

(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2015-530822  
(P2015-530822A)

(43) 公表日 平成27年10月15日(2015. 10. 15)

(51) Int.Cl.

HO4W 28/22 (2009.01)  
HO4W 4/06 (2009.01)

F 1

HO4W 28/22  
HO4W 4/06

テーマコード(参考)

5K067

150

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 67 頁)

(21) 出願番号 特願2015-529904 (P2015-529904)  
 (86) (22) 出願日 平成25年8月26日 (2013. 8. 26)  
 (85) 翻訳文提出日 平成27年4月24日 (2015. 4. 24)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2013/056655  
 (87) 國際公開番号 WO2014/035896  
 (87) 國際公開日 平成26年3月6日 (2014. 3. 6)  
 (31) 優先権主張番号 61/693, 469  
 (32) 優先日 平成24年8月27日 (2012. 8. 27)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 61/814, 720  
 (32) 優先日 平成25年4月22日 (2013. 4. 22)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 13/974, 906  
 (32) 優先日 平成25年8月23日 (2013. 8. 23)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 595020643  
 クアアルコム・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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔡田 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 100194814  
 弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ワイヤレスネットワーク上の適応レートマルチメディア通信のための機器及び方法

## (57) 【要約】

方法、装置、及びコンピュータ可読媒体が送信レートを決定する。幾つかの態様では、方法が、電子機器を介して、ネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、ネットワークの持続可能なスループットを決定することと、持続可能なスループットとバッファされたデータの量とに少なくとも部分的に基づいて送信レートを決定することとを含む。

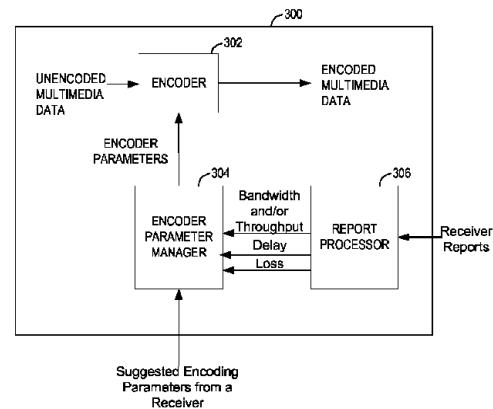


FIG. 3A

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

送信レートを決定する方法であって、  
電子機器を介して、ネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、  
前記ネットワークの持続可能なスループットを決定することと、  
前記持続可能なスループットとバッファされたデータの前記量とに少なくとも部分的に  
基づいて送信レートを決定することと  
を備える、方法。

**【請求項 2】**

前記送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整することを更に  
備える、請求項 1 に記載の方法。 10

**【請求項 3】**

前記ネットワークにバッファされたデータの前記量と前記ネットワークの前記持続可能  
なスループットとのうちの少なくとも 1 つに基づくパラメータを送信することを更に備え  
る、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記送信レートを送信することを更に備える、請求項 3 に記載の方法。

**【請求項 5】**

ネットワークにバッファされたデータの前記量は、送信レートがネットワーク容量を超  
えた持続時間に少なくとも部分的に基づいて決定される、請求項 1 に記載の方法。 20

**【請求項 6】**

ネットワークにバッファされたデータの前記量が、送信レートとネットワーク容量との  
間の差に少なくとも部分的に基づいて決定される、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 7】**

送信レートを決定するための装置であって、  
ネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、  
前記ネットワークの持続可能なスループットを決定することと、  
前記持続可能なスループットとバッファされたデータの前記量とに少なくとも部分的に  
基づいて送信レートを決定することと  
を行うように構成されたプロセッサ  
を行なうように構成されたプロセッサ  
を備える、装置。 30

**【請求項 8】**

前記プロセッサが、前記送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを  
調整するように更に構成された、請求項 7 に記載の装置。

**【請求項 9】**

ネットワークにバッファされたデータの前記量と前記ネットワークの前記持続可能なス  
ループットとのうちの少なくとも 1 つに基づくパラメータを送信するように構成された送  
信機を更に備える、請求項 7 に記載の装置。

**【請求項 10】**

前記送信機が、前記送信レートを送信するように更に構成された、請求項 9 に記載の装  
置。 40

**【請求項 11】**

前記プロセッサは、送信レートがネットワーク容量を超えた持続時間に少なくとも部分  
的に基づいて、ネットワークにバッファされたデータの前記量を決定するように構成され  
た、請求項 7 に記載の装置。

**【請求項 12】**

前記プロセッサが、送信レートとネットワーク容量との間の差に少なくとも部分的に基  
づいて、ネットワークにバッファされたデータの前記量を決定するように構成された、請  
求項 7 に記載の装置。

**【請求項 13】**

10

20

30

40

50

送信レートを決定するための装置であって、  
ネットワークにバッファされたデータの量を決定するための手段と、  
前記ネットワークの持続可能なスループットを決定するための手段と、  
前記持続可能なスループットとバッファされたデータの前記量とに少なくとも部分的に  
基づいて送信レートを決定するための手段と  
を備える、装置。

【請求項 1 4】

前記送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整するための手段  
を更に備える、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記ネットワークにバッファされたデータの前記量と前記ネットワークの前記持続可能  
なスループットとのうちの少なくとも 1 つに基づくパラメータを送信するための手段を更  
に備える、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 6】

送信ノードに前記送信レートを送信するための手段を更に備える、請求項 1 3 に記載の  
装置。

【請求項 1 7】

ネットワークにバッファされたデータの前記量は、送信レートがネットワーク容量を超  
えた持続時間に少なくとも部分的に基づいて決定される、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 8】

ネットワークにバッファされたデータの前記量が、送信レートとネットワーク容量との  
間の差に少なくとも部分的に基づいて決定される、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 9】

実行されたとき、送信レートを決定する方法を実施することをプロセッサに行わせる、  
命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記方法が、

ネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、

前記ネットワークの持続可能なスループットを決定することと、

前記持続可能なスループットとバッファされたデータの前記量とに少なくとも部分的に  
基づいて送信レートを決定することと

を備える、

非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 2 0】

前記方法が、前記送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整す  
ることを更に備える、請求項 1 9 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 2 1】

前記方法が、前記ネットワークにバッファされたデータの前記量と前記ネットワークの  
前記持続可能なスループットとのうちの少なくとも 1 つに基づくパラメータを送信するこ  
とを更に備える、請求項 1 9 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 2 2】

前記方法が、前記送信レートを送信することを更に備える、請求項 2 1 に記載の非一時  
的コンピュータ可読媒体。

【請求項 2 3】

ネットワークにバッファされたデータの前記量は、送信レートがネットワーク容量を超  
えた持続時間に少なくとも部分的に基づいて決定される、請求項 1 9 に記載の非一時的コン  
ピュータ可読媒体。

【請求項 2 4】

ネットワークにバッファされたデータの前記量が、送信レートとネットワーク容量との  
間の差に少なくとも部分的に基づいて決定される、請求項 1 9 に記載の非一時的コンピュ  
ータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

[0001]本発明は、ワイヤレスネットワーク上でマルチメディアデータを符号化することに関し、より詳細には、ワイヤレスネットワークの現在容量に基づいてマルチメディアデータの1つ又は複数の符号化パラメータを適応させることに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

[0002]マルチメディアデータは、ワイヤレスネットワーク上での送信のために符号化され得る。マルチメディアデータが符号化されるとき、符号化プロセスの方法及びパラメータが、受信機に与えられるデータの忠実度を制御し得る。受信機が、例えば、ビデオ又はオーディオファイルを再生するために、符号化されたデータを復号するとき、マルチメディア体験の品質は、符号化されたデータの忠実度に少なくとも部分的に関係し得る。

## 【0003】

[0003]与えられるデータの忠実度のレベルが、符号化されたマルチメディアデータのサイズに影響を及ぼすこともある。例えば、高忠実度の符号化されたデータは、より低い品質のマルチメディア体験 (multimedia experience) を与える符号化されたデータよりも大きいことがある。幾つかのネットワーク環境 (networking environments) 、例えば、幾つかの非過密ネットワーク環境は、比較的低遅延とパケットロスレートとで高忠実度の符号化されたデータを送信するのに十分な容量を与える。これらの環境では、高忠実度データは良好なユーザ体験を与え得る。他のネットワーク環境は、許容できる遅延 (latency) とロスレートとで高忠実度データを転送するのに十分な容量を与えない。これらのネットワーク環境は、機器がオフラインであること又は他の理由によって引き起こされる、トラフィック輻輳又はサービス停止という欠点があり得る。これらの環境では不十分なユーザ体験が生じ得る。

## 【0004】

[0004]所与のネットワーク環境のネットワーク容量は、それ自体が、上記で説明した非過密環境と過密環境との間で変動し得る。例えば、ネットワークはピーク使用期間を経ることがあり、ピーク使用期間は、ユーザごとに比較的高い遅延と低い帯域幅とを生じ、パケットロスの更なる可能性がある。オフピーク期間は、遅延とロスレートとの改善を与え得る。これらのネットワーク環境では、ピーク期間中に送信された高忠実度データがネットワークの容量を超え、ドロップされたパケットと高い遅延とを生じ得るので、オフピークネットワーク容量に合わせて調整された送信レートが、これらの期間中に不十分なユーザ体験を生じ得る。同様に、許容できる遅延とロスレートとのピーク期間に好適な送信レートが、オフピーク期間中に可能であるよりも低い忠実度のユーザ体験を与え得る。ネットワーク容量が比較的高いオフピーク期間中に、より低い送信レートは、ネットワーク容量を十分に利用しないことがある。

## 【発明の概要】

## 【0005】

[0005]本発明のシステム、方法、及び機器は、それぞれ幾つかの態様を有し、それらのうちの単一の態様が単独でその望ましい属性を担当しない。次に、以下の特許請求の範囲によって表される本発明の範囲を限定することなしに、幾つかの特徴について手短に説明する。この説明を考察すれば、特に「発明を実施するための形態」と題するセクションを読めば、本発明の特徴が、マルチメディアプレゼンテーション (例えば、ビデオ、ピクチャのシーケンス) 中に含まれるピクチャに対する回転量と持続時間との識別と適用とを含む利点をどのように与えるかが理解されよう。

## 【0006】

[0006]一態様は、データを符号化する方法を開示するである。本方法は、電子機器を介して、送信されたネットワークデータの量に対する受信されたネットワークデータの量の測定値を決定することと、上記測定値に少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整することとを含む。幾つかの態様では、上記測定値は、受信されたネットワークデータ

10

20

30

40

50

タの量と送信されたネットワークデータの量との比である。他の態様では、上記測定値は、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との間の差である。幾つかの態様では、本方法は、受信機によって受信されたある分量 (quantity) のデータを受信することと、上記分量に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定することとをも含む。幾つかの態様では、本方法は、受信機から符号化パラメータ値を受信することと、受信された符号化パラメータに少なくとも基づいて符号化パラメータを調整することとを含む。幾つかの態様では、本方法は、受信機に送信されたある分量のデータを送信することとをも含む。幾つかの態様では、本方法は、ネットワークジッタ (network jitter) を決定することとをも含み、ここにおいて、符号化パラメータは、ネットワークジッタに少なくとも基づいて調整される。幾つかの態様では、本方法は、符号化パラメータの調整が送信レートを増加させることになるかどうかを決定することと、ネットワークジッタが第1のジッタ閾値 (jitter threshold) を下回る場合、送信レートを更に増加させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定することとをも含む。

10

#### 【0007】

[0007]幾つかの態様では、符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。幾つかの態様では、本方法は、符号化パラメータの調整が送信レートを減少させることになるかどうかを決定することと、ネットワークジッタが第2のジッタ閾値を上回る場合、送信レートを更に減少させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定することとをも含む。幾つかの態様では、符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。

20

#### 【0008】

[0008]幾つかの態様では、本方法は、受信機によって受信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定することと、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定することとをも含む。幾つかの態様では、本方法は、決定された測定値に基づいて送信レートを決定することとをも含み、ここにおいて、符号化パラメータは、送信レートに少なくとも部分的に基づいて調整される。

#### 【0009】

[0009]開示する別の態様は、送信レートを決定する方法である。本方法は、ネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、ネットワークの持続可能な (sustainable) スループットを決定することと、持続可能なスループットとバッファされたデータの量とに少なくとも部分的に基づいて送信レートを決定することとを含む。幾つかの態様では、本方法は、送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整することとをも含む。幾つかの態様では、本方法は、ネットワークにバッファされたデータの量とネットワークの持続可能なスループットとのうちの少なくとも1つ1つの基づくパラメータを送信することとをも含む。幾つかの態様では、本方法は、送信レートを送信する。

30

#### 【0010】

[0010]幾つかの態様では、ネットワークにバッファされたデータの量は、送信レートがネットワーク容量を超えた持続時間に少なくとも部分的に基づいて決定される。幾つかの態様では、ネットワークにバッファされたデータの量は、送信レートとネットワーク容量との間の差に少なくとも部分的に基づいて決定される。

40

#### 【0011】

[0011]開示する別の態様は、ネットワーク往復時間 (network round trip time) を決定する方法である。本方法は、時間を識別する情報を送信することと、受信時間に、送信された時間を識別する情報を受信することと、上記情報と受信時間とに少なくとも部分的に基づいてネットワーク往復時間を決定することとを含む。幾つかの態様では、時間を識別する情報はタイムスタンプであり、送信された時間を識別する情報は上記タイムスタンプである。幾つかの態様では、本方法は、送信された情報が受信されるときと受信された情報が送信されるときとの間の遅延を決定することとをも含む。これらの態様では、ネットワーク往復時間は、上記遅延に基づいて決定される。幾つかの態様では、時間を識別する

50

情報を送信することと、送信された時間を識別する情報を受信することとは反復的に実施され、ここにおいて、上記時間は各反復について異なり、往復時間は、各異なる時間に少なくとも部分的に基づいて決定される。幾つかの態様では、ネットワーク往復時間は、平均に基づいて決定される。

【0012】

[0012]開示する別の態様は、ネットワークキュードレイン持続時間 (network queue drain duration) を決定するための方法である。本方法は、電子機器を介して、受信されたネットワークデータの量に対する送信されたネットワークデータの量の測定値を決定することと、ネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、上記測定値とバッファされたデータの量とに少なくとも部分的に基づいてネットワークキュードレイン持続時間を決定することとを含む。幾つかの態様では、上記測定値は、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との比である。他の態様では、上記測定値は、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との間の差である。

10

【0013】

[0013]幾つかの態様では、本方法は、送信レートが持続可能なネットワークスループットを超える持続時間を決定することと、送信レートが持続可能なネットワークスループットをどのくらい超えたかを決定することと、送信レートが持続可能なネットワークスループットをどのくらい超えたかと上記持続時間とに少なくとも部分的に基づいて、ネットワークにバッファされたデータの量を決定することとをも含む。

20

【0014】

[0014]幾つかの態様では、本方法は、受信機によって受信されたある分量のデータを受信することと、上記分量に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定することとをも含む。幾つかの態様では、本方法は、受信機によって受信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定することと、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定することとを含む。幾つかの態様では、本方法は、送信機によって送信されたある分量のデータを受信することと、送信されたデータの上記分量に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定することとを含む。幾つかの態様では、本方法は、送信機によって送信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定することと、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定することとをも含む。

30

【0015】

[0015]開示する別の態様は、一方向ネットワーク送信遅延を決定する方法である。本方法は、往復ネットワーク送信時間を決定することと、第1のメッセージの受信と第2のメッセージの受信との間の経過時間の指示を受信することと、往復ネットワーク送信時間と上記指示とに少なくとも部分的に基づいて一方向ネットワーク送信遅延を決定することとを含む。

【0016】

[0016]幾つかの態様では、本方法は、第1の時間に第1のメッセージを送信することと、第2の時間に第2のメッセージを送信することと、第1の時間と第2の時間とに少なくとも部分的に基づいて一方向ネットワーク送信遅延を決定することとを含む。

40

【0017】

[0017]幾つかの態様では、一方向ネットワーク送信時間は、第1の時間と第2の時間との間の経過持続時間に基づいて決定される。幾つかの態様では、一方向ネットワーク送信遅延は、第1の時間と第2の時間との間の経過持続時間と、第1のメッセージの受信と第2のメッセージの受信との間の経過持続時間との比に基づいて決定される。

【0018】

[0018]別の態様は、データを符号化するための装置を開示するである。本装置は、受信されたネットワークデータの量に対する送信されたネットワークデータの量の測定値を決定することと、上記測定値に少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整するこ

50

ととを行うように構成されたプロセッサを含む。幾つかの態様では、プロセッサは、上記測定値として、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との比を決定するように構成される。他の態様では、プロセッサは、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との間の差として上記測定値を決定するように構成される。幾つかの態様では、本装置は、受信機によって受信されたある分量のデータを受信するように構成された受信機をも含み、ここにおいて、プロセッサは、上記分量に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定するよう更に構成される。幾つかの態様では、本装置は、受信機から符号化パラメータ値を受信するように構成された受信機をも含み、ここにおいて、プロセッサは、受信された符号化パラメータに少なくとも基づいて符号化パラメータを更に調整するように構成される。幾つかの態様では、本装置は、受信機に送信されたある分量のデータを送信することをも含む。幾つかの態様では、本装置は、ネットワークジッタを決定するように構成されたプロセッサをも含み、ここにおいて、プロセッサは、ネットワークジッタに少なくとも基づいて符号化パラメータを調整するように構成される。幾つかの態様では、プロセッサは、符号化パラメータの調整が送信レートを増加させることになるかどうかを決定することと、ネットワークジッタが第1のジッタ閾値を下回る場合、送信レートを更に増加させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定することとを行うように更に構成される。幾つかの態様では、符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。幾つかの態様では、プロセッサは、符号化パラメータの調整が送信レートを減少させることになるかどうかを決定することと、ネットワークジッタが第2のジッタ閾値を上回る場合、送信レートを更に減少させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定することとを行うように更に構成される。幾つかの態様では、符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。幾つかの態様では、プロセッサは、受信機によって受信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定することと、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定することとを行うように更に構成される。幾つかの態様では、プロセッサは、決定された測定値に基づいて送信レートを決定するように更に構成され、ここにおいて、符号化パラメータは、送信レートに少なくとも部分的に基づいて調整される。

#### 【0019】

[0019] 開示する別の態様は、送信レートを決定するための装置である。本装置は、ネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、ネットワークの持続可能なスループットを決定することと、持続可能なスループットとバッファされたデータの量とに少なくとも部分的に基づいて送信レートを決定することとを行うように構成されたプロセッサを含む。幾つかの態様では、プロセッサは、送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整するように更に構成される。幾つかの態様では、本装置は、ネットワークにバッファされたデータの量とネットワークの持続可能なスループットとのうちの少なくとも1つに基づくパラメータを送信するように構成された送信機をも含む。幾つかの態様では、プロセッサは、送信レートを送信するように更に構成される。幾つかの態様では、プロセッサは、送信レートがネットワーク容量を超えた持続時間に少なくとも部分的に基づいて、ネットワークにバッファされたデータの量を決定するように構成される。幾つかの態様では、プロセッサは、送信レートとネットワーク容量との間の差に少なくとも部分的に基づいて、ネットワークにバッファされたデータの量を決定するように構成される。

#### 【0020】

[0020] 開示する別の態様は、ネットワーク往復時間を決定するための装置である。本装置は、時間を識別する情報を送信するように構成された送信機と、受信時間に、送信された時間を識別する受信機情報と、上記情報と受信時間とに少なくとも部分的に基づいてネットワーク往復時間を決定するように構成されたプロセッサとを含む。幾つかの態様では、時間を識別する情報はタイムスタンプであり、送信された時間を識別する情報は上記タイムスタンプである。幾つかの態様では、本装置は、送信された情報が受信されるときと

10

20

30

40

50

受信された情報が送信されるときとの間の遅延を決定するように構成されたプロセッサをも含み、ここにおいて、ネットワーク往復時間は、上記遅延に基づいて決定される。

【0021】

[0021]幾つかの態様では、送信機は、時間を識別する情報を反復的に送信するように更に構成され、受信機は、送信された時間を識別する情報を反復的に受信するように更に構成され、ここにおいて、上記時間は各反復について異なり、往復時間は、各異なる時間に少なくとも部分的に基づいて決定される。幾つかの態様では、プロセッサは、平均に基づいてネットワーク往復時間を決定するように構成される。

【0022】

[0022]開示する別の態様は、ネットワークキュードレイン持続時間を決定するための装置である。本装置は、受信されたネットワークデータの量に対する送信されたネットワークデータの量の測定値を決定することと、ネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、上記測定値とバッファされたデータの量とに少なくとも部分的に基づいてネットワークキュードレイン持続時間を決定することとを行うように構成されたプロセッサを含む。幾つかの態様では、プロセッサは、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との比として上記測定値を決定するように構成される。他の態様では、プロセッサは、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との間の差として上記測定値を決定するように構成される。

10

【0023】

[0023]幾つかの態様では、プロセッサは、送信レートが持続可能なネットワークスルーパットを超える持続時間を決定することと、送信レートが持続可能なネットワークスルーパットをどのくらい超えたかを決定することと、送信レートが持続可能なネットワークスルーパットをどのくらい超えたかと上記持続時間とに少なくとも部分的に基づいて、ネットワークにバッファされたデータの量を決定することとを行うように更に構成される。幾つかの態様では、本装置は、受信機によって受信されたある分量のデータを受信するように構成された受信機をも含み、ここにおいて、プロセッサは、上記分量に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定するように更に構成される。幾つかの態様では、プロセッサは、受信機によって受信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定することと、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定することとを行うように更に構成される。

20

【0024】

[0024]幾つかの態様では、本装置は、送信機によって送信されたある分量のデータを受信するように構成された受信機をも含み、ここにおいて、プロセッサは、上記分量に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定するように更に構成される。幾つかの態様では、プロセッサは、送信機によって送信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定することと、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定することとを行うように更に構成される。

30

【0025】

[0025]開示する別の態様は、一方向ネットワーク送信遅延を決定するための装置である。本装置は、往復ネットワーク送信時間 (round trip network transmission time) を決定するように構成されたプロセッサと、第1のメッセージの受信と第2のメッセージの受信との間の経過持続時間の指示を受信するように構成された受信機とを含み、ここにおいて、プロセッサは、往復ネットワーク送信時間と上記指示とに少なくとも部分的に基づいて一方向ネットワーク送信遅延を決定するように更に構成される。幾つかの態様では、本装置は、第1の時間に第1のメッセージを送信するように構成された、及び第2の時間に第2のメッセージを送信するように構成された送信機を含み、ここにおいて、プロセッサは、第1の時間と第2の時間とに少なくとも部分的に基づいて一方向ネットワーク送信遅延を決定するように更に構成される。幾つかの態様では、一方向ネットワーク送信遅延は、第1の時間と第2の時間との間の経過持続時間に基づいて決定される。幾つかの態様では、プロセッサは、第1の時間と第2の時間との間の経過持続時間と、第1のメッセージ

40

50

の受信と第2のメッセージの受信との間の経過持続時間との比に基づいて、一方向ネットワーク送信遅延を決定するように構成される。

#### 【0026】

[0026] 開示する別の態様は、データを符号化するための装置である。本装置は、受信されたネットワークデータの量に対する送信されたネットワークデータの量の測定値を決定するための手段と、決定された測定値に少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整するための手段とを含む。幾つかの態様では、測定値を決定するための手段は、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との比を決定するように構成される。他の態様では、測定値を決定するための手段は、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との間の差を決定するように構成される。

10

#### 【0027】

[0027] 幾つかの態様では、本装置は、受信機によって受信されたある分量のデータを受信するための手段と、上記分量に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定するための手段とをも含む。幾つかの態様では、本装置は、受信機によって受信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定するための手段と、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定するための手段とをも含む。幾つかの態様では、本装置は、決定された測定値に基づいて送信レートを決定するための手段をも含み、ここにおいて、符号化パラメータは、送信レートに少なくとも部分的に基づいて調整される。幾つかの態様では、本装置は、受信機から符号化パラメータ値を受信するための手段をも含み、ここにおいて、符号化パラメータを調整するための手段は、受信された符号化パラメータに少なくとも基づいて符号化パラメータを調整するように構成される。幾つかの態様では、本装置は、受信機に送信されたある分量のデータを送信するための手段をも含む。幾つかの態様では、本装置は、ネットワークジッタを決定するための手段を含み、ここにおいて、符号化パラメータを調整するための手段は、ネットワークジッタに少なくとも基づいて符号化パラメータを調整するように構成される。幾つかの態様では、本装置は、符号化パラメータの調整が送信レートを増加させることになるかどうかを決定するための手段と、ネットワークジッタが第1のジッタ閾値を下回る場合、送信レートを更に増加させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定するための手段とを含む。幾つかの態様では、符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。

20

30

#### 【0028】

[0028] 幾つかの態様では、本装置は、符号化パラメータの調整が送信レートを減少させることになるかどうかを決定するための手段と、ネットワークジッタが第2のジッタ閾値を上回る場合、送信レートを更に減少させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定するための手段とをも含む。幾つかの態様では、符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。

