報を与えるための手段と

30

を備え、前記フィードバック情報は、前記複数のバスのうちの少なくとも 2 つの間の関係に対応する情報要素を備える、

装置。

[C 2 7]

前記情報は、マルチメディアコンテンツの複数の多重記述コーディング - 符号化記述を備え、前記記述の各々は、前記複数のバスの各々上で受信される、

[C 2 6]に記載の装置。

[C 2 8]

前記関係は、前記複数のバスの各々を介して前記情報を受信するための複数の受信バッファのうちの少なくとも 2 つの間のバッファ占有率の差を備える、

40

[C 2 6]に記載の装置。

[C 2 9]

前記バスの各々についての特性を判断するための手段をさらに備え、前記特性は、前記複数のバスのうちの特定のバス上のトラフィック性能に対応する前記特定のバスに対応する、

[C 2 6]に記載の装置。

[C 3 0]

前記バスの各々の前記特性の間の 1 つまたは複数の差を判断するための手段をさらに備え、前記複数のバスのうちの前記少なくとも 2 つの間の前記関係は、前記 1 つまたは複数の差に対応する、

50

[C 2 9] に記載の装置。

[C 3 1]

複数のパスの各々上で情報を送信するためのコードと、

前記複数のパスについての1つまたは複数のトラフィック性能変数を備えるフィードバック情報を受信するためのコードと、

前記フィードバック情報に応答して前記パスのうちの1つまたは複数上で前記送信することを適応させるためのコードと、

前記送信することを前記適応させることに対応して前記複数のパスの間で同期させるためのコードと

を備えるコンピュータ可読媒体

10

を備える、コンピュータプログラム製品。

[C 3 2]

前記情報は、マルチメディアコンテンツを備える、

[C 3 1] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 3]

前記マルチメディアコンテンツは、前記マルチメディアコンテンツの複数の多重記述コーディング - 符号化記述を備え、前記記述の各々は、前記複数のパスの各々上で送信される、

[C 3 2] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 4]

前記1つまたは複数のトラフィック性能変数は、

前記複数のパスのうちの1つ上での前記送信の送り先において利用される少なくとも1つの受信バッファのバッファ占有率に対応するバッファ占有率情報要素、

前記複数のパスの各々上での前記送信の送り先において利用される複数の受信バッファのうちの少なくとも2つの間のバッファ占有率の差に対応するバッファ差情報要素、

前記複数のパスのうちの1つについてのパケットロス比、

前記複数のパスのうちの1つまたは複数についての最重要パケットロスバーストのための時間間隔、

前記複数のパスのうちの1つについてのパケット遅延、

前記複数のパスのうちの1つについての遅延ジッタ、または

30

前記複数のパスのうちの1つについての受信データレート

のうちの少なくとも1つを備える、[C 3 1] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 5]

送信するための前記コードは、1つまたは複数の送信パラメータに従って送信するよう適応させられ、前記送信することを適応させるための前記コードは、前記フィードバック情報に従って前記1つまたは複数の送信パラメータのうちの少なくとも1つの調整を判断するためのコードを備える、

[C 3 1] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 6]

前記1つまたは複数の送信パラメータのうちの前記少なくとも1つは、

40

前記パスのうちの少なくとも1つについての送信レート、または

前記パスのうちの少なくとも1つについてのコーディングレート

を備える、[C 3 5] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 7]

前記フィードバック情報は、前記複数のパスについての前記1つまたは複数のトラフィック性能変数に従ってソースコーディングプロシージャ中のエラー処理ルーチンを変化させるためのエラー処理情報を備える、

[C 3 1] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 8]

同期させるための前記コードは、抑圧動作または前方シーク動作のうちの少なくとも1

50

つを実行するためのコードを備える、

[C 3 1] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 3 9]

同期させるための前記コードは、前記フィードバック情報に応答して同期させるように構成された、

[C 3 8] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 4 0]

前記コンピュータ可読媒体は、

前記複数のバスのうちの少なくとも 1 つ上でテストバーストを送信するためのコードと、ここで、前記テストバーストは、シーン変化に続く情報の将来の送信におけるトラフィックレベルに対応する、

前記テストバーストに基づいて受信されたフィードバック情報に従って前記将来の送信のための 1 つまたは複数の送信パラメータを設定するためのコードとをさらに備える、[C 3 1] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 4 1]

複数のバスを介して情報を受信するためのコードと、

前記情報に応答してフィードバック情報を与えるためのコードと、ここで、前記フィードバック情報は、前記複数のバスのうちの少なくとも 2 つの間の関係に対応する情報要素を備える、フィードバック情報を与えるためのコードと