#### 【0029】

[0029] 開示する別の態様は、送信レートを決定するための装置である。本装置は、ネットワークにバッファされたデータの量を決定するための手段と、ネットワークの持続可能なスループットを決定するための手段と、持続可能なスループットとバッファされたデータの量とに少なくとも部分的に基づいて送信レートを決定するための手段とを含む。幾つかの態様では、本装置は、送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整するための手段を含む。幾つかの態様では、本装置は、ネットワークにバッファされたデータの量とネットワークの持続可能なスループットとのうちの少なくとも1つに基づくパラメータを送信するための手段をも含む。幾つかの態様では、本装置は、送信ノードに送信レートを送信するための手段をも含む。幾つかの態様では、ネットワークにバッファされたデータの量は、送信レートがネットワーク容量を超えた持続時間に少なくとも部分的に基づいて決定される。幾つかの態様では、ネットワークにバッファされたデータの量は、送信レートとネットワーク容量との間の差に少なくとも部分的に基づいて決定され

40

50

る。

#### 【0030】

[0030] 開示する別の態様は、ネットワーク往復時間を決定するための装置である。本装置は、時間を識別する情報を送信するための手段と、受信時間に、送信された時間を識別する情報を受信するための手段と、上記情報と受信時間とに少なくとも部分的に基づいてネットワーク往復時間を決定するための手段とを含む。幾つかの態様では、時間を識別する情報はタイムスタンプであり、送信された時間を識別する情報は上記タイムスタンプである。幾つかの態様では、本装置は、送信された情報が受信されるときと受信された情報が送信されるときとの間の遅延を決定するための手段をも含み、ここにおいて、ネットワーク往復時間は、上記遅延に基づいて決定される。幾つかの態様では、時間を識別する情報を送信するための手段と、送信された時間を識別する情報を受信するための手段とは、送信することと受信することとを反復的に実施し、ここにおいて、上記時間は各反復について異なり、往復時間は、各異なる時間に少なくとも部分的に基づいて決定される。幾つかの態様では、ネットワーク往復時間は、平均に基づいて決定される。

10

#### 【0031】

[0031] 開示する別の態様は、ネットワークキュードレイン持続時間を決定するための装置である。本装置は、受信されたネットワークデータの量に対する送信されたネットワークデータの量の測定値を決定するための手段と、ネットワークにバッファされたデータの量を決定するための手段と、上記測定値とバッファされたデータの量とに少なくとも部分的に基づいてネットワークキュードレイン持続時間を決定するための手段とを含む。幾つかの態様では、測定値を決定するための手段は、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との比を決定するように構成される。他の態様では、測定値を決定するための手段は、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との間の差を決定するように構成される。

20

#### 【0032】

[0032] 幾つかの態様では、本装置は、送信レートが持続可能なネットワークスループットを超える持続時間を決定するための手段と、送信レートが持続可能なネットワークスループットをどのくらい超えたかを決定するための手段と、送信レートが持続可能なネットワークスループットをどのくらい超えたかと上記持続時間とに少なくとも部分的に基づいて、ネットワークにバッファされたデータの量を決定するための手段とをも含む。

30

#### 【0033】

[0033] 幾つかの態様では、本装置は、送信機によって送信されたある分量のデータを受信するための手段と、上記分量に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定するための手段とをも含む。幾つかの態様では、本装置は、送信機によって送信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定するための手段と、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定するための手段とをも含む。幾つかの態様では、本装置は、受信機によって受信されたある分量のデータを受信するための手段と、上記分量に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定するための手段とを含む。幾つかの態様では、本装置は、受信機によって受信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定するための手段と、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定するための手段とをも含む。

40

#### 【0034】

[0034] 開示する別の態様は、一方向ネットワーク送信遅延を決定するための装置である。本装置は、往復ネットワーク送信時間を決定するための手段と、第1のメッセージの受信と第2のメッセージの受信との間の経過持続時間の指示を受信するための手段と、往復ネットワーク送信時間と上記指示とに少なくとも部分的に基づいて一方向ネットワーク送信遅延を決定するための手段とを含む。幾つかの態様では、本装置は、第1の時間に第1のメッセージを送信するための手段と、第2の時間に第2のメッセージを送信するための手段と、第1の時間と第2の時間とに少なくとも部分的に基づいて一方向ネットワーク送

50

信遅延を決定するための手段とをも含む。幾つかの態様では、一方向ネットワーク送信遅延を決定するための手段は、第1の時間と第2の時間との間の経過持続時間に基づいて一方向ネットワーク送信遅延を決定するように構成される。幾つかの態様では、一方向ネットワーク送信時間は、第1の時間と第2の時間との間の経過持続時間と、第1のメッセージの受信と第2のメッセージの受信との間の経過持続時間との比に基づいて決定される。

#### 【0035】

[0035]開示する別の態様は、実行されたとき、受信されたネットワークデータの量に対する送信されたネットワークデータの量の測定値を決定し、決定された測定値に少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整する、方法を実施することをプロセッサに行わせる、命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体である。幾つかの態様では、上記測定値は、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との比である。他の態様では、上記測定値は、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との間の差である。

10

#### 【0036】

[0036]幾つかの態様では、上記方法は、受信機によって受信されたある分量のデータを受信することと、上記分量に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定することとをも含む。

#### 【0037】

[0037]幾つかの態様では、上記方法は、受信機から符号化パラメータ値を受信することと、受信された符号化パラメータに少なくとも基づいて符号化パラメータを調整することとをも含む。幾つかの態様では、上記方法は、受信機に送信されたある分量のデータを送信することとをも含む。幾つかの態様では、上記方法は、ネットワークジッタを決定することをも含み、ここにおいて、符号化パラメータは、ネットワークジッタに少なくとも基づいて更に調整される。幾つかの態様では、上記方法は、符号化パラメータの調整が送信レートを増加させることになるかどうかを決定することと、ネットワークジッタが第1のジッタ閾値を下回る場合、送信レートを更に増加させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定することとをも含む。幾つかの態様では、符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。幾つかの態様では、上記方法は、符号化パラメータの調整が送信レートを減少させることになるかどうかを決定することと、ネットワークジッタが第2のジッタ閾値を上回る場合、送信レートを更に減少させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定することとをも含む。幾つかの態様では、符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。幾つかの態様では、上記方法は、受信機によって受信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定することと、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定することとをも含む。幾つかの態様では、上記方法は、決定された測定値に基づいて送信レートを決定することをも含み、ここにおいて、符号化パラメータは、送信レートに少なくとも部分的に基づいて調整される。

20

#### 【0038】

[0038]開示する別の態様は、実行されたとき、方法を実施することをプロセッサに行わせる、命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体である。上記方法は、ネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、ネットワークの持続可能なスループットを決定することと、持続可能なスループットとバッファされたデータの量とに少なくとも部分的に基づいて送信レートを決定することとを含む。幾つかの態様では、上記方法は、送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整することを含む。幾つかの態様では、上記方法は、ネットワークにバッファされたデータの量とネットワークの持続可能なスループットとのうちの少なくとも1つに基づくパラメータを送信することをも含む。幾つかの態様では、上記方法は、送信レートを送信することをも含む。幾つかの態様では、ネットワークにバッファされたデータの量は、送信レートがネットワーク容量を超えた持続時間に少なくとも部分的に基づいて決定される。幾つかの態様では、上記方法は、送信レートとネットワーク容量との間の差に少なくとも部分的に基づいて、ネット

30

40

50

ワークにバッファされたデータの量を決定する。

【0039】

[0039] 開示する別の態様は、実行されたとき、往復時間を決定する方法を実施することをプロセッサに行わせる、命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体である。上記方法は、時間を識別する情報を送信することと、受信時間に、送信された時間を識別する情報を受信することと、上記情報と受信時間とに少なくとも部分的に基づいてネットワーク往復時間を決定することとを含む。幾つかの態様では、時間を識別する情報はタイムスタンプであり、送信された時間を識別する情報は上記タイムスタンプである。幾つかの態様では、上記方法は、送信された情報が受信されるときと受信された情報が送信されるときとの間の遅延を決定することをも含み、ここにおいて、ネットワーク往復時間は、上記遅延に基づいて決定される。幾つかの態様では、時間を識別する情報を送信することと、送信された時間を識別する情報を受信することとは反復的に実施され、上記時間は各反復について異なり、往復時間は、各異なる時間に少なくとも部分的に基づいて決定される。幾つかの態様では、ネットワーク往復時間は、平均に基づいて決定される。

10

【0040】

[0040] 開示する別の態様は、実行されたとき、ネットワークキュードレイン持続時間を決定する方法を実施することをプロセッサに行わせる、命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体である。上記方法は、受信されたネットワークデータの量に対する送信されたネットワークデータの量の測定値を決定することと、ネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、上記測定値とバッファされたデータの量とに少なくとも部分的に基づいてネットワークキュードレイン持続時間を決定することとを含む。幾つかの態様では、上記測定値は、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との比である。他の態様では、上記測定値は、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との間の差である。

20

【0041】

[0041] 幾つかの態様では、上記方法は、送信レートが持続可能なネットワークスループットを超える持続時間を決定することと、送信レートが持続可能なネットワークスループットをどのくらい超えたかを決定することと、送信レートが持続可能なネットワークスループットをどのくらい超えたかとその大きさとに少なくとも部分的に基づいて、ネットワークにバッファされたデータの量を決定することをも含む。幾つかの態様では、上記方法は、受信機によって受信されたある分量のデータを受信することと、上記分量に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定することをも含む。幾つかの態様では、上記方法は、受信機によって受信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定することと、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定することをも含む。

30

【0042】

[0042] 幾つかの態様では、上記方法は、送信機によって送信されたある分量のデータを受信することと、上記分量に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定することとを含む。幾つかの態様では、上記方法は、送信機によって送信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定することと、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定することをも含む。

40

【0043】

[0043] 幾つかの態様では、上記方法は、往復ネットワーク送信時間を決定することと、第1のメッセージの受信と第2のメッセージの受信との間の経過持続時間の指示を受信することと、往復ネットワーク送信時間と上記指示とに少なくとも部分的に基づいて一方向ネットワーク送信遅延を決定することとをも含む。幾つかの態様では、上記方法は、第1の時間に第1のメッセージを送信することと、第2の時間に第2のメッセージを送信することと、第1の時間と第2の時間とに少なくとも部分的に基づいて一方向ネットワーク送信遅延を決定することとをも含む。幾つかの態様では、一方向ネットワーク送信遅延は、第1の時間と第2の時間との間の経過持続時間に基づいて決定される。幾つかの態様では

50

、一方方向ネットワーク送信遅延は、第1の時間と第2の時間との間の経過持続時間と、第1のメッセージの受信と第2のメッセージの受信との間の経過持続時間との比に基づいて決定される。

【0044】

[0044] 開示する別の態様は、符号化パラメータを送信する方法である。本方法は、電子機器を介して、送信されたネットワークデータの量に対する受信されたネットワークデータの量の測定値を決定することと、符号化パラメータを送信することとを含み、符号化パラメータが、決定された測定値に少なくとも部分的に基づく。幾つかの態様では、上記測定値は、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との比である。他の態様では、上記測定値は、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との間の差である。

10

【0045】

[0045] 幾つかの態様では、本方法は、送信機によって送信されたある分量のデータを受信することと、上記分量に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定することとをも含む。幾つかの態様では、本方法は、送信機に符号化パラメータ値を送信することとをも含む。幾つかの態様では、本方法は、送信機に受信されたある分量のデータを送信することとをも含む。幾つかの態様では、本方法は、ネットワークジッタを決定することとをも含み、ここにおいて、送信されたパラメータは、ネットワークジッタに少なくとも基づく。幾つかの態様では、本方法は、符号化パラメータの調整が送信レートを増加させることになるかどうかを決定することと、ネットワークジッタが第1のジッタ閾値を下回る場合、送信レートを更に増加させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定することとをも含む。幾つかの態様では、符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。幾つかの態様では、本方法は、符号化パラメータの調整が送信レートを減少させることになるかどうかを決定することと、ネットワークジッタが第2のジッタ閾値を上回る場合、送信レートを更に減少させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定することとをも含む。幾つかの態様では、符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。幾つかの態様では、本方法は、送信機によって送信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定することと、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定することとをも含む。幾つかの態様では、本方法は、決定された測定値に基づいて送信レートを決定することとをも含み、ここにおいて、送信されたパラメータは、送信レートに少なくとも部分的に基づく。

20

【0046】

[0046] 開示する別の態様は、符号化パラメータを送信するための装置である。本装置は、送信されたネットワークデータの量に対する受信されたネットワークデータの量の測定値を決定するように構成されたプロセッサと、符号化パラメータを送信するように構成された送信機とを含み、符号化パラメータが、決定された測定値に少なくとも部分的に基づく。幾つかの態様では、プロセッサは、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との比として上記測定値を決定するように構成される。他の態様では、プロセッサは、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との間の差として上記測定値を決定するように構成される。

30

【0047】

[0047] 幾つかの態様では、本装置は、送信機によって送信されたある分量のデータを受信するように構成された受信機と、上記分量に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定するように構成されたプロセッサとをも含む。幾つかの態様では、本装置は、送信機に符号化パラメータ値を送信するように構成された送信機を含む。幾つかの態様では、本装置は、送信機に受信されたある分量のデータを送信するように構成された送信機をも含む。幾つかの態様では、本装置は、ネットワークジッタを決定するように構成されたプロセッサをも含み、ここにおいて、送信されたパラメータは、ネットワークジッタに少なくとも基づく。幾つかの態様では、本装置は、符号化パラメータの調

40

50

整が送信レートを増加させることになるかどうかを決定することと、ネットワークジッタが第1のジッタ閾値を下回る場合、送信レートを更に増加させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定することとを行うように構成されたプロセッサをも含む。幾つかの態様では、符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。幾つかの態様では、本装置は、符号化パラメータの調整が送信レートを減少させることになるかどうかを決定することと、ネットワークジッタが第2のジッタ閾値を上回る場合、送信レートを更に減少させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定することとを行うように構成されたプロセッサをも含む。幾つかの態様では、符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。

【0048】

10

[0048]幾つかの態様では、本装置は、送信機によって送信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定することと、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定することとを行うように構成されたプロセッサをも含む。幾つかの態様では、本装置は、決定された測定値に基づいて送信レートを決定するように構成されたプロセッサをも含み、ここにおいて、送信されたパラメータは、送信レートに少なくとも部分的に基づく。

【0049】

20

[0049]開示する別の態様は、符号化パラメータを送信するための装置である。本装置は、送信されたネットワークデータの量に対する受信されたネットワークデータの量の測定値を決定するための手段と、符号化パラメータを送信するための手段とを含み、符号化パラメータが、決定された測定値に少なくとも部分的に基づく。幾つかの態様では、測定値を決定するための手段は、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との比を決定するように構成される。他の態様では、測定値を決定するためのメンズは、受信されたネットワークデータの量と送信されたネットワークデータの量との間の差を決定するように構成される。

【0050】

30

[0050]幾つかの態様では、本装置は、送信機によって送信されたある分量のデータを受信するための手段と、上記分量に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定するための手段とを含む。幾つかの態様では、本装置は、送信ノードに符号化パラメータ値を送信するための手段をも含む。幾つかの態様では、本装置は、送信ノードに受信されたある分量のデータを送信するための手段をも含む。幾つかの態様では、本装置は、ネットワークジッタを決定するための手段をも含み、ここにおいて、送信されたパラメータのための手段は、ネットワークジッタに少なくとも基づく。

【0051】

40

[0051]幾つかの態様では、本装置は、符号化パラメータの調整が送信レートを増加させることになるかどうかを決定するための手段と、ネットワークジッタが第1のジッタ閾値を下回る場合、送信レートを更に増加させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定するための手段とをも含む。幾つかの態様では、第1の符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。幾つかの態様では、本装置は、符号化パラメータの調整が送信レートを減少させることになるかどうかを決定するための手段と、ネットワークジッタが第2のジッタ閾値を上回る場合、送信レートを更に減少させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定するための手段とをも含む。幾つかの態様では、符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。

【0052】

50

[0052]幾つかの態様では、本装置は、送信機によって送信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定することと、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定することとを行うように構成されたプロセッサをも含む。幾つかの態様では、本装置は、決定された測定値に基づいて送信レートを決定するように構成されたプロセッサをも含み、ここにおいて、パラメータを送信するための手段は、送信さ

れたパラメータを少なくとも部分的に送信レートに基づかせるように構成される。

【0053】

[0053] 開示する別の態様は、実行されたとき、符号化パラメータを送信する方法を実施することをプロセッサに行わせる、命令を備える非一時的コンピュータ可読記憶媒体である。上記方法は、電子機器を介して、送信されたネットワークデータの量に対する受信されたネットワークデータの量の測定値を決定することと、符号化パラメータを送信することとを含み、符号化パラメータが、決定された測定値に少なくとも部分的に基づく。幾つかの態様では、上記方法は、送信機によって送信されたある分量のデータを受信することと、上記分量に少なくとも部分的に基づいて、送信されたネットワークデータを決定することとを含む。幾つかの態様では、上記方法は、送信機に符号化パラメータ値を送信することを含む。幾つかの態様では、上記方法は、送信機に受信されたある分量のデータを送信することをも含む。幾つかの態様では、上記方法は、ネットワークジッタを決定することをも含み、ここにおいて、送信されたパラメータは、ネットワークジッタに少なくとも基づく。幾つかの態様では、上記方法は、符号化パラメータの調整が送信レートを増加させることになるかどうかを決定することと、ネットワークジッタが第1のジッタ閾値を下回る場合、送信レートを更に増加させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定することとをも含む。幾つかの態様では、符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。幾つかの態様では、上記方法は、符号化パラメータの調整が送信レートを減少させることになるかどうかを決定することと、ネットワークジッタが第2のジッタ閾値を上回る場合、送信レートを更に減少させることになる第2の符号化パラメータへの第2の調整を決定することとをも含む。幾つかの態様では、符号化パラメータと第2の符号化パラメータは異なるパラメータである。

10

20

30

【0054】

[0054] 幾つかの態様では、上記方法は、送信機によって送信された上記分量のデータを受信する際の遅延を決定することと、上記遅延に少なくとも部分的に基づいて、受信されたネットワークデータを決定することとをも含む。幾つかの態様では、上記方法は、決定された測定値に基づいて送信レートを決定することとを含み、ここにおいて、送信されたパラメータは、送信レートに少なくとも部分的に基づく。

【0055】

[0055] 本発明に一致するこれら及び他の実装形態について、以下の図を参照しながら以下で更に説明する。

30

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】[0056] 例示的なビデオ符号化及び復号システムの機能ブロック図。

【図2】[0057] 例示的なマルチメディア処理機器の機能ブロック図。

【図3A】[0058] 例示的な通信機器の機能ブロック図。

【図3B】[0059] 例示的な通信機器の機能ブロック図。

【図4】[0060] 受信機報告400の一実施形態を示す図。

【図5A】[0061] マルチメディア情報を符号化する方法のためのプロセスフロー図。

【図5B】[0062] 例示的な機器550の機能ブロック図。

40

【図5C】[0063] 送信情報と受信情報との相関を示すタイミング図の一例の図。

【図6A】[0064] マルチメディア情報を符号化する方法のためのプロセスフロー図。

【図6B】[0065] 例示的な機器650の機能ブロック図。

【図6C】[0066] 送信レートと受信レートとを示す図。

【図7】[0067] 動作可能な実施形態のうちの少なくとも1つを実装している、経時的な送信機の送信レートを示す図。

【図8A】[0068] ネットワーク往復時間を決定する方法のためのプロセスフロー図。

【図8B】[0069] 例示的な機器850の機能ブロック図。

【図8C】[0070] ネットワーク往復時間を決定する方法の一実施形態において送信及び受信されたメッセージを示すシーケンス図。

50

【図 9 A】[0071] ネットワークキュードレイン持続時間を決定する方法のためのプロセスフロー図。

【図 9 B】[0072] 例示的な機器 950 の機能ブロック図。

【図 10 A】[0073] 送信レートと受信レートとの間の関係を示すグラフ。

【図 10 B】[0074] 一方向ネットワーク遅延を示すグラフ。

【図 11 A】[0075] 一方向ネットワーク送信遅延を決定する方法のためのプロセスフロー図。

【図 11 B】[0076] 例示的な機器 1150 の機能ブロック図。各図では、可能な範囲内でも、同じ又は同様の機能を有する要素が同じ指定を有する。

【図 12】[0077] 送信機報告 1200 の一実施形態を示す図。

10

【図 13 A】[0078] 符号化パラメータを決定する方法のためのプロセスフロー図。

【図 13 B】[0079] 例示的な機器 1350 の機能ブロック図。

【図 13 C】[0080] 送信情報と受信情報との相関を示すタイミング図の一例の図。

【図 14 A】[0081] 符号化パラメータを決定する方法のためのプロセスフロー図。

【図 14 B】[0082] 例示的な機器 1450 の機能ブロック図。

【図 15 A】[0083] 符号化パラメータを決定する方法のためのプロセスフロー図。

【図 15 B】[0084] 例示的な機器 1550 の機能ブロック図。

【図 16 A】[0085] ネットワークジッタに基づいて符号化パラメータを決定する方法のためのプロセスフロー図。

【図 16 B】[0086] 例示的な機器 1650 の機能ブロック図。

20

【発明を実施するための形態】

【0057】

[0087] ネットワーク容量が変動し、予測不可能であり得るので、現在ネットワーク容量にマッチするように送信レートを変化させることが望ましいことがある。そのような適応がなければ、ユーザは、パケットロスと遅延とにより、かなりの又は長いアーティファクトを受け得る。幾つかの実施形態では、これは、マルチメディアデータの再生におけるジッタ又は遅延を生じ得る。本明細書では、改善されたユーザ体験を提供するために、時間変動するネットワーク状態に基づいて送信レートの動的適応を提供する方法、装置、及びコンピュータ可読媒体について説明する。幾つかの実施形態では、送信レートは、ネットワーク上にマルチメディアデータを送信しているエンコーダの 1 つ又は複数の符号化パラメータを変更することによって修正され得る。

30

【0058】

[0088] 以下の説明では、例の完全な理解を与えるために具体的な詳細を与える。但し、例はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることを当業者は理解されよう。例えば、例を不必要な詳細において不明瞭にしないために、電気的構成要素 / 機器をブロック図で示すことがある。他の事例では、例について更に説明するために、そのような構成要素、他の構造及び技法を詳細に図示することがある。

【0059】

[0089] また、例は、フローチャート、流れ図、有限状態図、構造図、又はブロック図として示されるプロセスとして説明されることがあることに留意されたい。フローチャートは動作を逐次プロセスとして説明することができるが、動作の多くは並列に又は同時に実施され得、プロセスは繰り返され得る。更に、動作の順序は並べ替えられ得る。プロセスは、その動作が完了したときに終了する。プロセスは、メソッド、関数、プロシージャ、サブルーチン、サブプログラムなどに対応し得る。プロセスがソフトウェア関数に対応するとき、その終了は呼出し関数又はメイン関数への関数の復帰に対応する。

40

【0060】

[0090] 情報及び信号は、多種多様な技術及び技法のいずれかを使用して表され得ることを当業者は理解されよう。例えば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、及びチップは、電圧、電流、電磁波、磁界又は磁性粒子、光場又は光学粒子、若しくはそれらの任意の組合せによって表され得る。

50

## 【0061】

[0091]添付の特許請求の範囲内の実施形態の様々な態様について以下で説明する。本明細書で説明する態様は多種多様な形態で実施され得、本明細書で説明する特定の構造及び／又は機能は例示的なものにすぎないことは明らかであろう。本開示に基づいて、本明細書で説明する態様は他の態様とは無関係に実装され得ること、及びこれらの態様のうちの2つ以上は様々な方法で組み合わされ得ることを、当業者なら諒解されたい。例えば、本明細書に記載の態様をいくつ使用しても、装置が実装され得、及び／又は方法が実施され得る。更に、本明細書に記載の態様のうちの1つ又は複数に加えて、又はそれら以外の他の構造及び／又は機能を使用して、そのような装置が実装され得、及び／又はそのような方法が実施され得る。

10

## 【0062】

[0092]本明細書では、送信機と受信機との間のネットワーク状態に基づいて送信レートを適応させる方法、装置、及びコンピュータ可読媒体を開示する。ネットワーク状態が変動し得るので、送信レートの動的適応が、静的に決定された送信又は符号化レートと比較して、改善されたユーザ体験を与え得る。

## 【0063】

[0093]適応送信レートを提供するシステムを設計する際に、少なくとも2つの設計手法が考慮され得る。まず、モデルベースの又は閉形式手法が利用され得る。そのような手法では、チャネルが、固定の又は閉じられた数学的形式を使用することによって、帯域幅など、幾つかの変数についてモデル化される。そのモデルは、実験によって導出され得る未知数を用いてパラメータ化される。エンコーダ出力も、同様にモデル化され、チャネルモデルと同期して機能し得る。