を備えるコンピュータ可読媒体

を備える、コンピュータプログラム製品。

[C 4 2]

前記情報は、マルチメディアコンテンツの複数の多重記述コーディング - 符号化記述を備え、前記記述の各々は、前記複数のバスの各々上で受信される、

[C 4 1] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 4 3]

前記関係は、前記複数のバスの各々を介して前記情報を受信するための複数の受信バッファのうちの少なくとも 2 つの間のバッファ占有率の差を備える、

[C 4 1] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 4 4]

前記コンピュータ可読媒体は、前記バスの各々についての特性を判断するためのコードをさらに備え、前記特性は、前記複数のバスのうちの特定のバス上のトラフィック性能に対応する前記特定のバスに対応する、

[C 4 1] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 4 5]

前記コンピュータ可読媒体は、前記バスの各々の前記特性の間の 1 つまたは複数の差を判断するためのコードをさらに備え、前記複数のバスのうちの前記少なくとも 2 つの間の前記関係は、前記 1 つまたは複数の差に対応する、

[C 4 4] に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 4 6]

少なくとも 1 つのプロセッサと、

前記少なくとも 1 つのプロセッサに結合されたメモリとを備える、マルチバスレート適応のための装置であって、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

複数のバスの各々上で情報を送信すること、

前記複数のバスについての 1 つまたは複数のトラフィック性能変数を備えるフィードバック情報を受信すること、

前記フィードバック情報に応答して前記バスのうちの 1 つまたは複数上で前記送信することを適応させること、

前記送信することを前記適応させることに対応して前記複数のバスの間で同期させるこ

10

20

30

40

50

とと

を行うように構成される、装置。

[C 4 7]

前記情報は、マルチメディアコンテンツを備える、

[C 4 6]に記載の装置。

[C 4 8]

前記マルチメディアコンテンツは、前記マルチメディアコンテンツの複数の多重記述コードィング・符号化記述を備え、前記記述の各々は、前記複数のパスの各々上で送信される、

[C 4 7]に記載の装置。

10

[C 4 9]

前記 1 つまたは複数のトラフィック性能変数は、

前記複数のパスのうちの 1 つ上での前記送信の送り先において利用される少なくとも 1 つの受信バッファのバッファ占有率に対応するバッファ占有率情報要素、

前記複数のパスの各々上での前記送信の送り先において利用される複数の受信バッファのうちの少なくとも 2 つの間のバッファ占有率の差に対応するバッファ差情報要素、

前記複数のパスのうちの 1 つについてのパケットロス比、

前記複数のパスのうちの 1 つまたは複数についての最重要パケットロスバーストのための時間間隔、

前記複数のパスのうちの 1 つについてのパケット遅延、

20

前記複数のパスのうちの 1 つについての遅延ジッタ、または

前記複数のパスのうちの 1 つについての受信データレート

を備える、[C 4 6]に記載の装置。

[C 5 0]

前記送信することが 1 つまたは複数の送信パラメータに従っており、前記送信することを前記適応させることは、前記フィードバック情報に従って前記 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの少なくとも 1 つの調整を判断することを備える、

[C 4 6]に記載の装置。

[C 5 1]

前記 1 つまたは複数の送信パラメータのうちの前記少なくとも 1 つは、

30

前記パスのうちの少なくとも 1 つについての送信レート、または

前記パスのうちの少なくとも 1 つについてのコーディングレート

を備える、[C 5 0]に記載の装置。

[C 5 2]

前記フィードバック情報は、前記複数のパスについての前記 1 つまたは複数のトラフィック性能変数に従ってソースコーディングプロシージャ中のエラー処理ルーチンを変化させるためのエラー処理情報を備える、

[C 4 6]に記載の装置。

[C 5 3]

前記同期させることは、抑圧動作または前方シーク動作のうちの少なくとも 1 つを備える、

40

[C 4 6]に記載の装置。

[C 5 4]

前記同期させることは、前記フィードバック情報に応答する、

[C 4 6]に記載の装置。

[C 5 5]

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

前記複数のパスのうちの少なくとも 1 つ上でテストバーストを送信することと、ここで、前記テストバーストが、シーン変化に続く情報の将来の送信におけるトラフィックレベルに対応する、

50

前記テストバーストに基づいて受信されたフィードバック情報に従って前記将来の送信のための 1 つまたは複数の送信パラメータを設定することと
を行うようさらに構成された、[C 4 6] に記載の装置。

[C 5 6]