20

## 【0064】

[0094]別の手法は状態ベースの又は「ファジー」手法である。そのような手法は、ネットワーク統計値が周期的に収集され、予想されるネットワーク状態を導出する決定エンジンに与えられるという点で、トークンベースであり得る。そのような状態は、次いで、システムによってとられる手順を決定する。これは、送信機の現在動作モードを維持すること、又はデータがネットワーク中に送信されるレートを増加又は減少させるために送信機パラメータを修正することを含み得る。一実施形態では、送信機は、最小量子(quanta)から最大量子までの予め決定された範囲にわたる固定量子においてピットレートを変更し得る。

30

## 【0065】

[0095]ヒューリスティックチャネル状態 (heuristic channel-state) に基づく手法の利点は、許容できるマージン、フォールスポジティブに直面したロバストネス、及び安定した出力を含み得る。モデルが、ネットワーク統計値のための許容できるマージンによって左右されるネットワーク状態に基づくので、システムは、ネットワーク変数の測定によって生じた不正確及び／又は偏差にあまり敏感ではない。更に、システムがトークンベースであるので、ネットワーク変数の擬似偏差は、導出されたエンコーダパラメータにおいて実質的な偏差を引き起こさないことがある。送信機パラメータの更新は、トークンカウント(又は別個のネットワーク変数に関係するトークンカウントの組合せ)が1つ又は複数の閾値を超えることに基づいて行われ得る。システムのこの特性は、擬似指示からの絶縁のレベルを与え得る。更に、1つ又は複数の送信機パラメータの更新間の最小持続時間を与えることが望ましいことがある。この最小持続時間は、送信機がパラメータ値の選択されたセットに収束するための機会を与える。これは、より予測可能なエンコーダ出力につながり得、指定されたパラメータから実質的に偏差する送信機出力の可能性を低減し得る。システムの量子化態様は、1つ又は複数の送信機又はエンコーダパラメータの更新間のこの最小持続時間を提供するのを助ける。

40

## 【0066】

[0096]1つの開示する実施形態が、3つのネットワーク変数のマッピングとして時間「t」における送信レート  $R_v(t)$  を導出し得る。

50

## 【 0 0 6 7 】

$$R_v(t) = \text{map}(R_f(t), D_f(t), L_f(t)) \quad (1)$$

上式で、

$R_f(t)$  は、測定された順方向（送信側から受信側への）スループットである  
 $D_f(t)$  は、測定された順方向（送信側から受信側への）パケット遅延である、及び  
 $L_f(t)$  は、測定された順方向（送信側から受信側への）パケットロスである

[0097] 図 1 に、例示的なビデオ符号化及び復号システムの機能プロック図を示す。図 1 に示されているように、システム 10 は、通信チャネル 15 を介して符号化されたマルチメディアデータを宛先機器 16 に送信するように構成され得る発信源機器 12 を含む。発信源機器 12 及び宛先機器 16 は、モバイル機器又は概して固定された機器を含む、広範囲の機器のいずれかを備え得る。場合によっては、発信源機器 12 及び宛先機器 16 は、ワイヤレスハンドセット、所謂セルラー無線電話又は衛星無線電話、携帯情報端末（PDA）、モバイルメディアプレーヤなど、ワイヤレス通信機器、又はワイヤレスであることもワイヤレスでないこともある、通信チャネル 15 を介してビデオ情報を通信することができる任意の機器を備える。但し、エンコーダ 22 の 1 つ又は複数のパラメータを適応させることに關係する、本開示の技法は、多くの異なるシステム及び設定において使用され得る。図 1 はそのようなシステムの一例にすぎない。

## 【 0 0 6 8 】

[0098] 図 1 の例では、発信源機器 12 は、マルチメディア発信源 20 と、マルチメディアエンコーダ 22 と、変調器 / 復調器（モデム）23 と、送信機 24 とを含み得る。宛先機器 16 は、受信機 26 と、モデム 27 と、マルチメディアデコーダ 28 と、マルチメディアプレーヤ 30 とを含み得る。本開示によれば、発信源機器 12 のマルチメディアエンコーダ 22 は、マルチメディアデータを符号化するように構成され得る。モデム 23 及び送信機 24 は、ワイヤレス信号を変調し、宛先機器 16 に送信し得る。このようにして、発信源機器 12 は、符号化されたマルチメディアデータを宛先機器 16 に通信する。

## 【 0 0 6 9 】

[0099] 受信機 26 及びモデム 27 は、発信源機器 12 から受信されたワイヤレス信号を受信し、復調する。従って、マルチメディアデコーダ 28 は、送信されたマルチメディアデータを受信し得る。

## 【 0 0 7 0 】

[0100] 発信源機器 12 及び宛先機器 16 は、発信源機器 12 が宛先機器 16 に送信するためのコード化されたマルチメディアデータを生成するような、コード化機器の例にすぎない。場合によっては、機器 12 及び 16 は、機器 12 及び 16 の各々が、マルチメディア発信源 / シンクと、符号化 / 復号構成要素と、変調器 / 復調器と、送信機 / 受信機とを含むように、実質的に対称的に動作し得る。従って、システム 10 は、マルチメディア機器 12 とマルチメディア機器 16 との間の一方向又は二方向マルチメディア送信をサポートし得る。発信源機器 12 は、例えば、マルチメディアストリーミング、マルチメディアプロードキャスティング、又はマルチメディアテレフォニーのために、複数の宛先機器との 1 つ又は複数の同時会話を実施するために、宛先機器 16 に加えて他の宛先機器（図示せず）とも通信し得る。

## 【 0 0 7 1 】

[0101] 発信源機器 12 のマルチメディア発信源 20 は、マイクロフォン、ビデオカメラなど、マルチメディアキャプチャ機器、以前にキャプチャされたオーディオ又はビデオを含んでいるオーディオ又はビデオアーカイブ、若しくはコンテンツプロバイダからのオーディオ又はビデオフィードを含み得る。

## 【 0 0 7 2 】

[0102] 符号化されたマルチメディア情報は、次いで、例えば、符号分割多元接続（CDMA）又は別の通信規格などの通信規格に従ってモデム 23 によって変調され、送信機 24 を介して宛先機器 16 に送信され得る。モデム 23 は、信号変調のために設計された様々なミキサ、フィルタ、増幅器又は他の構成要素を含み得る。送信機 24 は、増幅器、フ

10

20

30

40

50

ィルタ、及び1つ又は複数のアンテナを含む、データを送信するために設計された回路を含み得る。

【0073】

[0103]宛先機器16の受信機26は、チャネル15を介して情報を受信するように構成され得る。モデル27は、その情報を復調するように構成され得る。マルチメディア符号化プロセスは、本明細書で説明する技法のうちの1つ又は複数を実装し得る。チャネル15を介して通信される情報は、本開示に一致するマルチメディアデコーダ28によって使用され得る、マルチメディアエンコーダ22によって定義された情報を含み得る。マルチメディアプレーヤ30は、復号されたマルチメディアデータの選択的サブセット又はすべてをユーザに対して再生し得、オーディオ又はビデオプレーヤ又はビデオテレフォニープレーヤなど、様々なプレーヤのいずれかを備え得る。

10

【0074】

[0104]図1の例では、通信チャネル15は、無線周波数(RF)スペクトル又は1つ又は複数の物理伝送線路など、任意のワイヤレス又はワイヤード通信媒体、若しくはワイヤレス媒体とワイヤード媒体との任意の組合せを備え得る。従って、モデル23及び送信機24は、多数の可能なワイヤレスプロトコル、ワイヤードプロトコル、又はワイヤード及びワイヤレスプロトコルをサポートし得る。通信チャネル15は、ローカルエリアネットワーク(LAN)、ワイドエリアネットワーク(WAN)、或いは、1つ又は複数のネットワークの相互接続を備えるインターネットなどのグローバルネットワークなど、パケットベースのネットワークの一部を形成し得る。通信チャネル15は、概して、ビデオデータを発信源機器12から宛先機器16に送信するのに好適な任意の通信媒体、又は様々な通信媒体の集合体を表す。通信チャネル15は、発信源機器12から宛先機器16への通信を可能にするのに有用であり得るルータ、スイッチ、基地局、又は任意の他の機器を含み得る。本開示の技法は、ある機器から別の機器への符号化されたデータの通信を必ずしも必要とするとは限らず、相互復号(reciprocal decoding)なしの符号化シナリオに適用され得る。また、本開示の態様は、相互符号化(reciprocal encoding)なしの復号シナリオに適用され得る。

20

【0075】

[0105]マルチメディアエンコーダ22及びマルチメディアデコーダ28は、代替的にMPEG-4, Part 10、及びアドバンストビデオコード化(AVC:Advanced Video Coding)として記述される、ITU-T H.264規格、又は高効率ビデオコード化(HEVC:High Efficiency Video Coding)と称する次世代ビデオコード化規格など、圧縮規格に従って動作し得る。但し、本開示の技法は、いかなる特定のコード化規格又はその拡張にも限定されない。図1には示されていないが、幾つかの態様では、マルチメディアエンコーダ22及びマルチメディアデコーダ28は、ビデオ及びオーディオエンコーダとビデオ及びオーディオデコーダの両方を含み得、適切なMUX-DEMUXユニット、又は他のハードウェア及びソフトウェアを含んで、共通のデータストリーム又は別個のデータストリーム中のオーディオとビデオの両方の符号化を処理し得る。適用可能な場合、MUX-DEMUXユニットは、マルチプレクサプロトコル(例えば、ITU H.223)、又はユーザデータグラムプロトコル(UDP)などの他のプロトコルに準拠し得る。

30

【0076】

[0106]マルチメディアエンコーダ22及びマルチメディアデコーダ28はそれぞれ、1つ又は複数のマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、ディスクリート論理回路、マイクロプロセッサ又は他のプラットフォーム上で実行するソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、又はそれらの任意の組合せとして実装され得る。マルチメディアエンコーダ22及びマルチメディアデコーダ28の各々は1つ又は複数のエンコーダ又はデコーダ中に含まれ得、そのいずれも複合エンコーダ/デコーダ(コーデック)の一部としてそれぞれのモバイル機器、加入者機器、プロードキャスト機器、サーバな

40

50

どに統合され得る。

【0077】

[0107]図2に、例示的なマルチメディア処理機器の機能ブロック図を示す。機器202は、本明細書で説明する様々な方法を実装するように構成され得る機器の一例である。例えば、機器202は、発信源機器12又は宛先機器16として実装され得る。

【0078】

[0108]機器202は、機器202の動作を制御する(1つ又は複数の)プロセッサユニット204を含み得る。(1つ又は複数の)プロセッサユニット204のうちの1つ又は複数は中央処理ユニット(CPU)と総称されることがある。読み取り専用メモリ(ROM)とランダムアクセスメモリ(RAM)の両方を含み得るメモリ206は、命令とデータとをプロセッサユニット204に与える。メモリ206は、概してコンピュータ可読記憶媒体として実装され得る。メモリ206の一部は不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)をも含み得る。(1つ又は複数の)プロセッサユニット204は、メモリ206内に記憶されたプログラム命令に基づいて論理演算と算術演算とを実施するように構成され得る。メモリ206中の命令は、本明細書で説明する方法を実装するように実行可能であり得る。

10

【0079】

[0109](1つ又は複数の)プロセッサユニット204は、汎用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(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理機器(PLD)、コントローラ、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア構成要素、専用ハードウェア有限状態機械、又は情報の計算若しくは他の操作を実施することができる任意の他の好適なエンティティの任意の組合せを用いて実装され得る。(1つ又は複数の)プロセッサユニット204がDSPを含む実装形態では、DSPは、送信のためのパケット(例えば、データパケット)を生成するように構成され得る。幾つかの態様では、パケットは物理レイヤデータ単位(PPDU:physical layer data unit)を備え得る。

20

【0080】

[0110]機器202は、ソフトウェアを記憶するための機械可読媒体をも含み得る。(1つ又は複数の)処理ユニット204は、ソフトウェアを記憶するための1つ又は複数の非一時的機械可読媒体を備え得る。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、任意のタイプの命令を意味すると広く解釈されたい。命令は、(例えば、発信源コード形式、バイナリコード形式、実行可能コード形式、又は任意の他の好適なコード形式の)コードを含み得る。命令は、(1つ又は複数の)プロセッサユニット204によって実行されたとき、機器202に、本明細書で説明する様々な機能を実施することを行わせる。

30

【0081】

[0111]機器202は、機器202と遠隔ロケーションとの間のデータの、それぞれ送信及び受信を可能にするための送信機210及び/又は受信機212を含み得る。送信機210と受信機212とは組み合わされてトランシーバ214になり得る。アンテナ216は、ハウジング208に取り付けられ、トランシーバ214と電気的に結合され得る。機器202は、複数の送信機、複数の受信機、複数のトランシーバ、及び/又は複数のアンテナをも含み得る(図示せず)。

40

【0082】

[0112]送信機210は、パケット及び/又は信号をワイヤレス送信するように構成され得る。例えば、送信機210は、上記で説明した、(1つ又は複数の)プロセッサユニット204によって生成された異なるタイプのパケットを送信するように構成され得る。送信されるべきパケットは送信機210に与えられる。例えば、(1つ又は複数の)プロセッサユニット204は、メモリ206にパケットを記憶し得、送信機210は、パケットを取り出すように構成され得る。送信機がパケットを取り出すと、送信機210は、パケットをアンテナ216を介して送信する。幾つかの実装形態では、送信機210は、ネッ

50

トワーク入出力 224 を介してパケットを送信し得る。

【0083】

[0113]機器 202 が宛先機器 16 として実装される場合、アンテナ 216 はワイヤレス送信されたパケット／信号を検出する。受信機 212 は、検出されたパケット／信号を処理し、それらを（1つ又は複数の）プロセッサユニット 204 にとって利用可能にするよう構成され得る。例えば、受信機 212 は、メモリ 206 にパケットを記憶し得、（1つ又は複数の）プロセッサユニット 204 は、パケットを取り出すように構成され得る。

【0084】

[0114]機器 202 は、トランシーバ 214 によって受信された信号のレベルを検出し、定量化するために使用され得る信号検出器 218 をも含み得る。機器 202 は、信号を処理する際に使用するためのデジタル信号プロセッサ（DSP）220 をも含み得る。DSP 220 は、送信のためのパケットを生成するか又は受信機 212 からパケットを受信するように構成され得る。幾つかの態様では、パケットは物理レイヤデータ単位（PPDU）を備え得る。

【0085】

[0115]機器 202 は、幾つかの態様では、ユーザインターフェース 222 を更に備え得る。ユーザインターフェース 222 は、キーパッド、マイクロフォン、スピーカー、及び／又は表示器を備え得る。幾つかの実装形態では、機器 202 は表示器と結合され得る。例えば、機器 202 は、ビデオ情報を受信し、表示のためにその情報を処理する、セットトップボックスとして実装され、表示のためにテレビジョンにその情報を送信し得る。ユーザインターフェース 222 は、機器 202 のユーザに情報を伝達し、及び／又はユーザからの入力を受信する、任意の要素又は構成要素を更に含み得る。機器 202 は、機器 202 中に含まれる構成要素のうちの1つ又は複数を囲むハウジング 208 をも含み得る。

【0086】

[0116]機器 202 の様々な構成要素は、バスシステム 226 によって互いに結合され得る。バスシステム 226 は、例えば、データバスを含み得、及び、データバスに加えて、電力バス、制御信号バス、並びにステータス信号バスを含み得る。機器 202 の構成要素は、何らかの他の機構を使用して、互いに結合されるか、又は互いに入力を受け付けるか若しくは与え得ることを当業者は諒解されよう。

【0087】

[0117]図 2 には、幾つかの別個の構成要素が示されているが、構成要素のうちの1つ又は複数が組み合わされ得るか又は共通に実装され得ることを当業者は認識されよう。例えば、（1つ又は複数の）プロセッサユニット 204 は、（1つ又は複数の）プロセッサユニット 204 に関して上記で説明した機能を実装するためだけでなく、信号検出器 218 に関して上記で説明した機能を実装するためにも使用され得る。更に、図 2 に示す構成要素の各々は、複数の別個の要素を使用して実装され得る。

【0088】

[0118]図 3A に、例示的な通信機器 300 の機能ブロック図を示す。一実施形態では、通信機器 300 は、図 2 のワイヤレス機器 202 として実装され得る。通信機器 300 は、エンコーダ 302 と、エンコーダパラメータマネージャ 304 と、報告プロセッサ 306 とを含む。エンコーダ 302 は、少なくとも2つの入力、即ち、符号化されていないマルチメディア情報と、エンコーダパラメータとを受信する。符号化されていないマルチメディアデータは、1つ又は複数のマルチメディアアプリケーション（図示せず）によって直接又は間接的にエンコーダ 302 に与えられ得る。エンコーダ 302 は、エンコーダパラメータマネージャ 304 から1つ又は複数のエンコーダパラメータをも受信し得る。エンコードパラメータは、適用されるべき符号化方式を識別し得る。エンコーダパラメータは動的であり、各マルチメディアストリームについて、又はマルチメディアストリームの各部分について、与えられ得る。

【0089】

[0119]エンコーダ 302 は、マルチメディアデータの符号化されたバージョンを生成す

10

20

30

40

50

るとき、構成された符号化方式をマルチメディアデータに適用するように構成され得る。幾つかの実装形態では、マルチメディアデータの符号化されたバージョンは、上記で説明したように送信のために送信機に与えられ得る。幾つかの実装形態では、マルチメディアデータの符号化されたバージョンは発信源機器 12 によって更に処理（例えば、暗号化、圧縮）され得る。

【0090】

[0120] エンコーダパラメータマネージャ 304 は、エンコーダ 302 に送るべき符号化パラメータを決定する。エンコーダパラメータは、マルチメディア情報、発信源機器 12 の 1つ又は複数の特性（例えば、電力、処理能力、負荷）、宛先機器の 1つ又は複数の特性（例えば、電力、処理能力、負荷、発信源機器との結合）、ネットワークの 1つ又は複数の特性、及び／又は発信源機器 12 にとって利用可能な他の情報に少なくとも部分的に基づいて選択され得る。エンコーダパラメータマネージャ 304 によって符号化パラメータを決定する態様について本明細書で説明する。幾つかの態様では、エンコーダパラメータマネージャ 304 は、受信機、例えば、図 3B に関して以下で説明する機器 350 から、提案される符号化パラメータをも受信する。幾つかの他の態様では、提案される符号化パラメータが受信機から受信されない。

10

【0091】

[0121] 一実施形態では、エンコーダパラメータは、報告プロセッサ 306 によって与えられる帯域幅、スループット、遅延、及びロス情報に少なくとも部分的に基づいて、決定される。エンコーダパラメータは符号化ビットレートを含み得る。エンコーダパラメータは、時間適応パラメータ、空間適応パラメータ、及びエラー回復パラメータ（error resiliency parameter）をも含み得る。エラー回復パラメータは、例えば、H.264 符号化における、ピクチャのグループ（GOP）のサイズ、及び／又はリフレッシュフレームの動的挿入を制御するためのパラメータを含み得る。エラー回復パラメータは、動的スライス構成パラメータ、及び／又は時間スケーラビリティの動的適用を含み得る。

20

【0092】

[0122] 報告プロセッサ 306 は、エンコーダパラメータマネージャ 304 に帯域幅情報、遅延情報、及びロス情報のうちの 1つ又は複数を送る。一実施形態では、報告プロセッサ 306 は、符号化されたマルチメディアデータの受信機から受信機報告を受信する。受信機報告の一実施形態が図 4 に示されている。

30

【0093】

[0123] 図 3B に、例示的な通信機器 350 の機能ブロック図を示す。一実施形態では、通信機器 350 は、図 2 のワイヤレス機器 202 として実装され得る。通信機器 350 は、デコーダ 352 と、エンコーダパラメータマネージャ 354 と、報告プロセッサ 356 とを含む。デコーダ 352 は、エンコーダ、例えばエンコーダ 302 から符号化されたマルチメディアデータを受信する。デコーダは、符号化されたマルチメディアデータを復号し、復号されたマルチメディアデータを出力する。デコーダはまた、エンコーダパラメータマネージャ 354 にデコーダ及び／又は受信機統計的情報を送り得る。

【0094】

[0124] エンコーダパラメータマネージャ 354 は、エンコーダに送るべき符号化パラメータを決定する。例えば、エンコーダパラメータマネージャ 354 は、機器 300 に符号化パラメータを送り得る。エンコーダパラメータは、復号されたマルチメディア情報、発信源機器 12 の 1つ又は複数の特性（例えば、電力、処理能力、負荷）、宛先機器の 1つ又は複数の特性（例えば、電力、処理能力、負荷、発信源機器との結合）、ネットワークの 1つ又は複数の特性、及び／又は宛先機器 16 にとって利用可能な他の情報に少なくとも部分的に基づいて選択され得る。エンコーダパラメータマネージャ 354 によって符号化パラメータを決定する態様について本明細書で説明する。

40

【0095】

[0125] 一実施形態では、エンコーダパラメータは、報告プロセッサ 356 によって与えられる帯域幅、スループット、遅延、及びロス情報に少なくとも部分的に基づいて、決定

50

される。エンコーダパラメータは符号化ビットレートを含み得る。エンコーダパラメータは、時間適応パラメータ、空間適応パラメータ、及びエラー回復パラメータをも含み得る。エラー回復パラメータは、例えば、H.264符号化における、ピクチャのグループ(GOP)のサイズ、及び/又はリフレッシュフレームの動的挿入を制御するためのパラメータを含み得る。エラー回復パラメータは、動的スライス構成パラメータ、及び/又は時間スケーラビリティの動的適用を含み得る。

【0096】

[0126]報告プロセッサ356は、エンコーダパラメータマネージャ354に帯域幅情報、遅延情報、及びロス情報のうちの1つ又は複数を送る。一実施形態では、報告プロセッサ356は、符号化されたマルチメディアデータの送信機から送信機報告を受信する。送信機報告の一実施形態が図12に示されている。

10

【0097】

[0127]図4に、受信機報告400の一実施形態を示す。受信機報告400は、エンコーダ適応を達成するために利用され得るデータフィールドを含む。一実施形態では、これらのフィールドは、RTP拡張など、カスタムフィードバック構造から導出され得る。一実施形態では、それらのフィールドは、RTCP AVP及び/又はAVPF規格構造から導出され得る。

20

【0098】

[0128]送信機と受信機との間のネットワークの状態に基づいて上記で説明したようにエンコーダパラメータを動的に適応させるために、送信機と受信機との間のフィードバックループが確立され得る。このフィードバックループは、受信されたデータに関する情報を送信機に通信するために受信機報告を利用し得る。一実施形態では、受信機報告は、構成可能であり得る周期的間隔で送信機に送信され得る。一実施形態では、受信機報告はイベントトリガ型であり得る。例えば、受信機報告は、1つ又は複数のネットワーク状態の変更が1つ又は複数の予め決定された閾値を超えるとき、送信され得る。フィールドの数、フィールドのサイズ、又はフィールドのタイプなど、受信機報告のサイズ及び構造は、図4に示されているものから変動し得、また、報告されているネットワーク統計値に基づいて変動し得る。幾つかの実施形態では、受信機報告は、送信機と受信機との間の他のネットワーク通信パケットにピギーバックし得る。例えば、リアルタイムプロトコル(RTP)を利用する一実施形態では、受信機報告は、ビデオパケットのためのカスタムRTP拡張ペイロードフォーマットとして付加され得る。

30

【0099】

[0129]幾つかの実施形態では、受信機報告は、RTCP AVP及び/又はAVPF規格を使用して構造化され、通信され得る。例えば、RTCP AVPFフィードバックプロトコルを利用する一実施形態では、上記の情報は、通常/直接モードRTCP送信機/受信機報告、一般的NACK、ピクチャロス指示(PLI:Picture Loss Indication)、TMMBR/TMMBNタブル及びフルインントラ要求(FIR:Full Intra Request)メッセージ中のフィールドの組合せから導出され得る。

40

【0100】

[0130]受信機報告400のフィールドは、受信報告(receive report)の送信機のコンテキストを指すことがある。受信機報告400は受信されたファータグ時間(far tag time received)フィールド405を含み得る。受信されたファータグ時間フィールド405は、受信機報告400の送信機によって前に受信されていることがある。受信報告400はタグ時間保持持続時間(duration held tag time)410をも含む。一実施形態では、タグ時間保持持続時間フィールド410は、フィールド405において与えられるファータグ時間が受信されたときと、受信機報告が送信されたときとの間の持続時間を示す。受信報告400は送信されたニアタグ時間(near tag time sent)フィールド415をも含む幾つかの実施形態では、送信されたニアタグ時間フィールド415は、受信報告400を受信する機器から発信する受信機報告中に含まれている、受信されたファータグ時間フィールド405として返されることになる。幾つかの実施形態では、受信報告400の