少なくとも 1 つのプロセッサと、

前記少なくとも 1 つのプロセッサに結合されたメモリと
を備える、マルチバスレート適応のためのフィードバックを与える装置であって、前記少

なくとも 1 つのプロセッサは、

複数のバスを介して情報を受信することと、

前記情報に応答してフィードバック情報を与えること 10

を行うように構成され、前記フィードバック情報が、前記複数のバスのうちの少なくとも 2 つの間の関係に対応する情報要素を備える、

装置。

[C 5 7]

前記情報は、マルチメディアコンテンツの複数の多重記述コーディング - 符号化記述を
備え、前記記述の各々は、前記複数のバスの各々上で受信される、

[C 5 6] に記載の装置。

[C 5 8]

前記関係は、前記複数のバスの各々を介して前記情報を受信するための複数の受信バッ
ファのうちの少なくとも 2 つの間のバッファ占有率の差を備える、

[C 5 6] に記載の装置。

[C 5 9]

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記バスの各々についての特性を判断するよう
さらに構成され、前記特性が、前記複数のバスのうちの特定のバス上のトラフィック性能
に対応する前記特定のバスに対応する、

[C 5 6 の装置。

[C 6 0]

前記バスの各々の前記特性の間の 1 つまたは複数の差を判断することをさらに備え、前
記複数のバスのうちの前記少なくとも 2 つの間の前記関係は、前記 1 つまたは複数の差に
対応する、