50

受信機は、受信報告の送信機にニアタグ時間フィールド 415 を返信することが予想される。受信報告 400 は累積受信カウントフィールド 420 をも含む。一実施形態では、累積受信カウントフィールド 420 は、受信機によって受信された受信されたメッセージの累積数を示す。一実施形態では、累積受信カウントフィールド 420 は、受信機によって受信された受信されたパケットの累積数を示す。受信報告 400 は累積ロスカウントフィールド 425 をも含む。累積ロスカウント 425 は、受信機報告 400 を生成する受信機によって検出された失われたメッセージ又はパケットの累積数を示す。受信報告 400 は累積AUカウントフィールド 430 を更に含む。累積AUカウントフィールド 430 は、この受信機によって受信されたビデオアクセスユニットの累積数を示す。受信機報告 400 は、2つの受信された累積バイト (cumulative bytes received) フィールド 435 (最上位ビット) 及び 440 (最下位ビット) を更に含む。受信された累積バイトフィールド 435 及び 440 は、受信報告 400 を送る受信機によってネットワーク通信チャネル内で受信された総バイト数を示す。受信機報告 400 はAUメタデータフィールド 445 をも含む。AUメタデータフィールドはフレーム情報を示す。一実施形態では、受信機報告は、それらが、短い受信報告として知られる、遅延関係情報のみを搬送するかどうか、又は、それらが、完全な受信報告として知られる、ネットワークスループット及びロス統計値をも含むかどうかに応じて、サイズが変動し得る。

10

## 【0101】

[0131] 図示のように、受信機報告は、総バイトカウント (aggregate byte counts) と受信機タイムライン情報とを含んでいる。受信機報告中に含まれている情報は、スループットのインジケータとして使用される、移動平均受信レート  $R_f(t)$  を計算するために使用され得る。一実施形態では、 $R_f(t)$  は、キロビット/秒においてレートを表し得る。一実施形態では、 $R_f(t)$  は、次のように矩形移動平均として導出され得る。

20

## 【数1】

$$R_f(t) = \frac{\left( \int_{t-\Delta t}^t b(t) \right)}{\Delta t} \mid \Delta t \geq \Delta t_f; R_v = K \text{ (Constant)} \quad (2)$$

30

## 【0102】

上式で、

$b(t)$  は、受信機クロック上の時間  $t$  に受信されたバイトである

$t$  は、平均を計算するための間隔である

$t_f$  は、信頼できる平均のための最小間隔である、及び

$R_v$  は、現在送信レートである

[0132] 間隔  $t_f$  は、ネットワークジッタに対して耐性 (robust) ある信頼できる平均を保証するように決定されるべきである。許容できる時間フレーム内でネットワークスループットの低下に適応する能力を提供するために、スループットを計算する際に使用されるバイトカウントとタイミング情報を与える受信機報告は、 $t_{rr}$  として示される、 $t_f$  よりも微細な分解能において与えられ得、但し、 $t_{rr} > t_f$  である。一実施形態では、送信機が、前に受信された受信機報告を記憶し得る。送信機は、静的符号化レート  $R_v$  において  $t = t_f$  であるように、直近の報告を求めて、記憶された受信機報告を探索し得る。

40

## 【0103】

[0133] スループット推定値は、ネットワークジッタを平滑化するための平均化戦略 (averaging strategy) の使用によって改善され得る。一実施形態では、単一タップ (L P) 無限インパルス応答 (I I R) フィルタが次のように採用され得る。

## 【0104】

$$R'_f(t_n) = \cdot R'_f(t_n-1) + (1-\cdot) \cdot R_f(t_n)$$

50

(3)

上式で、

$R'_{\text{f}}(t_k)$  は、時間  $t_k$  ( $k = n, n - 1$ ) における 1 タップ IIR 平均スループット推定値である

$R_f(t_n)$  は、現在の瞬間  $t_n$  のための矩形移動平均スループット計算である

[0134] 上記の計算されたスループットは、受信機報告が送信され、次いで送信機によって受信され、構文解析 (parse) されるときにもたらされる遅延から構成され得る、遅延  $D_r(t_n)$  を含む。この遅延のために、 $R'_{\text{f}}(t_n)$  は、送信機のクロック上の時間 ( $t_n - D_r(t_n)$ ) に観測された、受信機におけるスループット推定値を指す。計算されたスループットを使用するために、消費対生産測定値が決定される。この測定値は、概して、トークンの所与の数について閾値を下回らないことになる。この測定値について、図 5 に関してより詳細に説明する。

【0105】

[0135] 図 5 A に、マルチメディア情報を符号化する方法のためのプロセスフロー図を示す。一実施形態では、プロセス 500 は、図 2 に示されたワイヤレス機器 202 によって実施され得る。処理ブロック 505 において、電子機器を介して、送信されたネットワークデータの量に対する受信されたネットワークデータの量の測定値を決定する。幾つかの態様では、上記測定値は、受信されたネットワークデータと送信されたネットワークデータとの比であり得る。一実施形態では、上記比は次のように計算され得る。

【0106】

$$(t_n) = R'_{\text{f}}(t_n) / R_v(t_n) \quad (4)$$

上式で、

$t_n$  は、送信ノードにおける時間  $n$  である

$R_v(t_n)$  は、時間  $n$  における符号化レートである

$R'_{\text{f}}(t_n)$  は、時間  $n$  における受信レートである

[0136] 一実施形態では、送信機が、経時的符号化又は送信レートの記録を維持し得る。例えば、一実施形態は、符号化又は送信されたデータの量が蓄積され、記録される、持続時間を定義し得る。その持続時間が満了したとき、第 2 の時間期間が開始し、第 2 の時間期間中に符号化又は送信されたデータの量が蓄積され、記録され得る。このプロセスは繰り返し、各連続時間期間にわたって符号化されたデータの量を表す、一連の記録された符号化又は送信レートを生じる。

【0107】

[0137] 一実施形態では、 $R'_{\text{f}}(t_n)$  など、受信レートは、図 4 に関して説明した受信機報告など、受信機から受信された報告に基づいて決定され得る。一実施形態では、受信機報告は周期的に受信され得る。一実施形態では、受信機報告の送信はイベントトリガ型であり得る。一実施形態では、イベントトリガ型受信報告と周期的受信報告の両方が送信され得る。一実施形態では、受信機報告が受信される頻度は、上記で説明したように符号化レートが蓄積され、記憶される、頻度と相関され得る。別の実施形態では、受信機報告の頻度は、符号化又は送信情報が蓄積される頻度と相関されないことがある。

【0108】

[0138] 一実施形態では、受信されたネットワークデータと送信されたネットワークデータとの比は、上記で説明したように時間的に相関された受信レートと送信レートとに基づき得る。例えば、上記比を決定するために使用されるレートは、遅延調整された移動平均レート (delay adjusted moving average rates) であり得る。幾つかの実施形態では、送信レートと受信レートは、遅延に基づいて受信レート情報を調整することによって相関され得る。例えば、受信情報は、受信機報告において受信機によって送信機に送信され得る。受信機報告は、少なくともネットワーク遅延と、受信機が送信機への送信のために受信情報をアセンブルし、パッケージングすること (assembling and packaging) に関連する遅延とによって引き起こされる遅延期間の後に送信機によって受信され得る。送信機と受信機が共通クロックを共有しないことがあるので、タイムスタンプ又は他の絶対タイミ

10

20

30

40

50

ング情報に基づいて送信情報と受信情報とを相關させることができないことがある。代わりに、受信情報を送信情報と相關させるために、受信情報が収集されるときから受信情報が送信機によって受信されるときまでの、推定決定された遅延が使用され得る。一実施形態では、その遅延は、図11に示す、プロセス1100に実質的に従う方法で決定され得る。単一の時間期間の間の符号化レートと受信レートとを相關させることによって、上記比は、単一の時間期間中の消費と生産との間の関係をより正確に反映する。

#### 【0109】

[0139]上記比は、一実施形態では  $(t_n)$  は、送信機と受信機との間のネットワーク状態の指示を与える。例えば、上記比が約1である場合、これは、時間  $t_n$  - 遅延  $D_r(t_n)$  における送信のレートが持続可能だったことを示し得る。幾つかの実施形態では、1からの距離 内の比も、持続可能なネットワーク状態を示すと見なされ得る。約1又は  $1 \pm$  の比が、必ずしも100%チャネル利用を示すとは限らない。

10

#### 【0110】

[0140]上記比が、1よりも小さいか、又は上記で説明した  $(1 -)$  よりも小さい場合、それは、現在の符号化又は送信レートが、例えば、式(1)を利用する一実施形態では  $R_v(t_n)$  が、持続可能でないことを示し得る。低い比が、送信レートが持続可能でないことを示すことを検証するために、送信機が、送信機又はエンコーダの遅延調整された移動平均出力レートの記録、例えば、 $\{r_v(t_n), r_v(t_{n-1}), r_v(t_{n-2}), \dots\}$  を維持し得る。上記比は次いで次のように計算され得る。

20

#### 【0111】

$$(t_n) = R'_{f'}(t_n) / r_v(t_n)' \quad (5)$$

上式で、

$t_n$  は、受信機報告「n」が受信される時間的な送信機瞬間である

$R'_{f'}(t_n)$  は、時間  $t_n$  における1タップIIR平均スループット推定値である(式(3)より)

$r_v(t_n)$  は、間隔  $[t_{n-1} - D_R(t_{n-1}), (t_n) - D_R(t_n)]$  にわたって測定される、及び

$D_R(t_n)$  は、時間  $t_n$  における受信機報告到着のための平均逆方向遅延である

[0141]上記比が1よりも大きいか、又は上記で説明した  $1 +$  よりも大きい場合、それは、ネットワーク中のバッファされたデータが、新しいデータがネットワーク上で符号化され、送られているよりも、高いレートにおいて受信されていることを示し得る。ネットワークが、低減されたスループットの期間から回復した後、1よりも大きい比が経験され得る。低減されたスループットの期間中に、符号化レートに基づくネットワーク中へのデータ発信源によるデータの送信が、受信機にデータを転送するためのネットワークの容量を超える。この余分のデータの一部はバッファされ得、余分のデータの一部はドロップされ得る。ネットワークが回復し、ネットワークのスループットが増加するとき、ネットワーク中のバッファされたデータは受信機に送られ得る。このデータは、送信レートを超えるレートにおいて受信機によって受信され得る。

30

#### 【0112】

[0142]プロック510において、決定された測定値に基づいて符号化パラメータを調整する。上記測定値に基づいて調整された符号化パラメータは、前に説明したように、ビットレートパラメータ、時間適応パラメータ、空間適応パラメータ、又はエラー回復パラメータを含み得る。一実施形態では、決定された測定値が比であり、その比が1、又は上記で説明した  $(1 \pm)$  よりも小さい場合、1つ又は複数の符号化パラメータは、エンコーダによって生成された符号化されたマルチメディアデータのサイズを低減するように調整され得る。一実施形態では、符号化パラメータは、決定された比が1よりも小さいか、又は  $(1 \pm)$  よりも小さい場合、符号化されたデータを誤差に対してより回復力を持たせるように調整され得る。例えば、符号化ビットレートは、決定された測定値が1、又は上記で説明した  $(1 \pm)$  よりも小さい場合、低減され得る。一実施形態では、符号化ビットレートは、予め決定された数の連続的な比が1、又は上記で説明した  $(1 \pm)$  よりも

40

50

大きい場合、増加され得る。

【0113】

[0143]一実施形態では、符号化パラメータは、連続的な閾値数  $F$  個の比が 1 又は (1 - ) よりも小さいと決定されるまで、調整されないことがある。例えば、比が各連続的なトークン又は量子について決定される場合、符号化パラメータが調整される前に、(1 - ) よりも小さい比を有する予め決定された数  $F$  個の連続的なトークンが必要であり得る。これは、ネットワーク状態における擬似偏差に過度に反応することを回避し得る。

【0114】

[0144]一実施形態では、符号化パラメータは、 $F$  よりも少数の連続的な比が (1 - ) よりも小さいと決定され、順方向リンク遅延推定値が第 2 の閾値を上回り、例えば、  
【数 2】

$D_F(t_n) \geq D_F^U$  として示されるとき、調整され得る。

【0115】

[0145]一実施形態では、送信レートへの受信機側スループット影響は、以下のブール汎関数で表され得る。

【0116】

$$B(R_v(t_n+1) < (R_v(t_n)) = \{ (t_n) < (1 - ) \& f_p = F_p \} \mid \{ (t_n) < (1 - ) \& D_F(t_n) = D \} \quad (6)$$

上式で、

$t_n$  は、受信機報告「n」が受信される送信機時刻である

$R_v(t_n)$  は、時刻  $t_n$  における符号化レートである

$(t_n)$  は、受信されたネットワークデータと送信されたネットワークデータとの比である(式(5))

$f_p$  は、低いスループットを示す連続的な決定された比の数である

$F_p$  は、低いスループットを示す連続的な決定された比の閾値数である

$D_F(t_n)$  は、送信機時刻  $t_n$  における順方向経路遅延推定値である、及び

【数 3】

$D_F^U$  は、順方向経路高遅延閾値である

【0117】

[0146]上記で説明した実施形態では、上記比が 1 よりも小さいか又は (1 - ) よりも小さいとき、何らかの送信又は符号化調整が実施されるが、他の実施形態は、上記の実施形態において開示する比の逆である比を決定し得ることが理解されるべきであることに留意されたい。これらの他の実施形態では、送信又は符号化パラメータへの調整が、上記で説明したものとは反対の方法で実施され得る。例えば、これらの実施形態では、決定された比が 1、又は (1 ± ) よりも大きい場合、1 つ又は複数の符号化パラメータは、エンコーダによって生成された符号化されたマルチメディアデータのサイズを低減するように調整され得る。一実施形態では、符号化パラメータは、決定された比が 1 よりも大きいか、又は (1 + ) よりも大きい場合、符号化されたデータを誤差に対してより回復力を持つように調整され得る。例えば、符号化ビットレートは、決定された比が 1、又は上記で説明した (1 + ) よりも大きい場合、低減され得る。一実施形態では、符号化ビットレートは、予め決定された数の連続的な比が 1、又は (1 - ) よりも小さい場合、増加され得る。図 5 B は、例示的な機器 550 の機能ブロック図である。一実施形態では、機器 550 は、図 2 に示された、ワイヤレス機器 202 として実装され得る。機器 550 は、電子機器を介して、送信されたネットワークデータの量に対する受信されたネットワークデータの量の測定値を決定するための手段 560 を含む。一実施形態では、手段 560 は、ブロック 505 に関して上記で説明した機能のうちの 1 つ又は複数を実施するように構

10

20

30

40

50

成され得る。測定値を決定するための手段 560 は、図 2 のプロセッサ 204 など、プロセッサを含み得る。手段 560 は、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の) ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の) モジュールの組合せのうちの1つ又は複数をも含み得る。機器 550 は、決定された測定値に基づいて符号化パラメータを調整するための手段 565 を更に含む。一実施形態では、手段 565 は、プロック 510 に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。決定された比に基づいて符号化パラメータを調整するための手段 565 は、図 2 のプロセッサ 204 など、プロセッサを含み得る。手段 565 は、プロセッサ、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の) ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の) モジュールの組合せのうちの1つ又は複数をも含み得る。

10

20

30

## 【0118】

[0147] 図 5C は、送信情報と受信情報との相関を示すタイミング図である。図 5C は、送信機 570 と、受信機 580 と、相関器 (correlater) 575 とを示している。一実施形態では、送信機 570、相関器 575、又は受信機 580 のいずれも、図 2 に示された、ワイヤレス機器 202 によって実装され得る。図 5C に示されているように、送信機 570 は送信情報を周期的に生成する。図 5C は、それぞれ時間  $T_0 \sim T_3$  に生成された送信情報 585a ~ d を示している。受信機 580 が示されており、相関器 575 に受信機報告 587a ~ d を送信する。これらの受信報告 (receiving report) は、それぞれ時間  $T_0 \sim T_3$  に受信機 580 によって生成される。少なくともネットワーク遅延のために、受信報告 587a ~ d は、それぞれ時間  $T_0 \sim T_3$  に相関器 575 によって受信される。ネットワーク遅延に基づいて、相関器 575 は、送信情報 585a ~ d を受信情報 586a ~ d と関連付ける破線矢印として図 5C に示されている。一実施形態では、相関器 575 と送信機 570 は、同じワイヤレス機器において実装され得る。

## 【0119】

[0148] 図 6A に、マルチメディア情報を符号化する方法のためのプロセスフロー図を示す。一実施形態では、プロセス 600 は、図 2 に示されたワイヤレス機器 202 によって実施され得る。処理プロック 605 において、ネットワークにバッファされたデータの量を決定する。

30

## 【0120】

[0149] 一実施形態では、バッファされたデータの量は、ネットワークを介して送信されたデータの量がある時間期間中にネットワークの容量を超えた、その期間に少なくとも部分的に基づいて決定され得る。一実施形態では、この時間期間は次のように決定され得る。

## 【0121】

$$T_R = F \cdot t_{RR} \quad (7)$$

上式で、

$T_R$  は、反応時間である

$F$  は、スループットベースのレート低減のためのトーケン閾値である、及び

$t_{RR}$  は、受信機報告間隔である

[0150] 一実施形態では、ネットワークにバッファされたデータの量は、送信されたデータの量が上記時間期間中にネットワークの容量をどのくらい超えるかに少なくとも部分的に基づき得る。一実施形態では、送信レートが  $R_v(t_n)$  である場合、送信レートが時間的な瞬間  $t_n$  においてネットワークの容量を超える量は次のように表され得る。

40

## 【0122】

$$R_{surplus} = R_v(t_n) - R'_{sf}(t_n) \quad (8)$$

上式で、

$R'_{sf}(t_n)$  は、時刻  $t_n$  における推定された受信機スループットである

50

(式(3)参照)

[0151]一実施形態では、ネットワークにバッファされたデータの量は次いで次のように決定され得る。

【0123】

$$b_R = R_{\text{surplus}} \cdot T_R \quad \text{or} \quad (9)$$

$$b_R = (R_v(t_n) - R'_f(t_n)) \cdot F \cdot t_{RR} \quad (10)$$

[0152]処理ブロック610において、ネットワークの持続可能なスループットを決定する。一実施形態では、持続可能なスループットは、安全のマージンに少なくとも部分的に基づき得る。安全のマージンは、ネットワークの容量が改善した後、(例えば、ネットワーク輻輳又はハードウェア障害により)低減されたネットワーク容量の期間中にバッファされたデータが送信を完了するための機会を与えるように、決定され得る。幾つかの実施形態では、安全のマージンは、決定されたネットワーク容量の割合に少なくとも部分的に基づき得る。例えば、一実施形態では、決定されたネットワーク容量の10パーセントが、余分の容量を与えるために予約され得る。

【0124】

[0153]ブロック615において、持続可能なスループットとバッファされたデータの量とに基づいて送信レートを決定する。一実施形態では、送信レートは、ネットワークにバッファされたデータの量が時間期間  $t_R$  内になくなるか又はドレイン(drain)されるように、決定されるべきである。幾つかの環境では、時間期間  $t_R$  のための1秒の値が良好な結果を与える。一実施形態では、送信レートは次のように決定され得る。

【数4】

$$r_v(t_{n+1}) = R'_f(t_n) (1 - R_H^{\%}) - b_R \quad (11)$$

【0125】

上式で、

【数5】

$R_H^{\%}$  は、上記で説明した安全のマージンに基づくネットワーク容量の割合を表す、及び

【0126】

$b_R$  は、ネットワークにバッファされたデータの量を表す

$t_R$  は、1(1秒)であると仮定される

[0154]一実施形態では、最終レート  $R_v(t_n + 1)$  が、次のように  $r_v(t_n + 1)$  をレートの動作範囲  $R_v(D)$  からの値に量子化することによって取得され得る。

【0127】

$$R_v(t_{n+1}) = \text{Quant}(R_v(D) [r_v(t_{n+1})]), \quad \text{但し } R_v = r_v \quad (12)$$

[0155]ブロック620において、送信レートに基づいて符号化パラメータを調整する。送信レートに基づいて調整された符号化パラメータは、前に説明したように、ビットレートパラメータ、時間適応パラメータ、空間適応パラメータ、又はエラー回復パラメータを含み得る。

【0128】

[0156]図6Bは、例示的な機器650の機能ブロック図である。一実施形態では、機器650は、図2に示された、ワイヤレス機器202として実装され得る。機器650は、ネットワークにバッファされたデータの量を決定するための手段655を含む。一実施形態では、手段655は、ブロック605に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。バッファされたデータの量を決定するための手段は、図2のプロセッサ204など、プロセッサを含み得る。手段655は、信号発生器、トラ

10

20

30

40

50

ンシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の)ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の)モジュールの組合せのうちの1つ又は複数をも含み得る。機器650は、ネットワークの持続可能なスループットを決定するための手段660を更に含む。一実施形態では、手段660は、ブロック610に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。ネットワークにバッファされたデータの量を決定するための手段660は、図2のプロセッサ204など、プロセッサを含み得る。手段660は、プロセッサ、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の)ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の)モジュールの組合せのうちの1つ又は複数をも含み得る。機器650は、持続可能なスループットとバッファされたデータの量とに基づいて送信レートを決定するための手段665を更に含む。一実施形態では、手段665は、ブロック615に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。ネットワークにバッファされたデータの量を決定するための手段665は、図2のプロセッサ204など、プロセッサを含み得る。手段665は、プロセッサ、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の)ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の)モジュールの組合せのうちの1つ又は複数をも含み得る。機器650は、送信レートに基づいて符号化パラメータを調整するための手段670を更に含む。一実施形態では、手段670は、ブロック620に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。送信レートに基づいて符号化パラメータを調整するための手段670は、図2のプロセッサ204など、プロセッサを含み得る。手段670は、プロセッサ、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の)ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の)モジュールの組合せのうちの1つ又は複数をも含み得る。

#### 【0129】

[0157]図6Cに、送信レートと受信レートとを示す。観測されるように、上側の線「Tx」は、下側の線「Rx」によって示される受信レートを超えている送信レートを表す。時間期間690が、送信レートが受信レートを超えている持続時間の少なくとも一部分を表す。送信レートと受信レートとの間の差が、Tx線とRx線との傾きの差によって表される。一実施形態では、ネットワークにバッファされたデータの量が、時間期間690と、その時間中の送信レートと受信レートとの間の差とに基づいて決定され得る。

#### 【0130】

[0158]図7に、動作可能な実施形態のうちの少なくとも1つを実装している、経時的な送信機の送信レートを示す。図7はネットワーク容量710を示している。一実施形態では、送信レートが、ネットワークにバッファされたデータの量に基づいてネットワーク容量710からディスカウント又は低減され得る。この低減の量はレート差750によって表され、送信レート720によって表される低減された送信レートを与える。レート720は、図6Aに関して説明したように安全のマージンによって更にディスカウント又は低減され得る。安全のマージンはレート低減740によって表される。得られた更に低減された送信レートは線730によって表される。この更に低減された送信レート730は、持続可能な送信レートとして知られ得る。一実施形態では、図7に示された実際の送信レート705a~bは、持続可能なネットワーク容量730を下回って変動するが、持続可能なネットワーク容量730を超えない。

#### 【0131】

[0159]図8Aに、ネットワーク往復時間を決定する方法のためのプロセスフロー図を示す。遅延の信頼できる及び正確な測定に伴う1つの課題は、ネットワーク通信のすべての要素にわたる共通クロックの不在である。多くのフィードバックプロトコルは、共通クロック設備を必要とする(例えば、RTCIPはそのような設備を必要とする)か、又はNTP64ビットクロックプロトコルの使用を必要とする。NTPでは、各機器が、ネットワーク接続を介してクロック時間を与える、NTPサーバと通信する。リアルタイムNTPタイムスタンプを取得することが、幾つかのネットワーク環境では、変動する及び未知の

10

20

30

40

50

遅延を与える。これらのNTPタイムスタンプは、ネットワーク容量が変動するにつれて送信レートを調整することに関連する時間情報を正確に与えることができないことがある。

【0132】

[0160]以下で説明するプロセス800は、送信ノードと受信ノードとの間での時間インジケータの交換を介してネットワーク往復時間を決定する。一実施形態では、プロセス800は、図2に示されたワイヤレス機器202によって実施され得る。一実施形態では、プロセス800は送信ノードによって実施され得る。幾つかの態様では、プロセス800は、上記で説明した、プロセス500又は600のうちの1つ又は複数の一部として実施され得る。プロセス800はまた、以下で説明する、プロセス900、1300、又は1400の幾つかの態様において実施され得る。

10

【0133】

[0161]処理ブロック805において、時間を識別する情報を送信する。一実施形態では、上記情報はタイムスタンプである。別の実施形態では、上記情報は、タイムスタンプを記憶する記憶ロケーションを識別するインデックス又は他の参照であり得る。一実施形態では、上記情報は、ネットワーク上で受信ノードに送信され得る。ブロック810において、受信時間に、送信された時間を識別する情報を受信する。一実施形態では、受信された情報は、ブロック805において送信されたタイムスタンプである。一実施形態では、ブロック810において受信された情報は受信ノードによって送信される。

20

【0134】

[0162]ブロック815において、上記情報と受信時間とに少なくとも部分的に基づいてネットワーク往復時間を決定する。一実施形態では、往復時間は経過時間に少なくとも部分的に基づく。経過時間は、上記情報がブロック805において送信された時間と、送信された時間を識別する情報がブロック810において受信された時間とに少なくとも部分的に基づいて決定され得る。例えば、一実施形態では、経過時間は、情報がブロック810において受信された時間から減算された、上記情報がブロック805において送信された時間であり得る。一実施形態では、往復時間は、受信ノードの決定された応答時間にも基づき得る。例えば、往復時間は、経過時間から受信ノードの決定された応答時間を減算することによって決定され得る。

30

【0135】

[0163]一実施形態では、ブロック805及び810は反復的に実施される。この実施形態では、複数の経過時間が、各反復の結果に基づいて決定され得る。一実施形態では、これらの複数の経過時間の各々が、決定された応答時間に基づいて調整され得る。ネットワーク往復時間は、次いで複数の経過時間に基づいて決定され得る。例えば、複数の経過時間は、ネットワーク往復時間を決定するために平均化され得る。別の実施形態では、複数の経過時間の移動平均がネットワーク往復時間として決定され得る。一実施形態では、ネットワーク往復時間は、完全な受信報告が受信されたので、平均経過時間として決定され得る。一実施形態では、プロセス800は、上記で説明した送信ノードと受信ノードの両方によって実施され得る。

40

【0136】

[0164]一実施形態では、決定されたネットワーク往復時間は、低域及び単一タップ無限インパルス応答(IIR)フィルタを通してフィルタ処理することによって平滑化され得る。例えば、

$${}'_{RR}(t_{n+1}) = \dots \cdot {}'_{RR}(t_n) + (1 - \dots) \cdot {}'_{RR}(t_n) \quad (13)$$

上式で、

${}'_{RR}(t_k)$ は、時間  $t_k$  ( $k = n, n + 1$ ) における 1 タップ IIR 平均スループット推定値である

${}'_{RR}(t_n)$ は、現在の瞬間  $t_n$  のための矩形移動平均スループット計算である

[0165]図8Bは、例示的な機器850の機能ブロック図である。一実施形態では、機器

50

850は、図2に示された、ワイヤレス機器202として実装され得る。機器850は、時間を識別する情報を送信するための手段855を含む。一実施形態では、手段855は、ロック805に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。一実施形態では、時間を識別する情報を送信するための手段は、図2の送信機210など、送信機を含み得る。手段855は、プロセッサ、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の)ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の)モジュールの組合せのうちの1つ又は複数を含み得る。機器850は、受信時間に、送信された時間を識別する情報を受信するための手段860を更に含む。一実施形態では、手段860は、ロック810に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。送信された時間を識別する情報を受信するための手段860は、図2の受信機212など、受信機を含み得る。手段860は、プロセッサ、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の)ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の)モジュールの組合せのうちの1つ又は複数を含み得る。機器850は、上記情報と受信時間とに少なくとも部分的に基づいてネットワーク往復時間を決定するための手段865を更に含む。一実施形態では、手段865は、ロック815に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。一実施形態では、上記情報と受信時間とに少なくとも部分的に基づいてネットワーク往復時間を決定するための手段は、図2のプロセッサ204など、プロセッサを含み得る。手段865は、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の)ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の)モジュールの組合せのうちの1つ又は複数を含み得る。

10

20

30

40

## 【0137】

[0166]図8Cは、ネットワーク往復時間を決定する方法の一実施形態において送信及び受信されたメッセージを示すシーケンス図である。2つの機器870及び875が示されている。一実施形態では、機器870又は機器875のいずれかが、図2に示されたワイヤレス機器202であり得る。幾つかの態様では、図8Cに示された機器1 870は、上記で説明したプロセス800を実施し得る。図8Cに示されているように、機器870は、最初に機器875にメッセージ880を送る。メッセージ880は時間の指示を含み得る。メッセージ880を受信すると、機器875は、機器870にメッセージ890を送信する。メッセージ890は、メッセージ880において参照された時間の指示を含み得る。機器875は、メッセージ880が受信された時間と、機器875が機器870にメッセージ890を送信する時間までとの間の遅延885をもたらす。メッセージ880を送ることからメッセージ890が受信されるまで機器870が受けれる総経過時間は経過時間895である。一実施形態では、往復時間が経過時間895に基づき得る。一実施形態では、往復時間は、遅延885又は遅延885の推定値にも基づき得る。例えば、往復時間が、経過時間895から、知られている場合は遅延885、又は遅延885の推定値を減算することによって決定され得る。一実施形態では、図8Cに示されたメッセージのシーケンスが反復的に交換され得る。推定された往復時間が、次いで、図8Cに示されたメッセージの反復的交換から生じる経過時間895の複数の値に基づいて決定され得る。例えば、複数の値は、往復時間を決定するために平均化され得る。図8Cは、機器870が機器875にメッセージ880を送ることと、機器875が機器870にメッセージ890を送ることとを示しているが、幾つかの実施形態では、それら2つの機器の役割が逆転され得ることに留意されたい。幾つかの実施形態では、図8Cに示されたメッセージ交換は両方向において実施されることになる。例えば、機器870は機器875にメッセージ880を送ることになり、機器875は機器870にメッセージ880を送ることになる。機器875は機器870にメッセージ890を送り得、機器870は機器875にメッセージ890を送り得る。

30

40

## 【0138】

[0167]図9Aに、ネットワークキュードレイン持続時間を決定する方法のプロセ

50

スフロー図を示す。帯域幅抑制がネットワークにおいて生じるとき、送信ノードは瞬時に反応しないことがある。従って、送信ノードは、帯域幅抑制によって引き起こされる低減されたネットワーク容量がサポートすることができるよりも高いレートにおいて、送信し続け得る。この期間中に、その持続不可能な送信レートは、ネットワークへのデータのバッファリング、及び潜在的にパケットロスを生じ得る。抑制の原因が緩和された後、ネットワーク容量は改善し得る。これが起こるとき、ネットワークにバッファされたデータは、ネットワークを通してその宛先に転送され得る。送信レートが抑制により低減された場合、ネットワーク中のバッファされたデータの量は低減し得る。バッファされたデータの低減のこのプロセスは、ネットワークドレイン又はバッファドレインと呼ばれることがある。バッファされたデータについてネットワークをドレインするのに必要な時間は、抑制が緩和された後に利用可能なネットワークスルーブットに依存し得る。上記の前の説明から、ネットワーク中のバッファ堆積は、一実施形態では以下によって決定され得る。

10

## 【0139】

$$b_R = (R_v(t_n) - R'_f(t_n)) \cdot F \cdot t_{RR}$$

(14)

[0168] 従って、この実施形態における  $b_R$  をドレインするための時間  $t_d$  は次のように表され得る。

## 【数6】

$$\int_0^{t_d} (B(t) - r_v(t)) dt = b_R \quad (15)$$

20

## 【0140】

[0169] 別の実施形態がプロセス 900 によって表される。一実施形態では、プロセス 900 は、図 2 に示されたワイヤレス機器 202 によって実施され得る。処理ブロック 905において、送信されたネットワークデータの量に対する受信されたネットワークデータの量の測定値を決定する。一実施形態では、上記測定値は、受信されたネットワークデータと送信されたネットワークデータとの比であり得る。幾つかの態様では、ブロック 905 は、図 5A に関して上記で説明した、ブロック 505 の説明に実質的に準拠して実施され得る。一実施形態では、上記比が 1、又は  $(1 + \dots)$  よりも大きいとき、(受信されていることによって) ネットワークから除去されているデータの量は、(送信されていることによって) ネットワークに追加されているデータの量よりも大きい。これが起こるとき、ネットワークは、余分のデータがネットワークから除去されているという点で、「ドレイン」していると言われることがある。例えば、送信機と受信機との間のネットワーク経路に沿って 1 つ又は複数のネットワーク機器にバッファされたパケットは、ネットワーク経路に沿って移動し、最終的に受信機によって受信され、従ってネットワークからパケットが除去され得る。受信されるパケットが、新しいパケットの送信を介して、それらが受信されるレートにおいて交換されない場合、上記比は 1 よりも大きいことがある。一実施形態では、上記比のサイズは、ネットワークがどのくらい急速にドレインしているかを表し得る。例えば、3 の比をもつネットワークは、2 の比をもつネットワークよりも急速にドレインし得る。

30

## 【0141】

[0170] ブロック 910 において、ネットワークにバッファされたデータの量を決定する。ネットワークにバッファされたデータの量は、バッファされたデータをドレインするために必要とされる時間に影響を及ぼし得る。幾つかの態様では、ブロック 910 は、図 6A に関して上記で説明したブロック 605 の説明に実質的に準拠して実施され得る。ブロック 915 において、上記測定値とバッファされたデータの量とに少なくとも部分的に基づいてネットワークキュードレイン持続時間を決定する。幾つかの態様では、ネットワークキュードレイン持続時間は、上記で説明した式 (15) に従って決定され得る。

40

## 【0142】

[0171] 図 9B は、例示的な機器 950 の機能ブロック図である。一実施形態では、機器

50

950は、図2に示された、ワイヤレス機器202として実装され得る。機器950は、電子機器を介して、受信されたネットワークデータの量に対する送信されたネットワークデータの量の測定値を決定するための手段955を含む。一実施形態では、手段955は、ロック905に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。測定値を決定するための手段955は、図2のプロセッサ204など、プロセッサを含み得る。手段955は、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の)ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の)モジュールの組合せのうちの1つ又は複数をも含み得る。機器950は、ネットワークにバッファされたデータの量を決定するための手段960を更に含む。一実施形態では、手段960は、ロック910に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。ネットワークにバッファされたデータの量を決定するための手段960は、図2のプロセッサ204など、プロセッサを含み得る。手段960は、プロセッサ、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の)ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の)モジュールの組合せのうちの1つ又は複数をも含み得る。機器950は、上記測定値とバッファされたデータの量とに少なくとも部分的に基づいてネットワークキュードレイン持続時間を決定するための手段965を更に含む。一実施形態では、手段965は、ロック915に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。一実施形態では、上記測定値とバッファされたデータの量とに少なくとも部分的に基づいてネットワークキュードレイン持続時間を決定するための手段は、図2のプロセッサ204など、プロセッサを含み得る。手段965は、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の)ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の)モジュールの組合せのうちの1つ又は複数をも含み得る。

10

20

30

40

50

#### 【0143】

[0172]図10Aは、送信レートと受信レートとの間の関係を示すグラフである。「Tx」と標示された上の線は経時的送信レートを表し、「Rx」と標示された下側の線は経時的受信レートを表す。 $T_0$ の前の第1の時間期間中に、送信レートは受信レートを超える。これは、1010における送信レート線の傾きが、1020における受信線の傾きよりも大きいという点で、観測され得る。2つの線の傾き間のこの関係は、時間 $T_0$ の前の2つの線間の増加している距離を生じる。この増加している距離は、ネットワークにバッファされたデータを表す。時間 $T_0$ に、送信レートは低減される。これは、1010における送信線の傾きと比較して、1030における上の線Txの減少した傾きとしてわかる。 $T_0$ と $T_1$ との間の時間期間中に、受信機は、初期に高いレートにおいて受信し続ける。送信のレートが $T_0$ の後に減少したので、受信機は、 $T_0$ と $T_1$ との間の時間期間中にネットワークにバッファされたデータの量を低減することが可能である。ネットワークにバッファされたデータの量が減少するにつれて、受信のレートも、1040における受信レートの屈折によって観測され得るように、低減され得る。一実施形態では、 $T_0$ 、即ち、送信レートが低減されるときと、 $T_1$ 、即ち、受信レートと送信レートとの比が約1であるときとの間の時間は、ネットワークキュードレイン持続時間と見なされ得る。時間 $T_1$ の後に、送信レートと受信レートは、 $T_1$ の後の送信線Txと受信線Rxとの比較的等価な傾きからわかるように、ほぼ等しい。送信レートと受信レートとの間の距離は、定常状態送信及び受信レートが達成された後、ネットワークにバッファされたデータの公称量を表し得る。

#### 【0144】

[0173]図10Bは、ネットワーク遅延を示すグラフである。図10Bの時間軸は、図10Aの時間軸と空間的に相關される。時間 $T_0$ の前の図10Bのグラフの部分中に、遅延は、1060に示されているように、送信レートが受信レートを超え、ネットワーク中のデータがバッファされるにつれて、増加する。時間 $T_0$ に、送信レートは、図10Aのグラフに示されているように、低減される。ネットワークにバッファされたデータがドレンし、バッファされたデータの量が低減されるにつれて、遅延は、1070に示されてい

るよう、低減される。時間  $T_1$  に、ネットワークにバッファされたデータの量が、図 10 A によって示されているように公称であるとき、公称遅延も、1080において図 10 B に示されているように、経験される。

【0145】

[0174] 図 11 A に、一方向ネットワーク送信遅延を決定する方法のためのプロセスフロー図を示す。幾つかのネットワーク環境では、ネットワーク往復時間を 2 で除算することが、一方向ネットワーク送信遅延の信頼できる指示を与えないことがある。例えば、一方が不相応に高い遅延を受ける場合、この手法では不正確な一方向送信遅延が決定され得る。送信レートを決定するために一方向送信遅延を利用する実施形態では、往復時間を 2 で除算することは、一方向送信遅延の不正確な推定値に基づく送信レートの不適切な変更を生じ得る。

10

【0146】

[0175] 一実施形態では、プロセス 1100 は、図 2 に示されたワイヤレス機器 202 によって実施され得る。処理ブロック 1105 において、往復ネットワーク送信時間を決定する。一実施形態では、ブロック 1105 は、図 8 A に示された、プロセス 800 に実質的に従って実施され得る。ブロック 1110 において、第 1 のメッセージの受信と第 2 のメッセージの受信との間の経過持続時間の指示を受信する。この経過持続時間は到着間持続時間として知られ得る。一実施形態では、上記指示は、第 1 及び第 2 のメッセージの受信機によって送信され得る。一実施形態では、プロセス 1100 は、受信機に第 1 及び第 2 のメッセージを送ることをも含み得る。この実施形態では、第 1 のメッセージを送ることと第 2 のメッセージを送ることとの間の経過持続時間が送信間持続時間として知られ得る。

20

【0147】

[0176] ブロック 1115 において、往復ネットワーク送信時間と上記指示に基づいて一方向ネットワーク送信遅延を決定する。一実施形態では、一方向ネットワーク送信遅延は、到着間持続時間に基づいて決定され得る。一実施形態では、一方向ネットワーク送信遅延は、送信間持続時間にもに基づいて決定され得る。

30

【0148】

[0177] 例えば、決定された往復時間は、一方向ネットワーク送信遅延を決定するために、上記で説明した到着間持続時間と送信間持続時間との比によって重み付けされ得る。一実施形態では、順方向遅延及び逆方向遅延が次のように決定され得る。

30

【0149】

$$D_r(t_n) = \cdot \cdot \cdot '_{RR}(t_n) \quad (16)$$

$$D_F(t_n) = '_{RR}(t_n) - D_r(t_n) \quad (17)$$

上式で、

$D_r(t_n)$  は、逆方向ネットワーク一方向送信遅延である

$D_F(t_n)$  は、順方向ネットワーク一方向送信遅延である

$'_{RR}(t_n)$  は、決定された往復時間である

[0178] 順方向一方向時間は、プロセス 1100 を実施するノードから受信ノードにデータを送信するときの、ネットワーク一方向送信時間であり得る。逆方向一方向時間は、プロセス 1100 を実施するノードが受信ノードからネットワークデータを受信するときの、ネットワーク一方向送信時間であり得る。別の実施形態では、順方向一方向送信時間及び逆方向一方向送信時間は以下のように決定され得る。

40

【数 7】

$$D_r(t_n) = \left( \frac{\text{inter-arrival duration}(t_n)}{\text{inter-transmittal duration}(t_n)} \right) \cdot \Delta'_{RR}(t_n) / 2, \text{clip}[D_r(t_n), \{0, \Delta'_{RR}(t_n)\}] \quad (18)$$

## 【 0 1 5 0 】

$$D_F(t_n) = '_{RR}(t_n) - D_r(t_n) \quad (19)$$

[0179] 図 11B は、例示的な機器 1150 の機能ブロック図である。一実施形態では、機器 1150 は、図 2 に示された、ワイヤレス機器 202 として実装され得る。機器 1150 は、往復ネットワーク送信時間を決定するための手段 1155 を含む。一実施形態では、手段 1155 は、ブロック 1105 に関して上記で説明した機能のうちの 1 つ又は複数を実施するように構成され得る。往復ネットワーク送信時間を決定するための手段は、図 2 のプロセッサ 204 など、プロセッサを含み得る。手段 1155 は、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1 つ又は複数の) ハードウェア及び / 又はソフトウェア構成要素、回路、及び / 又は(1 つ又は複数の) モジュールの組合せのうちの 1 つ又は複数をも含み得る。機器 1150 は、第 1 のメッセージの受信と第 2 のメッセージの受信との間の経過時間の指示を受信するための手段 1160 を更に含む。一実施形態では、手段 1160 は、ブロック 1110 に関して上記で説明した機能のうちの 1 つ又は複数を実施するように構成され得る。第 1 のメッセージの受信と第 2 のメッセージの受信との間の経過持続時間の指示を受信するための手段 1160 は、図 2 の受信機 212 など、受信機を含み得る。手段 1160 は、プロセッサ、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1 つ又は複数の) ハードウェア及び / 又はソフトウェア構成要素、回路、及び / 又は(1 つ又は複数の) モジュールの組合せのうちの 1 つ又は複数をも含み得る。機器 1150 は、往復ネットワーク送信時間と上記指示とに基づいて一方向ネットワーク送信遅延を決定するための手段 1165 を更に含む。一実施形態では、手段 1165 は、ブロック 1115 に関して上記で説明した機能のうちの 1 つ又は複数を実施するように構成され得る。一実施形態では、往復ネットワーク送信遅延と上記指示とに基づいて一方向ネットワーク送信時間を決定するための手段は、図 2 のプロセッサ 204 など、プロセッサを含み得る。手段 1165 は、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1 つ又は複数の) ハードウェア及び / 又はソフトウェア構成要素、回路、及び / 又は(1 つ又は複数の) モジュールの組合せのうちの 1 つ又は複数をも含み得る。

## 【 0 1 5 1 】

[0180] 図 12 に、送信機報告 1200 の一実施形態を示す。送信機報告 1200 は、エンコーダ適応を達成するために利用され得るデータフィールドを含む。一実施形態では、これらのフィールドは、 RTP 拡張など、カスタムフィードバック構造から導出され得る。一実施形態では、それらのフィールドは、 RTCP AVP 及び / 又は AVPF 規格構造から導出され得る。

## 【 0 1 5 2 】

[0181] 上記で説明したように、送信機と受信機との間のネットワークの状態に基づいて上記で説明したようにエンコーダパラメータを動的に適応させるために、送信機と受信機との間のフィードバックループが確立され得る。幾つかの実施形態は、受信されたデータに関する情報を送信機に通信するために、上記で説明した受信機報告 400 など、受信機報告を利用し得る。幾つかの他の実施形態では、送信機報告 1200 など、送信機報告が受信機に送信され得る。受信機は、次いでターゲット送信又は符号化レートを決定し得る。受信機は、次いでこの情報を送信機又はエンコーダに送信し得る。幾つかの実施形態では、送信機報告及び受信機報告が利用され得る。

## 【 0 1 5 3 】

[0182] 一実施形態では、送信機報告は、構成可能であり得る周期的間隔で受信機に送信され得る。一実施形態では、送信機報告はイベントトリガ型であり得る。例えば、送信機報告は、1 つ又は複数のネットワーク状態の変更が 1 つ又は複数の予め決定された閾値を超えるとき、送信され得る。フィールドの数、フィールドのサイズ、又はフィールドのタイプなど、送信機報告のサイズ及び構造は、図 12 に示されているものから変動し得、また、報告されているネットワーク統計値に基づいて変動し得る。幾つかの実施形態では、送信機報告は、送信機と受信機との間の他のネットワーク通信パケットにピギーバックし得る。例えば、リアルタイムプロトコル (RTP) を利用する一実施形態では、送信機報

10

20

30

40

50

告は、ビデオパケットのためのカスタム R T P 拡張ペイロードフォーマットとして付加され得る。

【 0 1 5 4 】

[0183]幾つかの実施形態では、送信機報告は、R T C P A V P 及び / 又は A V P F 規格を使用して構造化され、通信され得る。例えば、R T C P A V P F フィードバックプロトコルを利用する一実施形態では、上記の情報は、通常 / 直接モード R T C P 送信機 / 受信機報告、一般的 N A C K 、ピクチャロス指示 ( P L I ) 、 T M M B R / T M M B N タップル及びフルイントラ要求 ( F I R ) メッセージ中のフィールドの組合せから導出され得る。

【 0 1 5 5 】

[0184]送信機報告 1 2 0 0 のフィールドは、送信機報告の送信機のコンテキストを指すことがある。送信機報告 1 2 0 0 は受信されたファータグ時間フィールド 1 2 0 5 を含み得る。受信されたファータグ時間フィールド 1 2 0 5 は、送信機報告 1 2 0 0 の送信機によって前に受信されていることがある。送信機報告 1 2 0 0 はタグ時間保持持続時間 1 2 1 0 をも含む。一実施形態では、タグ時間保持持続時間フィールド 1 2 1 0 は、フィールド 1 2 0 5 において与えられるファータグ時間が受信されたときと、送信機報告が送信されたときとの間の持続時間を示す。送信機報告 1 2 0 0 は送信されたニアタグ時間フィールド 1 2 1 5 をも含む。幾つかの実施形態では、送信されたニアタグ時間フィールド 1 2 1 5 は、送信機報告 1 2 0 0 を受信する機器から発信する送信機報告中に含まれている、受信されたファータグ時間フィールド 1 2 0 5 として返されることになる。幾つかの実施形態では、送信機報告 1 2 0 0 の受信機は、送信機報告の送信機にニアタグ時間フィールド 1 2 1 5 を返信することが予想される。送信機報告 1 2 0 0 は累積送信カウントフィールド 1 2 2 0 をも含む。一実施形態では、累積送信カウントフィールド 1 2 2 0 は、上記報告の送信機によって送信されたメッセージ送信機の累積数を示す。送信機報告 1 2 0 0 は累積ロスカウントフィールド 1 2 2 5 をも含む。累積ロスカウント 1 2 2 5 は、送信機報告 1 2 0 0 を生成する送信機によって検出された失われたメッセージ又はパケットの累積数を示す。送信機報告 1 2 0 0 は累積の送信された A U カウントフィールド 1 2 3 0 を更に含む。累積の送信された A U カウントフィールド 1 2 3 0 は、送信機報告の送信機によって送信されたビデオアクセスユニットの累積数を示す。送信機報告 1 2 0 0 は、2 つの送信された累積バイトフィールド 1 2 3 5 ( 最上位ビット ) 及び 1 2 4 0 ( 最下位ビット ) を更に含む。送信された累積バイトフィールド 4 3 5 及び 4 4 0 は、送信機報告 1 2 0 0 を送信する送信機によってネットワーク通信チャネル内で送信された総バイト数を示す。送信機報告 1 2 0 0 は A U メタデータフィールド 1 2 4 5 をも含む。 A U メタデータフィールドはフレーム情報を示す。一実施形態では、送信機報告は、それらが、短い送信機報告として知られる、遅延関係情報を搬送するかどうか、又は、それらが、完全な送信機報告として知られる、ネットワークスループット及びロス統計値をも含むかどうかに応じて、サイズが変動し得る。

【 0 1 5 6 】

[0185]図示のように、送信機報告は、アグリゲートバイトカウントと送信機タイムライン情報とを含んでいる。送信機報告中に含まれている情報は、スループットのインジケータとして使用される、移動平均送信レート  $R'_{v(t)}$  を決定するために使用され得る。一実施形態では、 $R'_{v(t)}$  は、キロビット / 秒においてレートを表し得る。一実施形態では、 $R'_{v(t)}$  は、次のように矩形移動平均として導出され得る。

10

20

30

40

## 【数8】

$$R'_v(t) = \frac{\left( \int_{t-\Delta t}^t b(t) \right)}{\Delta t} \mid \Delta t \geq \Delta t_f; R_f = K \text{ (Constant)} \quad (20)$$