[C 5 9] に記載の装置。

10

20

30

【図1】

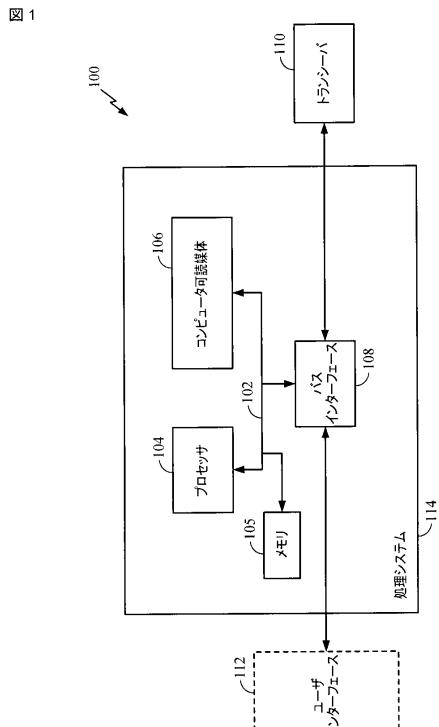


FIG. 1

【図2】

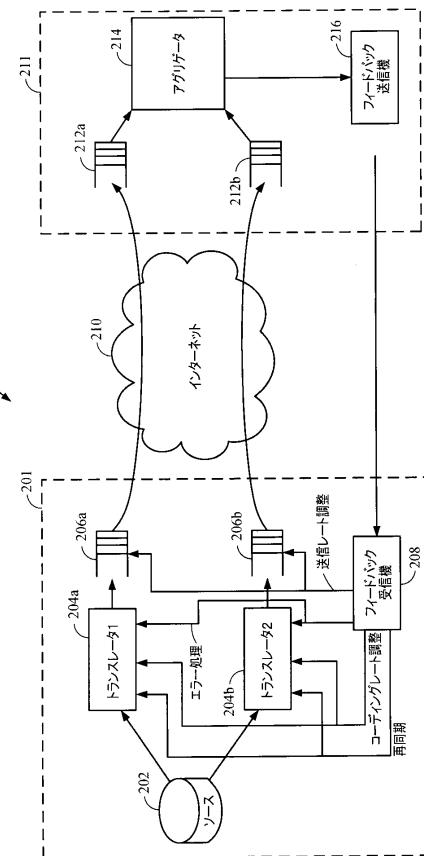


FIG. 2

【図3】

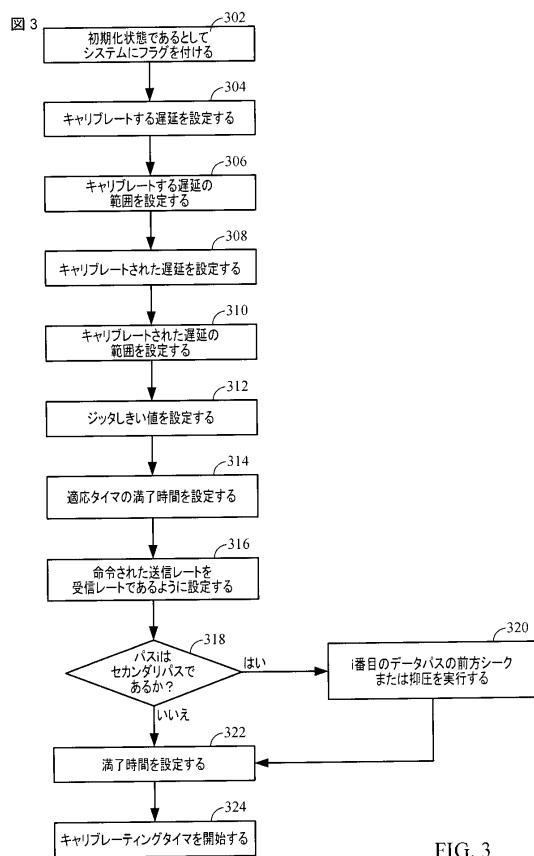


FIG. 3

【図4】

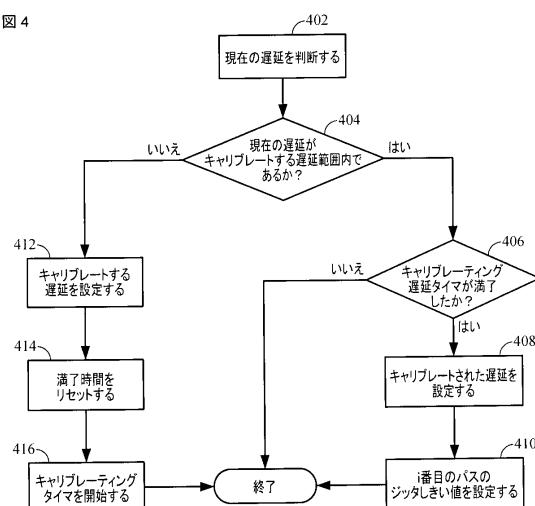
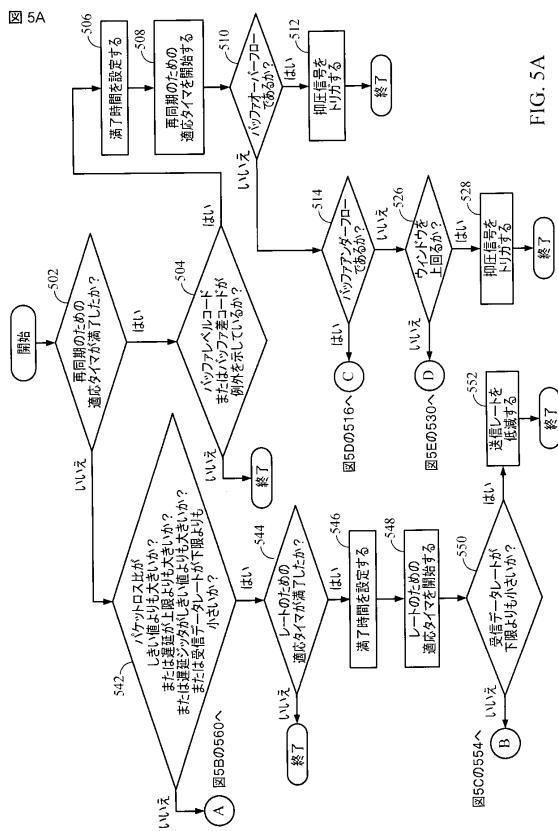
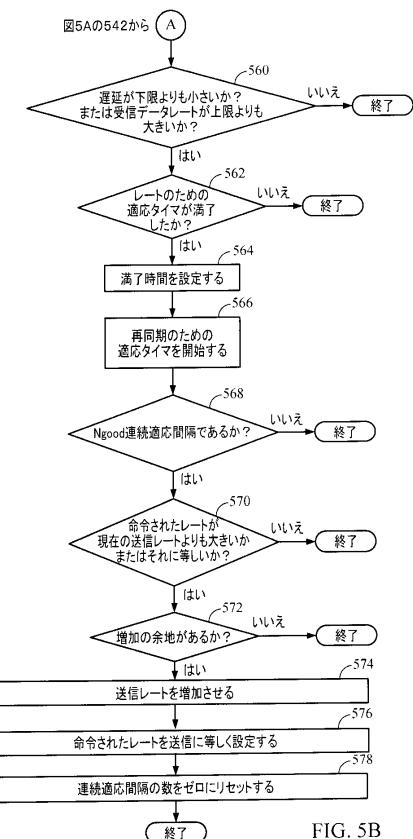