## 【0157】

上式で、

$b(t)$  は、送信機クロック上の時間  $t$  に送信されたバイトである

$t$  は、平均を計算するための間隔である

$t_f$  は、信頼できる平均のための最小間隔である、及び

$R_f$  は、現在受信レートである

[0186] 間隔  $t_f$  は、ネットワークジッタに対してロバストである信頼できる平均を保証するように決定されるべきである。許容できる時間フレーム内でネットワークスループットの低下に適応する能力を提供するために、スループットを計算する際に使用されるバイトカウントとタイミング情報とを与える送信機報告は、 $t_{tr}$  として示される、 $t_f$  よりも微細な分解能において与えられ得、但し、 $t_{tr} > t_f$  である。一実施形態では、受信機が、前に受信された送信機報告を記憶し得る。受信機は、静的符号化レート  $R'_v$  において  $t_{tr} > t_f$  であるように、直近の報告を求めて、記憶された送信機報告を探索し得る。

## 【0158】

[0187] スループット推定値は、ネットワークジッタを平滑化するための平均化ストラテジーの使用によって改善され得る。一実施形態では、単一タップ (L P) 無限インパルス応答 (IIR) フィルタが次のように採用され得る。

## 【0159】

$$R'_v(t_n) = \cdot R'_v(t_{n-1}) + (1 - \cdot) \cdot R'_v(t_n) \quad (21)$$

上式で、

$R'_v(t_k)$  は、時間  $t_k$  ( $k = n, n - 1$ ) における 1 タップ IIR 平均スループット推定値である

$R'_v(t_n)$  は、現在の瞬間  $t_n$  のための矩形移動平均スループット計算である

[0188] 上記の計算された送信スループットは、送信機報告が送信され、次いで受信機によって受信され、構文解析されるときにもたらされる遅延から構成され得る、遅延  $D_r$  ( $t_n$ ) を含む。この遅延のために、 $R'_v(t_n)$  は、受信機のクロック上の時間 ( $t_n - D_r(t_n)$ ) に観測された、送信機におけるスループット推定値を指す。計算されたスループットを使用するために、消費対生産比が決定される。この比は、概して、トークンの所与の数について閾値を下回らないことになる。この比について、送信機によって一態様において決定されるとき、図 5 A に関して上記で説明し、受信機によって一態様において決定されるとき、図 13 A に関して説明する。

## 【0160】

[0189] 図 13 A に、マルチメディア情報を符号化する方法のためのプロセスフロー図を示す。一実施形態では、プロセス 1300 は、図 2 に示されたワイヤレス機器 202 によって実施され得る。一実施形態では、プロセス 1300 は、図 2 の機器 202 によって実施され得る。別の実施形態では、プロセス 1300 は受信機によって実施され得る。処理プロック 1305 において、送信されたネットワークデータの量に対する受信されたネットワークデータの量の測定値を決定する。幾つかの態様では、上記測定値は、受信されたネットワークデータと送信されたネットワークデータとの比であり得る。一実施形態では、上記比は次のように計算され得る。

## 【0161】

10

20

30

40

50

$$(t_n) = R_f(t_n) / R'_v(t_n) \quad (22)$$

上式で、

$t_n$  は、受信ノードにおける時間  $n$  である

$R'_v(t_n)$  は、時間  $n$  における推定された符号化レートである

$R_f(t_n)$  は、時間  $n$  における受信レートである

[0190]一実施形態では、受信機が、経時的受信レートの記録を維持し得る。例えば、一実施形態は、受信されたデータの量が蓄積され、記録される、持続時間を定義し得る。その持続時間が満了したとき、第2の時間期間が開始し、第2の時間期間中に受信されたデータの量が蓄積され、記録され得る。このプロセスは繰り返し、各連続時間期間にわたって受信されたデータの量を表す、一連の記録された受信レートを生じる。受信機が、図12に関して上記で説明した送信機報告1200など、送信機報告を介して1つ又は複数の期間中に符号化又は送信されたデータの量を取得し得る。一実施形態では、送信機報告は周期的に受信され得る。一実施形態では、送信機報告の送信はイベントトリガ型であり得る。一実施形態では、イベントトリガ型送信機報告と周期的送信機報告の両方が受信機によって受信機であり得る。一実施形態では、送信機報告が受信される頻度は、上記で説明したように受信レートが蓄積され、記憶される、頻度と相関され得る。別の実施形態では、送信機報告の頻度は、受信情報が受信機によって蓄積される頻度と相関されないことがある。

#### 【0162】

[0191]一実施形態では、 $R_f(t_n)$  など、受信レートは、受信機によって実際に受信されたデータに基づいて受信機によって決定され得る。

#### 【0163】

[0192]一実施形態では、受信されたネットワークデータと送信されたネットワークデータとの比は、上記で説明したように時間的に相関された受信レートと送信レートとにに基づき得る。例えば、上記比を決定するために使用されるレートは、遅延調整された移動平均レートであり得る。幾つかの実施形態では、送信レートと受信レートは、遅延に基づいて送信レート情報を調整することによって相関され得る。例えば、送信情報は、送信機報告において送信機によって受信機に送信され得る。送信機報告は、少なくともネットワーク遅延と、送信機が受信機への送信のために送信情報をアセンブルし、パッケージングすることに関連する遅延とによって引き起こされる遅延期間の後に受信機によって受信され得る。送信機と受信機が共通クロックを共有しないことがあるので、タイムスタンプ又は他の絶対タイミング情報に基づいて送信情報と受信情報とを相関させることができないことがある。代わりに、送信情報をローカル受信情報と相関させるために、送信情報が収集されるときから送信情報が受信機によって受信されるときまでの、遅延の推定値が使用され得る。一実施形態では、その遅延は、図11に示された、プロセス1100に実質的に従う方法で決定され得る。単一の時間期間の間の符号化又は送信レートと受信レートとを相関させることによって、上記比は、単一の時間期間中の消費と生産との間の関係をより正確に反映する。

#### 【0164】

[0193]上記比は、一実施形態では  $(t_n)$  は、送信機と受信機との間のネットワーク状態の指示を与える。例えば、上記比が約1である場合、これは、時間  $t_n$  - 遅延  $D_r(t_n)$  における送信のレートが持続可能だったことを示し得る。幾つかの実施形態では、1からの距離内の比も、持続可能なネットワーク状態を示すと見なされ得る。約1又は  $1 \pm$  の比が、必ずしも100%チャネル利用を示すとは限らない。

#### 【0165】

[0194]上記比が、1よりも小さいか、又は上記で説明した(1-)よりも小さい場合、それは、現在の符号化又は送信レートが、例えば、式(1)を利用する一実施形態では  $R'_v(t_n)$  が、持続可能でないことを示し得る。低い比が、送信レートが持続可能でないことを示すことを検証するために、受信機が、受信機の遅延調整された移動平均出力レートの記録、例えば、 $\{r'_v(t_n), r'_v(t_{n-1}), r'_v(t_{n-2}), \dots\}$  を維

10

20

30

40

50

持し得る。上記比は次いで次のように計算され得る。

【0166】

$$(t_n) = R_f(t_n) / r'_{v'}(t_n)' \quad (23)$$

上式で、

$t_n$ は、送信機報告「 $n$ 」が受信される時間的な受信機瞬間である

$R_f(t_n)$ は、時間 $t_n$ における受信レートである

$r'_{v'}(t_n)$ は、間隔 $[t_{n-1} - D_T(t_{n-1}), (t_n) - D_T(t_n)]$ にわたって推定される、及び

$D_T(t_n)$ は、時間 $t_n$ における送信機報告到着のための平均逆方向遅延である

[0195]上記比が1よりも大きいか、又は上記で説明した $1 +$ よりも大きい場合、それは、ネットワーク中のバッファされたデータが、新しいデータがネットワーク上で符号化され、送られているよりも、高いレートにおいて受信されていることを示し得る。ネットワークが、低減されたスループットの期間から回復した後、1よりも大きい比が経験され得る。低減されたスループットの期間中に、符号化レートに基づくネットワーク中へのデータ発信源によるデータの送信が、受信機にデータを転送するためのネットワークの容量を超える。この余分のデータの一部はバッファされ得、余分のデータの一部はドロップされ得る。ネットワークが回復し、ネットワークのスループットが増加するとき、ネットワーク中のバッファされたデータは受信機に送られ得る。このデータは、送信レートを超えるレートにおいて受信機によって受信され得る。

【0167】

[0196]ブロック1310において、決定された測定値に基づく符号化パラメータを送信する。一実施形態では、符号化パラメータは送信ノードに送信される。一実施形態では、送信された符号化パラメータは、送信ノードがデータを符号化又は送信するときに使用するための、推奨される符号化されたパラメータであり得る。

【0168】

[0197]上記測定値に基づく送信された符号化パラメータは、前に説明したように、ビットレートパラメータ、時間適応パラメータ、空間適応パラメータ、又はエラー回復パラメータを含み得る。送信された符号化パラメータは、送信ノードによって使用される1つ又は複数の現在符号化パラメータとは異なり得る。

【0169】

[0198]一実施形態では、決定された測定値が比であり、その比が1、又は上記で説明した $(1 \pm \dots)$ よりも小さい場合、1つ又は複数の送信された符号化パラメータは、送信ノードにおいてエンコーダによって生成された符号化されたマルチメディアデータのサイズを低減するように機能し得る。一実施形態では、符号化パラメータは、決定された比が1よりも小さいか、又は $(1 \pm \dots)$ よりも小さい場合、符号化されたデータを誤差に対してよりレジリエントにするように調整され得る。例えば、符号化ビットレートは、決定された比が1、又は上記で説明した $(1 \pm \dots)$ よりも小さい場合、低減され得る。一実施形態では、符号化ビットレートを増加させるための推奨が、予め決定された数の連続的な比が1、又は上記で説明した $(1 \pm \dots)$ よりも大きい場合、送信ノードに送信され得る。

【0170】

[0199]一実施形態では、推奨される符号化パラメータは、連続的な閾値数 $F$ 個の比が1又は $(1 - \dots)$ よりも小さいと決定されるまで、送信されないことがある。例えば、比が各連続的なトークン又は量子について決定される場合、推奨される符号化パラメータが送信される前に、 $(1 - \dots)$ よりも小さい比を有する予め決定された数 $F$ 個の連続的なトークンが必要であり得る。これは、ネットワーク状態における擬似偏差に過度に反応することを回避し得る。

【0171】

[0200]一実施形態では、符号化パラメータは、 $F$ よりも少数の連続的な比が $(1 - \dots)$ よりも小さいと決定され、順方向リンク遅延が第2の閾値を上回り、例えば、

10

20

30

40

## 【数9】

$D_F(t_n) \geq D_F^U$  として示されるとき、送信され得る。

## 【0172】

[0201]一実施形態では、送信レートへの受信機側スループット影響は、以下のプール汎関数で表され得る。 10

## 【0173】

$$B(R_v(t_n+1) < (R_v(t_n)) = \{ (t_n) < (1 - \quad) \& f_p \quad F_p \} \mid \{ (t_n) < (1 - \quad) \& D_F(t_n) \leq D \} \quad (24)$$

上式で、

$t_n$  は、送信機報告「n」が受信される受信機時刻である

$R'_v(t_n)$  は、時刻  $t_n$  における符号化レート推定値である

$(t_n)$  は、受信されたネットワークデータと送信されたネットワークデータとの比である（式（23））

$f_p$  は、低いスループットを示す連続的な決定された比の数である

$F_p$  は、低いスループットを示す連続的な決定された比の閾値数である

$D_F(t_n)$  は、受信機時刻  $t_n$  における順方向経路遅延推定値である、及び

## 【数10】

$D_F^U$  は、順方向経路高遅延閾値である

## 【0174】

[0202]上記で説明した実施形態では、受信機は、上記比が 1 よりも小さいか又は  $(1 - \quad)$  よりも小さいとき、何らかの送信又は符号化パラメータ調整を送信機に推奨又は提案し得るが、他の実施形態は、上記の実施形態において開示する比の逆である比を決定し得ることが理解されるべきであることに留意されたい。これらの他の実施形態では、推奨又は提案される送信又は符号化パラメータが、上記で説明したものとは反対の方法で送信され得る。例えば、これらの実施形態では、決定された比が 1、又は  $(1 \pm \quad)$  よりも大きい場合、1 つ又は複数の符号化パラメータが送信機に推奨又は提案され得る。これらの推奨は、送信ノード上のエンコーダによって生成された符号化されたマルチメディアデータのサイズを低減し得る。一実施形態では、符号化パラメータは、受信機によって送信機に送信され得、これは、決定された比が 1 よりも大きいか、又は  $(1 + \quad)$  よりも大きい場合、符号化されたデータを誤差に対してよりレジリエントにすることを提案又は推奨する。例えば、符号化ビットレートは、決定された比が 1、又は上記で説明した  $(1 + \quad)$  よりも大きい場合、低減され得る。一実施形態では、受信機は、予め決定された数の連続的な比が 1、又は  $(1 - \quad)$  よりも小さい場合、符号化ビットレートが増加されることを送信機に推奨し得る。 30 40

## 【0175】

[0203]図 13B は、例示的な機器 1350 の機能ブロック図である。一実施形態では、機器 1350 は、図 2 に示された、ワイヤレス機器 202 として実装され得る。機器 1350 は、電子機器を介して、送信されたネットワークデータの量に対する受信されたネットワークデータの量の測定値を決定するための手段 1360 を含む。一実施形態では、手段 1360 は、ブロック 1305 に関して上記で説明した機能のうちの 1 つ又は複数を実施するように構成され得る。測定値を決定するための手段 1360 は、図 2 のプロセッサ 204 など、プロセッサを含み得る。手段 1360 は、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、（1 つ又は複数の）ハードウェア及び／又はソフトウェア構成要素、回路、

10

20

30

40

50

及び／又は（1つ又は複数の）モジュールの組合せのうちの1つ又は複数をも含み得る。機器1350は、決定された測定値に基づく符号化パラメータを送信するための手段1365を更に含む。一実施形態では、手段1365は、ブロック1310に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。決定された測定値に基づく符号化パラメータを送信するための手段1365は、図2の送信機210など、送信機を含み得る。手段1365は、プロセッサ、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、（1つ又は複数の）ハードウェア及び／又はソフトウェア構成要素、回路、及び／又は（1つ又は複数の）モジュールの組合せのうちの1つ又は複数をも含み得る。

#### 【0176】

[0204]図13Cは、送信情報と受信機における受信情報との相関を示すタイミング図である。図13Cは、送信機1370と、受信機1380と、相関器1375とを示している。一実施形態では、送信機1370、相関器1375、又は受信機1380のいずれも、図2に示された、ワイヤレス機器202によって実装され得る。幾つかの態様では、相関器1375は、受信機1380と同じ物理機器上で実施又は実行され得る。図13Cに示されているように、受信機1380は受信情報1385a～dを周期的に生成する。図13Cは、それぞれ時間 $T_0 \sim T_3$ に生成された受信情報1385a～dを示している。送信機1370が示されており、相関器1375に送信機報告1387a～dを送信する。これらの送信機報告は、それぞれ時間 $T_0 \sim T_3$ に送信機1380によって生成される。少なくともネットワーク遅延のために、送信機報告1387a～dは、それぞれ時間 $T_0 \sim T_3$ に相関器1375によって受信される。ネットワーク遅延の決定に基づいて、相関器1375は、受信情報1385a～dを送信情報1386a～dと相関させ得る。これは、送信情報1386a～dを受信情報1385a～dと関連付ける破線矢印として図13Cに示されている。一実施形態では、相関器1375と受信機1380は、同じワイヤレス機器において実装され得る。

#### 【0177】

[0205]幾つかの実装形態は、受信ノードが送信ノードに受信機報告を送信する間、受信ノードに送信機報告を送る送信ノードを含むことに留意されたい。これらの実装形態では、図5Cの態様と図13Cの態様が組み合わされ得る。例えば、送信ノードは、受信機報告を受信し、受信機報告中の情報を、送信ノード時間基準を基準とする送信情報と相関させ得る。受信ノードは、送信機報告を受信し、送信機報告中の情報を、受信ノード時間基準を基準とする受信情報と相関させ得る。これらの態様では、受信ノードは、1つ又は複数の符号化又は送信パラメータを決定し、そのパラメータを送信ノードに送信し得る。送信ノードは、次いで、送信されたパラメートルに基づいて1つ又は複数の符号化パラメータを適応させ得る。

#### 【0178】

[0206]図14Aに、送信ノードにパラメータを送信する方法のためのプロセスフロー図を示す。一実施形態では、プロセス1400は受信ノードによって実施され得る。一実施形態では、送信されたパラメータは、パラメータを受信するノードがパラメータに基づいて符号化プロセスを調整するための推奨、提案又は指示を表し得る。一実施形態では、プロセス1400は、図2に示されたワイヤレス機器202によって実施され得る。処理ブロック1405において、ネットワークにバッファされたデータの量を決定する。

#### 【0179】

[0207]一実施形態では、バッファされたデータの量は、ネットワークを介して送信されたデータの量がある時間期間中にネットワークの容量を超えた、その期間に少なくとも部分的に基づいて決定され得る。一実施形態では、この時間期間は次のように決定され得る。

#### 【0180】

$$T_R = F \cdot t_{TR} \quad (25)$$

上式で、

10

20

30

40

50

$T_R$  は、反応時間である

$F$  は、スループットベースのレート低減のためのトークン閾値である、及び

$t_{TR}$  は、送信機報告間隔である

[0208]一実施形態では、ネットワークにバッファされたデータの量は、送信されたデータの量が上記時間期間中にネットワークの容量をどのくらい超えるかに少なくとも部分的に基づき得る。一実施形態では、送信レートが  $R'_{v(t_n)}$  である場合、送信レートが時間的な瞬間  $t_n$  においてネットワークの容量を超える量は次のように表され得る。

【0181】

$$R_{surplus} = R'_{v(t_n)} - R_f(t_n) \quad (26)$$

上式で、

$R'_{v(t_n)}$  は、時刻  $t_n$  における推定された送信機スループットである

$R_f(t_n)$  は、時刻  $t_n$  における受信機スループットである

[0209]一実施形態では、ネットワークにバッファされたデータの量は次いで次のようにあり得る。

【0182】

$$b_R = R_{surplus} \cdot T_R \quad \text{or} \quad (27)$$

$$b_R = (R'_{v(t_n)} - R_f(t_n)) \cdot F \cdot t_{TR}$$

(28)

[0210]幾つかの他の態様では、ブロック 1405 は、図 6A に関して上記で説明した、ブロック 605 の説明に実質的に従って実施され得る。処理ブロック 1410 において、ネットワークの持続可能なスループットを決定する。一実施形態では、持続可能なスループットは、安全のマージンに少なくとも部分的に基づき得る。安全のマージンは、ネットワークの容量が改善した後、(例えば、ネットワーク輻輳又はハードウェア障害により) 低減されたネットワーク容量の期間中にバッファされたデータが送信を完了するための機会を与えるように、決定され得る。幾つかの実施形態では、安全のマージンは、決定されたネットワーク容量の割合に少なくとも部分的に基づき得る。例えば、一実施形態では、決定されたネットワーク容量の 10 パーセントが、余分の容量を与えるために予約され得る。幾つかの態様では、ブロック 1410 は、図 6A に関して上記で説明した、ブロック 610 の説明に実質的に従って実施され得る。

【0183】

[0211]ブロック 1415 において、持続可能なスループットとバッファされたデータの量とに基づいて、推奨又は提案される送信レートを決定する。一実施形態では、推奨又は提案される送信レートは、ネットワークにバッファされたデータの量が時間期間  $t_R$  内になくなるか又はドレインされるように、決定されるべきである。幾つかの環境では、時間期間  $t_R$  のための 1 秒の値が良好な結果を与える。一実施形態では、送信レートは次のように決定され得る。

【数 11】

$$r_v(t_{n+1}) = R_f(t_n) (1 - R_H^{\%}) - b_R \quad (29)$$

【0184】

上式で、

【数 12】

$R_H^{\%}$  は、上記で説明した安全のマージンに基づくネットワーク容量の割合を表す、及び

【0185】

$b_R$  は、式 14 に関して上記で説明したように、ネットワークにバッファされたデータの

10

20

30

40

50

量を表す  $t_R$  は、1(1秒)であると仮定される

[0212]一実施形態では、最終レート  $R_v(t_n + 1)$  が、次のように  $r_v(t_n + 1)$  をレートの動作範囲  $R_v(D)$  からの値に量子化することによって取得され得る。

【0186】

$$R_v(t_{n+1}) = \text{Quant}(R_v(D)[r_v(t_{n+1})]), \text{ where } R_v \quad r_v \quad (30)$$

[0213] ブロック 1420において、パラメータを送信する。パラメータは、ネットワークにバッファされたデータの量と持続可能なスループットとのうちの少なくとも1つに少なくとも基づく。幾つかの態様では、送信レートが送信される。送信された他のパラメータは、ブロック 1310に関して前に説明したように、ピットレートパラメータ、時間適応パラメータ、空間適応パラメータ、又はエラー回復パラメータを含み得る。プロセス 1400 の幾つかの実装形態はブロック 1415 を含まない。

10

【0187】

[0214] 図 14B は、例示的な機器 1450 の機能ブロック図である。一実施形態では、機器 1450 は、図 2 に示された、ワイヤレス機器 202 として実装され得る。機器 1450 は、ネットワークにバッファされたデータの量を決定するための手段 1455 を含む。一実施形態では、手段 1455 は、ブロック 1405 に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。バッファされたデータの量を決定するための手段は、図 2 のプロセッサ 204 など、プロセッサを含み得る。手段 1455 は、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の) ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の) モジュールの組合せのうちの1つ又は複数をも含み得る。機器 1450 は、ネットワークの持続可能なスループットを決定するための手段 1460 を更に含む。一実施形態では、手段 1460 は、ブロック 1410 に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。ネットワークにバッファされたデータの量を決定するための手段 1460 は、図 2 のプロセッサ 204 など、プロセッサを含み得る。手段 1460 は、プロセッサ、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の) ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の) モジュールの組合せのうちの1つ又は複数をも含み得る。機器 1450 は、持続可能なスループットとバッファされたデータの量とに基づいて送信レートを決定するための手段 1465 を更に含む。一実施形態では、手段 1465 は、ブロック 1415 に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。ネットワークにバッファされたデータの量を決定するための手段 1465 は、図 2 のプロセッサ 204 など、プロセッサを含み得る。手段 1465 は、プロセッサ、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の) ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の) モジュールの組合せのうちの1つ又は複数をも含み得る。機器 1450 の幾つかの実装形態は手段 1465 を含まない。機器 1450 は、ネットワークにバッファされたデータの量とネットワークの持続可能なスループットとのうちの少なくとも1つに基づくパラメータを送信するための手段 1470 を更に含む。一実施形態では、手段 1470 は、ブロック 1420 に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。ネットワークにバッファされたデータの量とネットワークの持続可能なスループットとのうちの少なくとも1つに基づくパラメータを送信するための手段 1470 は、図 2 の送信機 210 など、送信機を含み得る。手段 1470 は、プロセッサ、信号発生器、トランシーバ、デコーダ、又は、(1つ又は複数の) ハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は(1つ又は複数の) モジュールの組合せのうちの1つ又は複数をも含み得る。

20

【0188】

[0215] 図 15A に、符号化パラメータを決定する方法のためのプロセスフロー図を示す。一実施形態では、プロセス 1500 は、図 2 に示されたワイヤレス機器 202 によって実施され得る。幾つかの態様では、プロセス 1500 は、ネットワーク上で情報を符号化及び送信する送信ノードによって実施され得る。送信ノードは、それが受信ノードにデー

30

40

50

タを送信する、符号化レートを決定し得る。例えば、そのノードは、図5A及び図6Aに関して上記で説明したようにプロセス500及び/又はプロセス600を実施し得る。プロセス1500は、幾つかの態様では、プロセス500のブロック510、及び/又はプロセス600のブロック620、及び/又はプロセス1300のブロック1310、及び/又はプロセス1400のブロック1420の一部として実施され得る。幾つかの態様では、決定された符号化レートは、送信されたデータを受信する受信ノードから受信された、受信機報告400など、受信機報告に基づき得る。

【0189】

[0216]幾つかの態様では、送信ノードは、受信ノードに、図12に関して上記で説明した送信機報告1200など、送信機報告を送信し得る。送信ノードはまた、受信ノードから、提案又は推奨される符号化又は送信パラメータを受信し得る。

10

【0190】

[0217]幾つかの実装形態では、受信ノード又は送信ノードの一方のみが1つ又は複数の符号化パラメータを決定し得る。これらの実施形態では、送信ノードによって送信されたデータは、一方のノードによって決定された符号化パラメータに基づき得る。幾つかの他の実装形態では、送信ノードと受信ノードの両方が符号化パラメータを決定し得る。これらの実装形態では、送信ノードは、符号化パラメータ（複数可）の「最終」セットを決定するために（送信ノード及び受信ノードによって決定された）符号化パラメータの2つのセットを調和させ得る。この「最終」符号化パラメータセットは、受信ノードへの送信の前にデータを符号化するために使用され得る。プロセス1500は、符号化パラメータを調和させるためのプロセスの1つの可能な実装形態を示している。例示的なプロセス1500は、3つのシナリオの下で「最終」又は「ハイブリッド」符号化パラメータを決定する。それらのシナリオは、1)送信ノードによって決定されたパラメータのみが利用可能である、2)受信ノードによって決定されたパラメータのみが利用可能である、又は3)送信ノードによって決定されたパラメータと受信ノードによって決定されたパラメータの両方が利用可能である、を含む。

20

【0191】

[0218]ブロック1505は、受信機が決定した符号化パラメータが利用可能であるかどうかを決定する。幾つかの実装形態では、受信機が符号化パラメータを決定しないことがある。幾つかの実装形態では、送信ノードが、受信機に送信機報告1200など、送信機報告を送信しないことがある。これらの実装形態では、受信機は、1つ又は複数の送信又は符号化パラメータを決定するために利用可能な情報を有しないことがある。これらの実装形態では、プロセス1500は決定ブロック1505からブロック1510に移動し、ブロック1510は、送信機が決定した符号化パラメータが利用可能であるかどうかを決定する。送信機が決定した符号化パラメータが利用可能でない場合、受信機が決定した符号化パラメータも送信機が決定した符号化パラメータも利用可能でないので、ブロック1545において、デフォルト値に基づいてハイブリッド符号化パラメータを決定する。送信機が決定した符号化パラメータが利用可能である場合、プロセス1500はブロック1515に移動し、送信機が決定した符号化パラメータに基づいてハイブリッド符号化パラメータを決定する。

30

【0192】

[0219]幾つかの他の実装形態では、受信機は1つ又は複数の符号化パラメータを決定し得る。例えば、これらの実装形態のうちの幾つかでは、送信機報告1200などの送信機報告が受信機に送られ得る。受信機は、次いでプロセス1300及び/又はプロセス1400を実施し、送信ノードに1つ又は複数の符号化又は送信パラメータを送信し得る。これらの実装形態では、プロセス1500は決定ブロック1505から決定ブロック1520移動し、ブロック1520は、送信機が決定した符号化パラメータが利用可能であるかどうかを決定する。幾つかの実装形態は、1つ又は複数の符号化パラメータを決定するために完全に受信機に依拠し得る。これらの実装形態では、受信機による決定が、送信ノードによる決定よりも正確であり得る。これらの実装形態では、プロセス1500はブロッ

40

50

ク 1 5 2 0 からブロック 1 5 2 5 に移動し、受信機が決定した符号化パラメータ（複数可）に基づいてハイブリッド符号化又は送信パラメータ（複数可）を決定する。

【 0 1 9 3 】

[0220]送信機が決定した符号化パラメータ（複数可）と受信機が決定した符号化パラメータ（複数可）の両方が利用可能である場合、プロセス 1 5 0 0 は決定ブロック 1 5 2 0 からブロック 1 5 3 0 に移動し、受信機が決定した符号化パラメータ（複数可）について信頼性スコアを決定する。信頼性スコアは、受信機による符号化パラメータ推奨又は提案の履歴、受信機による符号化パラメータ推奨又は提案のタイミング、受信機のシグナリング利用可能性、及び／又はエンコーダレート適応の履歴（例えば、エンコーダが、最近、符号化又は送信レートを増加させたのか、符号化又は送信レートを減少させたのか、符号化又は送信レートを維持したのか）のうちの 1 つ又は複数に基づき得る。10

【 0 1 9 4 】

[0221]ブロック 1 5 3 5 において、送信機が決定した 1 つ又は複数の符号化パラメータについて信頼性スコアを決定する。信頼性スコアは、送信機による符号化パラメータ推奨又は提案の履歴、送信機による符号化パラメータ推奨又は提案のタイミング、送信機のシグナリング利用可能性、及び／又はエンコーダレート適応の履歴（例えば、エンコーダが、最近、符号化又は送信レートを増加させたのか、符号化又は送信レートを減少させたのか、符号化又は送信レートを維持したのか）のうちの 1 つ又は複数に基づき得る。

【 0 1 9 5 】

[0222]ブロック 1 5 4 0 において、信頼性スコアと、送信機が決定した符号化パラメータ（複数可）と、受信機が決定した符号化パラメータ（複数可）とにに基づいてハイブリッド符号化パラメータを決定する。20

【 0 1 9 6 】

[0223]幾つかの他の実施形態では、ブロック 1 5 3 0 ~ 1 5 4 0 は実施されないことがある。代わりに、ハイブリッド符号化パラメータは、送信機符号化パラメータ（複数可）又は受信機が決定した符号化パラメータ（複数可）のいずれかが利用される場合、現在符号化レートを生じる最小変更を達成するように決定され得る。更に他の実施形態では、ブロック 1 5 3 0 ~ 1 5 4 0 は実施されないことがある。代わりに、ハイブリッド符号化パラメータは、送信機が決定した符号化パラメータ（複数可）又は受信機が決定した符号化パラメータ（複数可）のいずれかの適用から生じる最小送信又は符号化レートに基づいて決定され得る。30

【 0 1 9 7 】

[0224]図 1 5 B に、ワイヤレス通信装置のための機能ブロック図を示す。ワイヤレス通信装置は、図 2 に示された簡略化されたワイヤレス通信装置 2 0 2 よりも多くの構成要素を有し得ることを、当業者ならば諒解されよう。図示されたワイヤレス通信装置 1 5 5 0 は、特許請求の範囲内の実装形態の幾つかの顕著な特徴について説明するために有用なそれらの構成要素のみを含む。幾つかの態様では、装置 1 5 5 0 は、装置 5 5 0 、 6 5 0 、 8 5 0 、 9 5 0 、 1 1 5 0 、 1 3 5 0 、 1 4 5 0 、 又は 1 6 5 0 の構成要素又は回路のうちの 1 つ又は複数を含み得る。ワイヤレス通信装置 1 5 5 0 は、受信機が決定した符号化パラメータ（複数可）回路 1 5 6 0 と、信頼性スコア決定回路 1 5 6 5 と、送信機が決定した符号化パラメータ回路 1 5 7 0 と、ハイブリッド符号化パラメータ決定回路 1 5 7 5 とを含み得る。40

【 0 1 9 8 】

[0225]幾つかの実装形態では、受信機が決定した符号化パラメータ回路 1 5 6 0 は、ブロック 1 5 0 5 に関して上記で説明した機能のうちの 1 つ又は複数を実施するように構成され得る。受信機が決定した符号化パラメータ回路 1 5 6 0 は、プログラマブルチップ、プロセッサ、メモリ、及びネットワークインターフェースのうちの 1 つ又は複数を含み得る。例えば、受信機が決定した符号化パラメータ回路 1 5 6 0 はプロセッサ 2 0 4 を含み得る。幾つかの実装形態では、受信機が決定した符号化パラメータを決定するための手段が、受信機が決定した符号化パラメータ回路 1 5 6 0 を含み得る。50

## 【0199】

[0226]幾つかの実装形態では、信頼性スコア決定回路1575は、ブロック1530、及び／又は1540に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。信頼性スコア決定回路1565は、プログラマブルチップ、プロセッサ、メモリ、及びネットワークインターフェースのうちの1つ又は複数を含み得る。例えば、信頼性スコア決定回路1565はプロセッサ204を含み得る。幾つかの実装形態では、信頼性スコアを決定するための手段が信頼性スコア決定回路1565を含み得る。

## 【0200】

[0227]幾つかの実装形態では、送信機が決定した符号化パラメータ回路1570は、ブロック1510、及び／又は1520に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。送信機が決定した符号化パラメータ回路1570は、プログラマブルチップ、プロセッサ、メモリ、及びネットワークインターフェースのうちの1つ又は複数を含み得る。例えば、送信機が決定した符号化パラメータ回路1570はプロセッサ204を含み得る。幾つかの実装形態では、送信機が決定した符号化パラメータを決定するための手段が、送信機が決定した符号化パラメータ回路1570を含み得る。

10

## 【0201】

[0228]幾つかの実装形態では、ハイブリッド符号化パラメータ決定回路1575は、ブロック1515、1525、及び／又は1540に関して上記で説明した機能のうちの1つ又は複数を実施するように構成され得る。トランスハイブリッド符号化パラメータ決定回路1575は、プログラマブルチップ、プロセッサ、メモリ、及びネットワークインターフェースのうちの1つ又は複数を含み得る。例えば、ハイブリッド符号化パラメータ決定回路1575はプロセッサ204を含み得る。幾つかの実装形態では、ハイブリッド符号化パラメータを決定するための手段がハイブリッド符号化パラメータ回路1575を含み得る。

20

## 【0202】

[0229]図16Aに、符号化パラメータを決定する方法のためのプロセスフロー図を示す。幾つかの態様では、プロセス1600は、動的ピットレート適応の目的で補助情報としてジッタ情報を利用する。ジッタ情報は、ある条件が満たされたときに符号化又は送信レートの増加又は減少を加速するために利用され得る。

30

## 【0203】

[0230]一実施形態では、プロセス1600は、図2に示されたワイヤレス機器202によって実施され得る。幾つかの態様では、プロセス1600は、ネットワーク上で情報を符号化及び送信するノード又は機器によって実施され得る。符号化又は送信ノードは符号化レートを決定し得る。例えば、符号化又は送信ノードは、図5A及び図6Aに関して上記で説明したようにプロセス500及び／又はプロセス600を実施し得る。幾つかの態様では、プロセス1600は、送信又は符号化ノードのための符号化パラメータを決定する受信ノードによって実施され得る。受信ノードは、プロセス1300、及び／又は1400のうちの1つ又は複数を実施し得る。従って、様々な態様では、プロセス1600は、ブロック510、615、620、1310、及び／又は1415のうちの1つ又は複数の一部として実施され得る。

40

## 【0204】

[0231]幾つかの実装形態は、少なくとも2つのジッタ閾値を定義する。

## 【数13】

$J_{th}^{dec}$ ：レート減少のためのジッタ閾値

## 【数14】

$J_{th}^{inc}$ ：レート増加のためのジッタ閾値

50

## 【0205】

上記のジッタ閾値は、以下のように定義される分類の後に、各パケットの到着間ジッタの移動平均に基づいて決定され得る。

## 【数15】

$B < (1 - \alpha)R$  or  $D_0 > D_{th}^{des}$ であれば、 $J_{th}^{des}$ を算出するために現在到着間ジッタ値を移動ウインドウ中に含める

## 【数16】

10

及び移動平均フィルタ処理によって $J_{th}^{des}$ を算出する。

## 【0206】

そうではなく、

## 【数17】

$B > (1 - \beta)R$  and  $D_0 < D_{th}^{inc}$   $B < (1 - \beta)R$  and  $D_0 < D_{th}^{inc}$ であれば、

20

$J_{th}^{inc}$ を算出するために現在到着間ジッタ値を移動ウインドウ中に含める。

## 【数18】

及び移動平均フィルタ処理によって $J_{th}^{inc}$ を算出する。

## 【0207】

上式で

$B$ ：測定されたスループット又は推定値

30

$R$ ：符号化レート

$D_0$ ：ネットワークにバッファされたデータの量

## 【数19】

$D_{th}^{inc}$ ：レート増加を考慮するためのネットワークにバッファされたデータの量の閾値

## 【数20】

$D_{th}^{des}$ ：レート減少を考慮するためのネットワークにバッファされたデータの量の閾値

## 【0208】

40

、：設計パラメータ

[0232]ジッタデータのフィルタ処理が、利用可能なある量のデータを用いて改善され得るので、幾つかの実装形態ではジッタ閾値をトレーニングするために初期データが使用され得る。これらの実装形態では、符号化パラメータ（複数可）を更に調整するためのジッタ閾値の使用は、移動平均ジッタ値がトレーニングされているとき、実施されないことがある。移動平均ジッタ値がトレーニング期間の後に利用可能になるとき、測定されたネットワークジッタは、レートを更に低減するか又は増加させるために利用され得る。例えば、ネットワークジッタは、幾つかの実装形態では以下のときに使用され得る。

## 【0209】

50

1.スループット又は帯域幅、及び又はロス、及び又は遅延が、符号化又は送信レートが

低減されるべきであることを示すとき、現在到着間ジッタ  $J$  が以下の条件を満たすかどうかを決定する。

【数 2 1】

$$J > (1 - \gamma)J_{th}^{dec}$$

【0 2 1 0】

この条件が満たされる場合、符号化又は送信レートは  $J_{th}^{dec}$  だけ更に低減される。

【0 2 1 1】

2. スループット又は帯域幅、及び又はロス、及び又は遅延が、符号化又は送信レートが增加されるべきであることを示すとき、現在到着間ジッタ  $J$  が以下の条件を満たすかどうかを決定する。

【数 2 2】

$$J < (1 + \delta)J_{th}^{inc}, \text{ and } D_0 < D_{th}^{inc}, \text{ and } B \approx R$$

【0 2 1 2】

この条件が満たされる場合、符号化レートは  $J_{th}^{inc}$  だけ更に增加される。

【0 2 1 3】

[0233] 上記で説明した方法の 1 つの例示的な実装形態が、プロセス 1600 として示されており、図 16 A に示されている。幾つかの態様では、プロセス 1600 は、図 2 に示された、ワイヤレス機器 202 によって実施される。プロセス 1600 は、幾つかの態様では、プロセス 500 のブロック 510、及び / 又はプロセス 600 のブロック 620、及び / 又はプロセス 1300 のブロック 1310、及び / 又はプロセス 1400 のブロック 1420 の一部として実施され得る。

【0 2 1 4】

[0234] ブロック 1605 において、符号化パラメータへの第 1 の調整を決定する。幾つかの態様では、既存の符号化パラメータとは異なる符号化パラメータを決定することが、符号化パラメータへの調整を表し得る。ブロック 1610 において、ネットワークジッタを決定する。ネットワークジッタは、幾つかの実装形態ではパケット到着間ジッタであり得る。幾つかの他の態様では、ネットワークジッタは、フィルタ処理されたネットワークジッタ情報であり得る。

【0 2 1 5】

[0235] ブロック 1615 が、第 1 の調整が送信レートを増加させることになるかどうかを決定する。例えば、幾つかの態様では、プロセス 500、600、1300、又は 1400 のうちの 1 つ又は複数が符号化パラメータを決定し得、その符号化パラメータは、適用される場合、決定された符号化パラメータを利用する符号化ノードの送信レートの増加を生じることになる。この場合、プロセス 1600 は決定ブロック 1615 から決定ブロック 1620 に移動する。ブロック 1620 において、ネットワークジッタを第 1 のジッタ閾値と比較する。ネットワークジッタが第 1 のジッタ閾値よりも小さい場合、プロセス 1600 はブロック 1630 に移動し、送信レートを更に増加させる符号化パラメータへの第 2 の調整を決定する。幾つかの態様では、ブロック 1625 において調整される符号化パラメータが、ブロック 1605 においても調整される。例えば、幾つかの態様では、符号化ビットレートが、ブロック 1605 において増加され、ブロック 1625 においても更に増加される。幾つかの他の態様では、エラー回復パラメータがブロック 1605 において調整され得、時間適応パラメータ及び / 又は空間適応パラメータがブロック 1625 において調整され得る。様々な態様では、ブロック 1625 において調整される 1 つ又は複数の符号化パラメータが、ブロック 1605 において調整される 1 つ又は複数の符号化パラメータと重複するか又は重複しない。

【0 2 1 6】

10

20

30

40

50

[0236] 第 1 の調整が送信レートを増加させない場合、ブロック 1630 は、第 1 の調整が送信レートを減少させるかどうかを決定する。第 1 の調整が送信レートを減少させる場合、ブロック 1635 において、ネットワークジッタを第 2 のジッタ閾値と比較する。ネットワークジッタが第 2 のジッタ閾値よりも大きいにおいて、符号化パラメータへの第 2 の調整が、送信レートを更に減少させるように決定される。ネットワークジッタが第 2 のジッタ閾値よりも小さい場合、プロセス 1600 はブロック 1635 からブロック 1645 に移動する。幾つかの態様では、第 2 のジッタ閾値は第 1 のジッタ閾値よりも高い。

#### 【0217】

[0237] ブロック 1645 において、1つ又は複数の調整された符号化パラメータを適用する。プロセス 1600 が符号化又は送信ノード上で実施される場合、調整された符号化パラメータを適用することは、調整された符号化パラメータ（複数可）に基づいてデータを符号化及び／又は送信することを含み得る。プロセス 1600 が受信ノード上で実施される場合、調整された符号化パラメータ（複数可）を適用することは、符号化又は送信ノードに調整された符号化パラメータの指示を送信することを含み得る。

10

#### 【0218】

[0238] 図 16B に、ワイヤレス通信装置のための機能ブロック図を示す。ワイヤレス通信装置は、図 2 に示された簡略化されたワイヤレス通信装置 202 よりも多くの構成要素を有し得ることを、当業者ならば諒解されよう。図示されたワイヤレス通信装置 1650 は、特許請求の範囲内の実装形態の幾つかの顕著な特徴について説明するために有用なそれらの構成要素のみを含む。幾つかの態様では、装置 1650 は、装置 550、650、850、950、1150、1350、1450、又は 1550 の構成要素又は回路のうちの 1つ又は複数を含み得、ワイヤレス通信装置 1650 は、1 次符号化調整回路 1655 と、ジッタ決定回路 1660 と、2 次符号化調整回路 1665 と、ジッタ閾値処理回路 1670 とを含み得る。

20

#### 【0219】

[0239] 幾つかの実装形態では、1 次符号化調整回路 1655 は、ブロック 1605 に関して上記で説明した機能のうちの 1つ又は複数を実施するように構成され得る。1 次符号化調整回路 1655 は、プログラマブルチップ、プロセッサ、メモリ、及びネットワークインターフェースのうちの 1つ又は複数を含み得る。例えば、1 次符号化調整回路 1655 はプロセッサ 204 を含み得る。幾つかの実装形態では、符号化パラメータへの第 1 の調整を決定するための手段が 1 次符号化調整回路 1655 を含み得る。

30

#### 【0220】

[0240] 幾つかの実装形態では、ジッタ決定回路 1660 は、ブロック 1610 に関して上記で説明した機能のうちの 1つ又は複数を実施するように構成され得る。ジッタ決定回路 1660 は、プログラマブルチップ、プロセッサ、メモリ、及びネットワークインターフェースのうちの 1つ又は複数を含み得る。例えば、ジッタ決定回路 1660 はプロセッサ 204 を含み得る。幾つかの実装形態では、ネットワークジッタを決定するための手段がジッタ決定回路 1660 を含み得る。

30

#### 【0221】

[0241] 幾つかの実装形態では、2 次符号化調整回路 1665 は、ブロック 1625 及び／又は 1640 に関して上記で説明した機能のうちの 1つ又は複数を実施するように構成され得る。2 次符号化調整回路 1665 は、プログラマブルチップ、プロセッサ、メモリ、及びネットワークインターフェースのうちの 1つ又は複数を含み得る。例えば、2 次符号化調整回路 1665 はプロセッサ 204 を含み得る。幾つかの実装形態では、符号化パラメータへの第 2 の調整を適用するための手段が 2 次符号化調整回路 1665 を含み得る。

40

#### 【0222】

[0242] 幾つかの実装形態では、ジッタ閾値処理回路 1670 は、ブロック 1670 に関して上記で説明した機能のうちの 1つ又は複数を実施するように構成され得る。ジッタ閾値処理回路 1670 は、プログラマブルチップ、プロセッサ、メモリ、及びネットワーク

50

インターフェースのうちの 1 つ又は複数を含み得る。例えば、ジッタ閾値処理回路 1670 はプロセッサ 204 を含み得る。幾つかの実装形態では、ネットワークジッタが閾値を上回るのか下回るのかを決定するための手段がジッタ閾値処理回路 1670 を含み得る。本開示全体にわたって、ネットワークノードは、送信機、受信機、送信ノード、又は受信ノードと呼ばれることがある。たいていのネットワークノードがデータを送信も受信もするが、本開示内でのこれらの用語の使用は、ここで説明する方法によってその送信レート又は符号化レートが管理されている、単方向データストリームの交換におけるノードのそれぞれの役割を指すものである。例えば、送信機又は送信ノードは、開示する方法によってそのレートが管理されている、単方向データストリームを送信するノードである。受信機又は送信ノードは、開示する方法によってそのレートが管理されている、単方向データストリームを受信するノードである。「送信機」及び「受信機」という単語は、送信機 210 及び受信機 212 など、ハードウェア構成要素を指すためにも使用され得る。しかしながら、当業者は、例えば、その単語が使用されるコンテキストに基づいて、送信ノードと送信機 210 との間で容易に区別し得る。

#### 【0223】

[0243]本明細書で使用する「決定する」又は「決定すること」という用語は、多種多様なアクションを包含する。例えば、「決定すること」は、計算すること、算出すること、処理すること、導出すること、調査すること、探索すること（例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造で探索すること）、確認することなどを含み得る。また、「決定すること」は、受信すること（例えば、情報を受信すること）、アクセスすること（例えば、メモリ中のデータにアクセスすること）などを含み得る。また、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選定すること、確立することなどを含み得る。

#### 【0224】

[0244]本明細書で使用する「与える」又は「与えること」という用語は、多種多様なアクションを包含する。例えば、「与えること」は、後続の取出しのためにあるロケーションに値を記憶すること、受信側に直接値を送信すること、値への参照を送信又は記憶することなどを含み得る。「与えること」は、符号化すること、復号すること、暗号化すること、解読すること、妥当性検査すること、検証することなどを含み得る。

#### 【0225】

[0245]本明細書で使用する、項目のリスト「のうちの少なくとも 1 つ」を指す句は、単一のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、又は c のうちの少なくとも 1 つ」は、a、b、c、a - b、a - c、b - c、及び a - b - c を包含するものとする。

#### 【0226】

[0246]上記で説明した方法の様々な動作は、（1つ又は複数の）様々なハードウェア及び/又はソフトウェア構成要素、回路、及び/又は（1つ又は複数の）モジュールなど、それらの動作を実施することが可能な任意の好適な手段によって実施され得る。概して、図に示すどの動作も、その動作を実施することが可能な対応する機能的手段によって実施され得る。

#### 【0227】

[0247]本開示に関連して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、及び回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ信号（FPGA）又は他のプログラマブル論理機器（PLD）、個別ゲート又はトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、又は本明細書で説明した機能を実施するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装又は実施され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、又は状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティング機器の組合せ、例えば、DSP とマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSP コアと連携する 1 つ又は複数のマイクロプロセッサ、又は任意の他のそのような構成として実装され得

10

20

30

40

50

る。

【0228】

[0248] 1つ又は複数の態様では、説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つ又は複数の命令又はコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶され得るか、又はコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。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可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM(登録商標)、CD-ROM又は他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ又は他の磁気ストレージ機器、又は命令又はデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送又は記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。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。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、又は赤外線、無線、及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、又は他のリモート発信源から送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、又は赤外線、無線、及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)及びディスク(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)及びblue-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。従って、幾つかの態様では、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(例えば、有形媒体)を備え得る。更に、幾つかの態様では、コンピュータ可読媒体は一時的コンピュータ可読媒体(例えば、信号)を備え得る。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。

10

20

30

【0229】

[0249] 本明細書で開示する方法は、説明した方法を達成するための1つ又は複数のステップ又はアクションを備える。本方法のステップ及び/又はアクションは、特許請求の範囲から逸脱することなく互いに交換され得る。言い換えれば、ステップ又はアクションの特定の順序が指定されない限り、特定のステップ及び/又はアクションの順序及び/又は使用は特許請求の範囲から逸脱することなく変更され得る。

30

【0230】

[0250] 同様に、上記で説明した信号は、様々な実装形態において使用され得る1つ又は複数のフィールドを含む。それらの信号は、特許請求の範囲から逸脱することなく、追加のフィールド、より少数のフィールド、及び/又は代替フィールド構成を含み得る。

【0231】

[0251] 説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は1つ又は複数の命令としてコンピュータ可読媒体上に記憶され得る。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM又は他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ又は他の磁気ストレージ機器、又は命令又はデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送又は記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。本明細書で使用するディスク(disk)及びディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、及びblue-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、

40

50

データをレーザーで光学的に再生する。

【0232】

[0252]従つて、幾つかの態様は、本明細書で提示する動作を実施するためのコンピュータプログラム製品を備え得る。例えば、そのようなコンピュータプログラム製品は、本明細書で説明する動作を実施するために1つ又は複数のプロセッサによって実行可能である命令をその上に記憶した（及び／又は符号化した）コンピュータ可読媒体を備え得る。幾つかの態様では、コンピュータプログラム製品はパッケージング材料を含み得る。

【0233】

[0253]ソフトウェア又は命令はまた、伝送媒体を介して送信され得る。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（D S L）、又は赤外線、無線、及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、又は他のリモート発信源から送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、D S L、又は赤外線、無線、及びマイクロ波などのワイヤレス技術は、伝送媒体の定義に含まれる。