FIG. 4

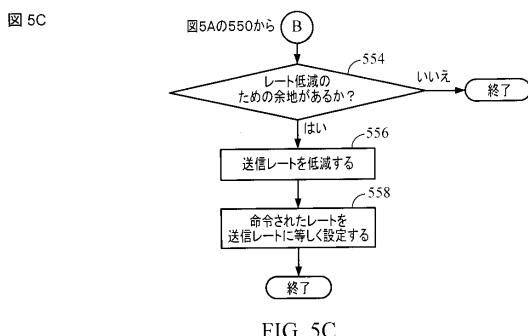
【図5A】



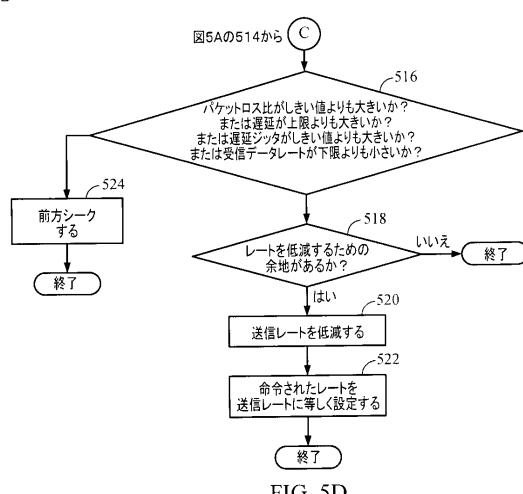
【図 5 B】



【図5C】



【図 5 D】



【図5E】

図5E

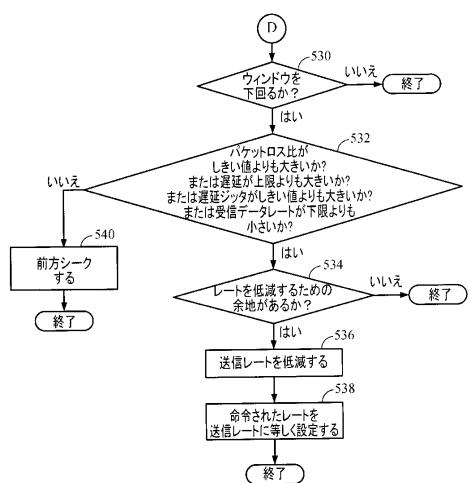


FIG. 5E

【図6】

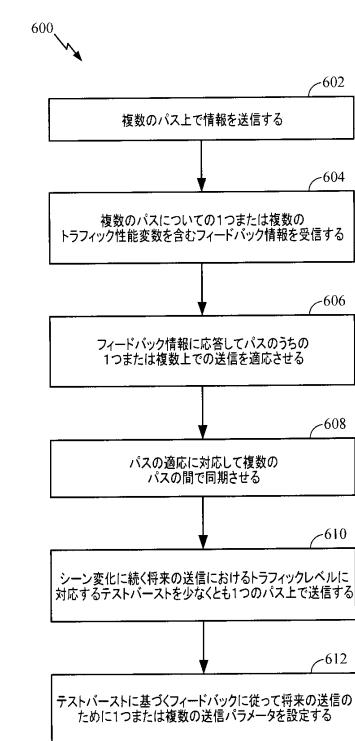


FIG. 6

【図7】

図7

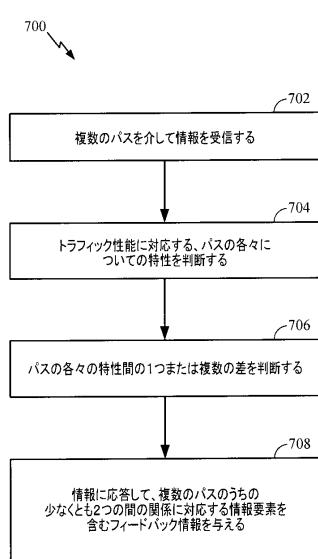


FIG. 7

フロントページの続き

- (72)発明者 ファン、シャオロン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 ラビーンドラン、ビジャヤラクシュミ・アール.
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 ルオ、シュン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 バミディパティ、ファニクマー・ケー.
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 シエス、ソハム・ブイ.
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

合議体

審判長 清水 正一
審判官 篠原 功一
審判官 富田 高史

(56)参考文献 米国特許出願公開第2006/0039280(US, A1)

Nitin Gogate et al., Supporting Image and Video Applications in a Multihop Radio Environment Using Path Diversity and Multiple Description Coding, IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, 2002年9月1日, Vol. 12 No. 9, p. 777-792

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 21/00-21/858