10

【0234】

[0254]更に、本明細書で説明した方法及び技法を実施するためのモジュール及び／又は他の適切な手段は、適用可能な場合に符号化機器及び／又は復号機器によってダウンロードされ、及び／又は他の方法で取得され得ることを諒解されたい。例えば、そのような機器は、本明細書で説明した方法を実施するための手段の転送を可能にするためにサーバに結合され得る。代替的に、本明細書で説明した様々な方法は、ユーザ端末及び／又は基地局が記憶手段を機器に結合するか又は与えると様々な方法を得ることができるように、記憶手段（例えば、R A M、R O M、コンパクトディスク（C D）又はフロッピーディスクなどの物理記憶媒体など）によって与えられ得る。その上、本明細書で説明した方法及び技法を機器に与えるための任意の他の好適な技法が利用され得る。

20

【0235】

[0255]特許請求の範囲は、上記で示した厳密な構成及び構成要素に限定されないことを理解されたい。上記で説明した方法及び装置の構成、動作及び詳細において、特許請求の範囲から逸脱することなく、様々な改変、変更及び変形が行われ得る。

【0236】

[0256]上記は本開示の態様を対象とするが、本開示の他の態様及び更なる態様は、その基本的範囲から逸脱することなく考案され得、その範囲は以下の特許請求の範囲によって決定される。

30

【図1】

図1

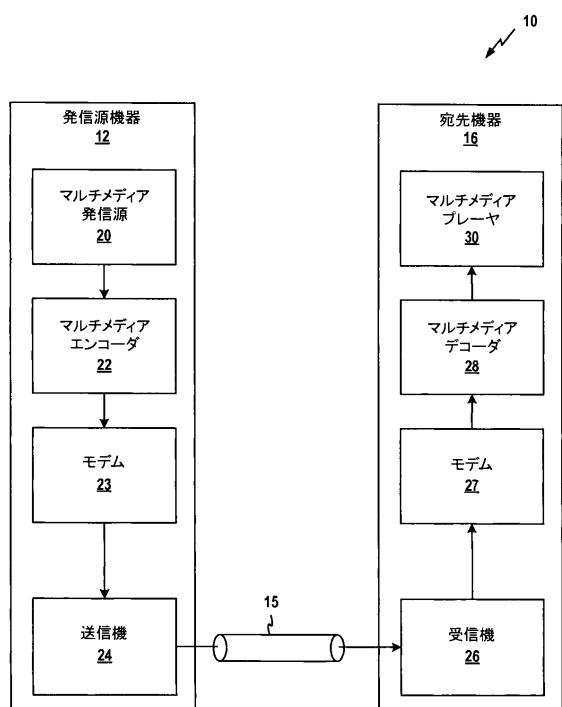


FIG. 1

【図2】

図2

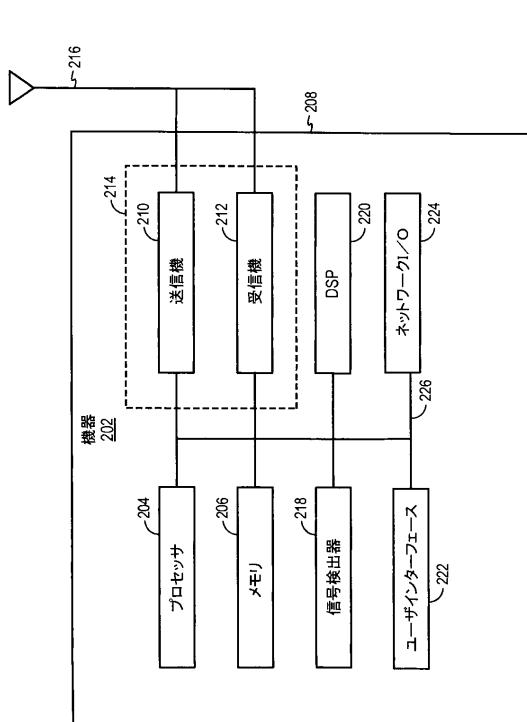


FIG. 2

【図3A】

図3A

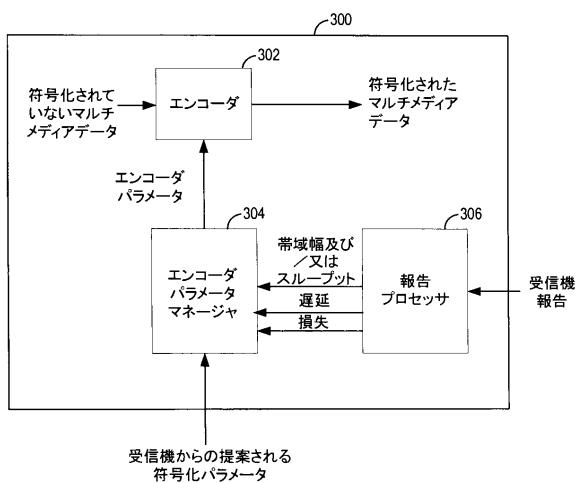


FIG. 3A

【図3B】

図3B

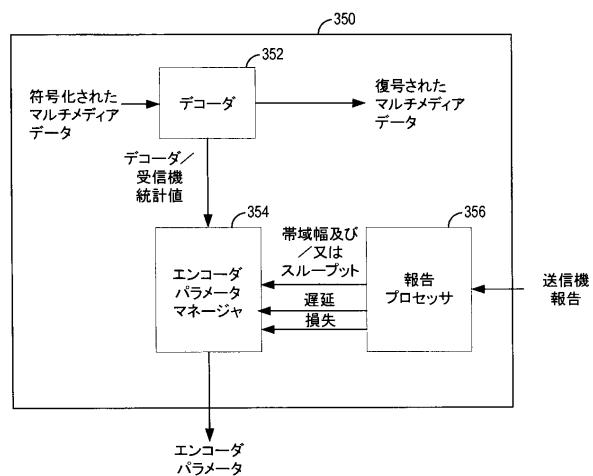


FIG. 3B

【図4】

図4

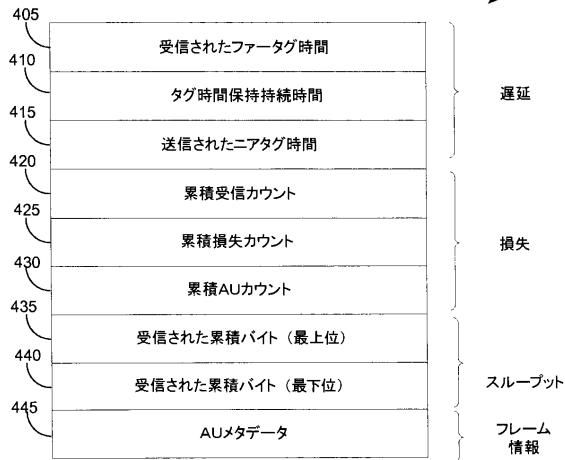


FIG. 4

【図5A】

図5A

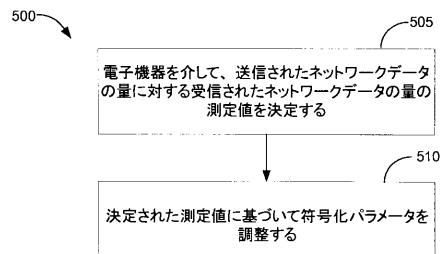


FIG. 5A

【図5B】

図5B

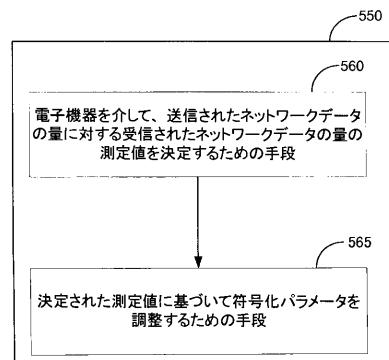


FIG. 5B

【図5C】

図5C

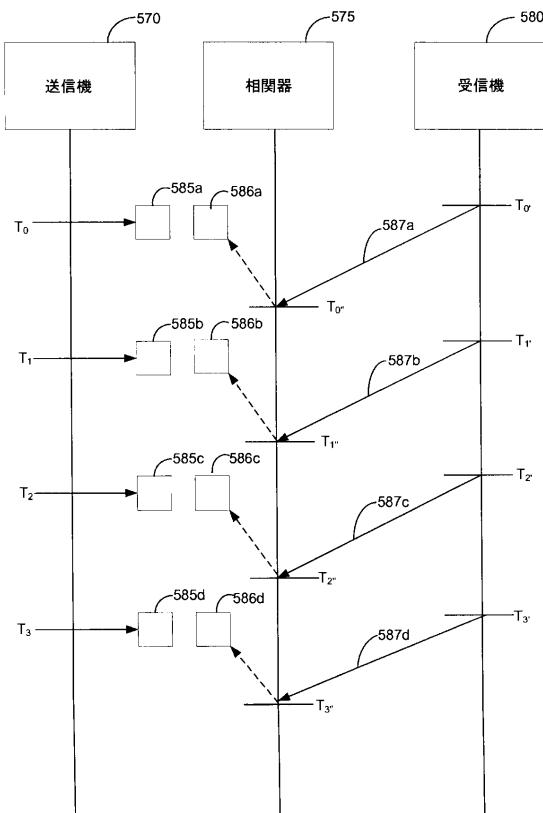


FIG. 5C

【図6A】

図6A

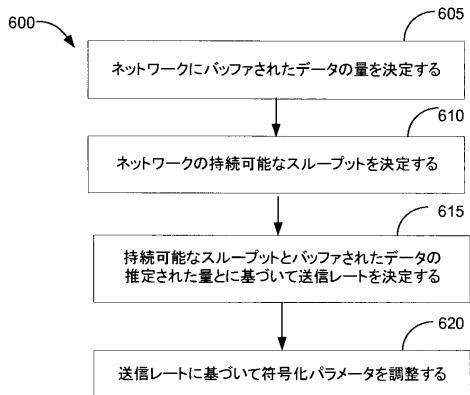
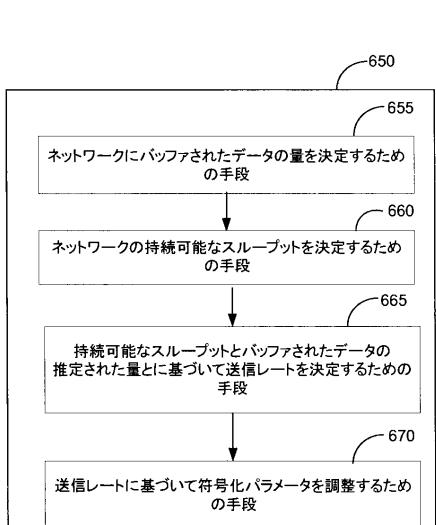


FIG. 6A

【図 6 B】

図 6B



【図 6 C】

図 6C

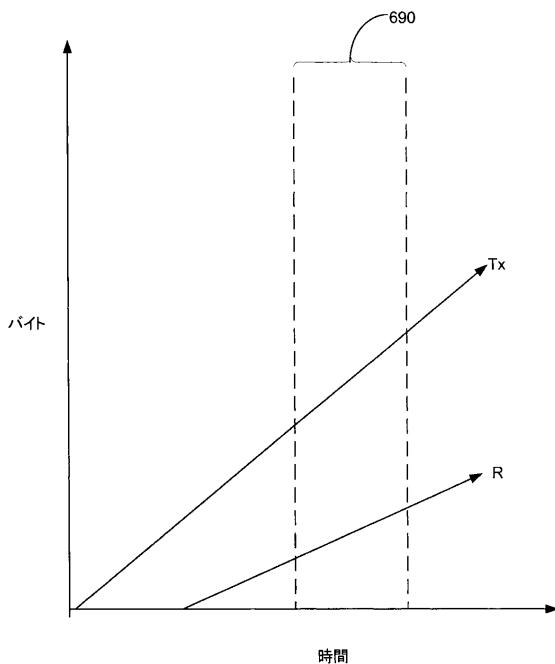


FIG. 6C

【図 7】

図 7

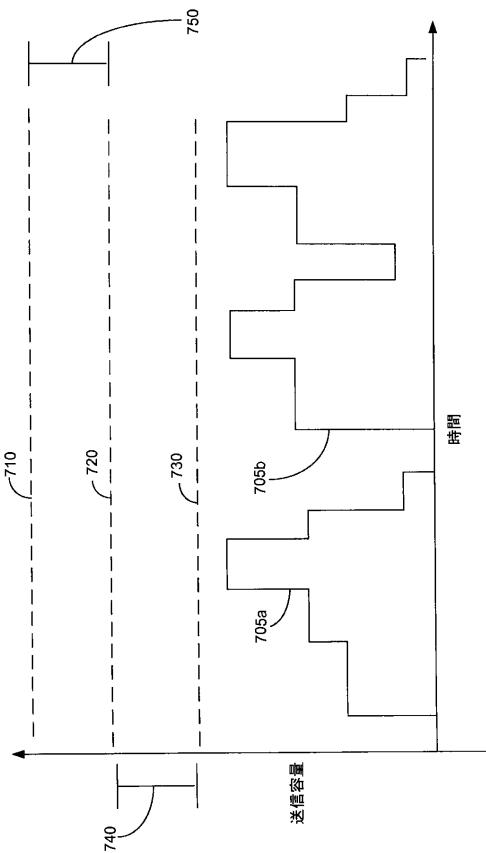
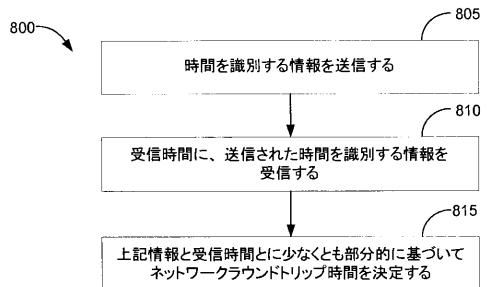


FIG. 7

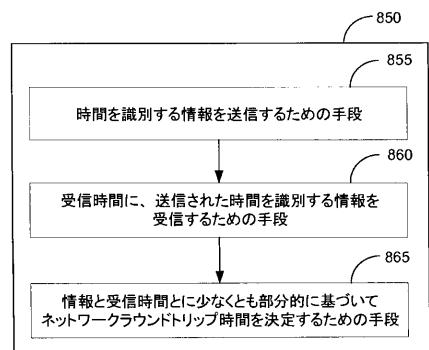
【図 8 A】

図 8A



【図 8 B】

図 8B



【図 8 C】

図 8C

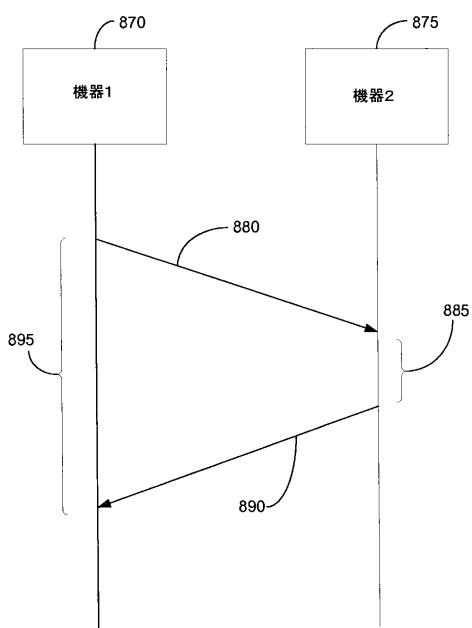


FIG. 8C

【図 9 A】

図 9A

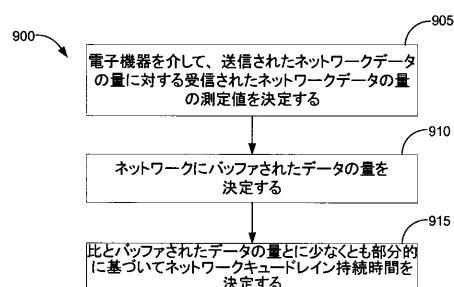


FIG. 9A

【図 9 B】

図 9B

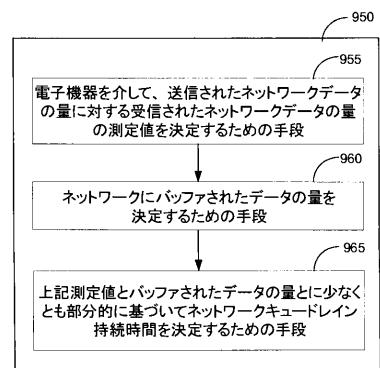


FIG. 9B

【図 10 A】

図 10A

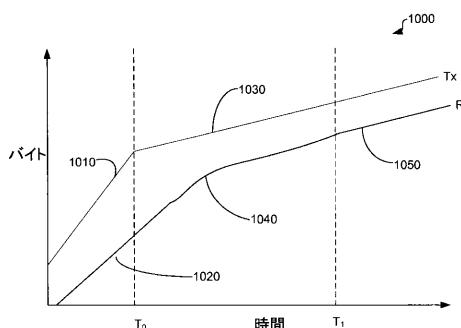


FIG. 10A

【図 11 A】

図 11A

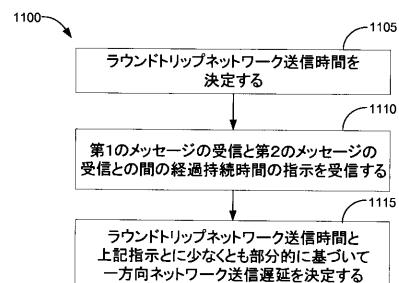


FIG. 11A

【図 10 B】

図 10B

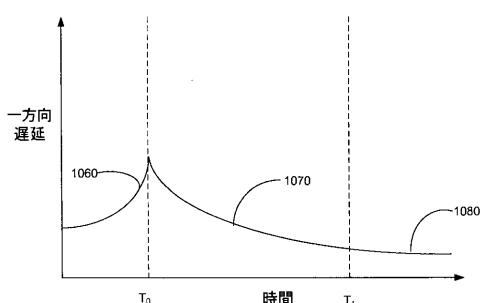


FIG. 10B

【図 11 B】

図 11B

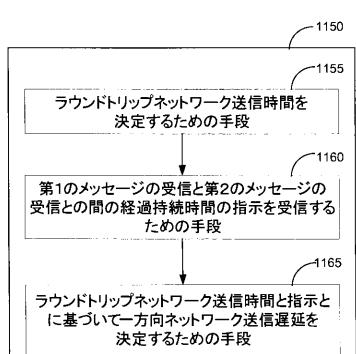


FIG. 11B

【図 1 2】

図 12

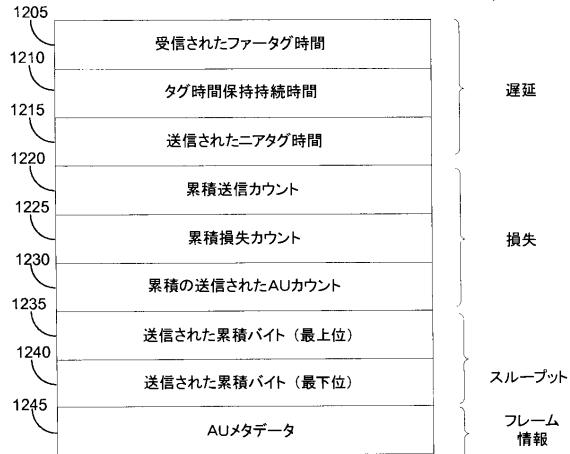


FIG. 12

【図 1 3 A】

図 13A

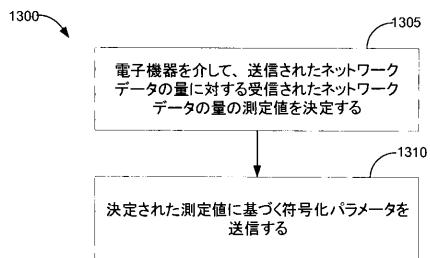


FIG. 13A

【図 1 3 B】

図 13B

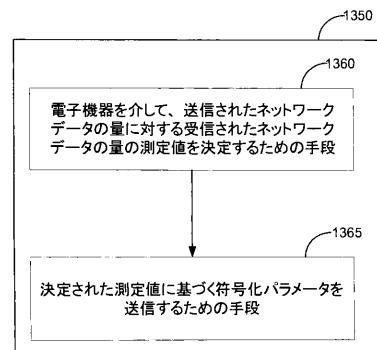


FIG. 13B

【図 1 3 C】

図 13C

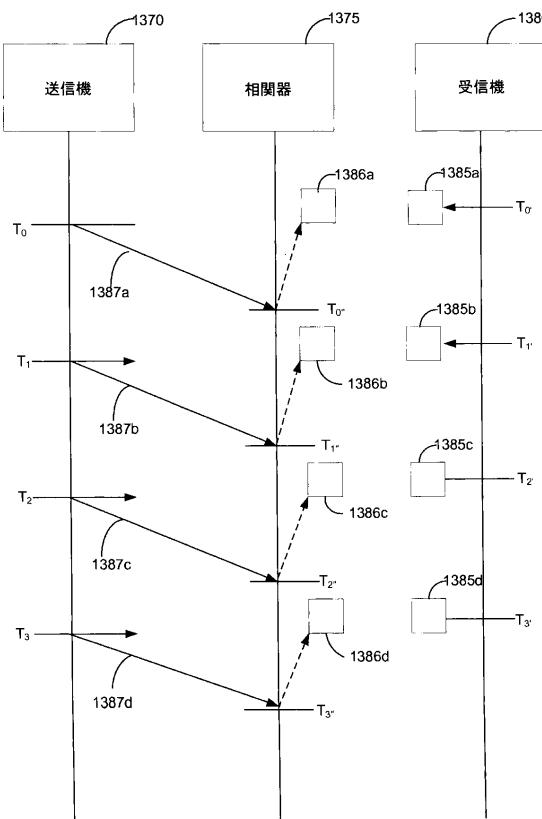


FIG. 13C

【図 1 4 A】

図 14A

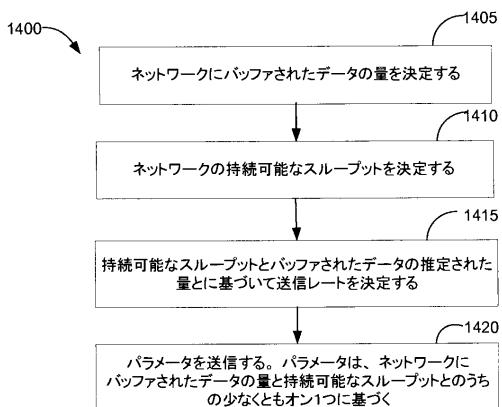


FIG. 14A

【図 14B】

図 14B

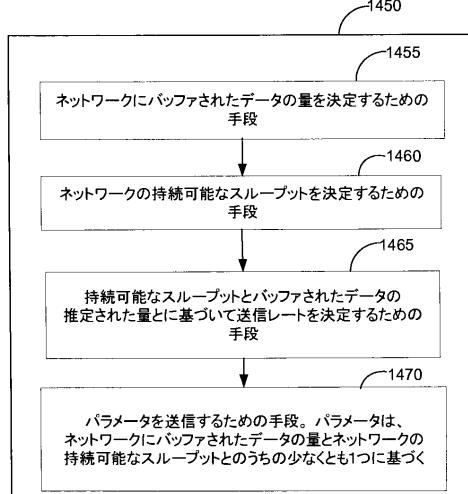


FIG. 14B

【図 15A】

図 15A

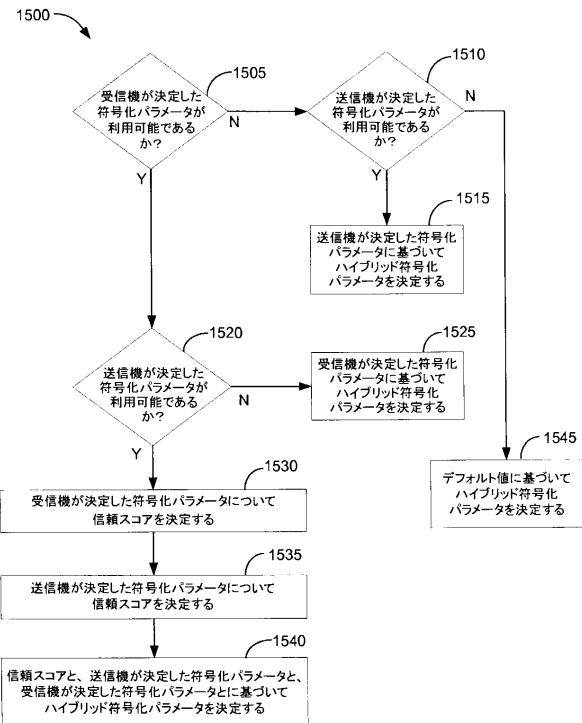


FIG. 15A

【図 15B】

図 15B

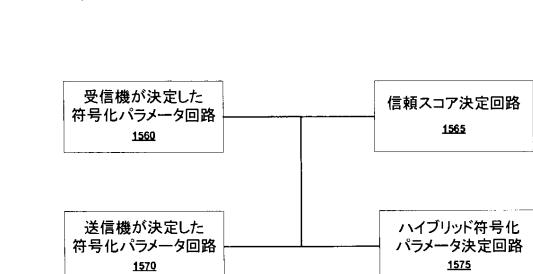


FIG. 15B

【図 16A】

図 16A

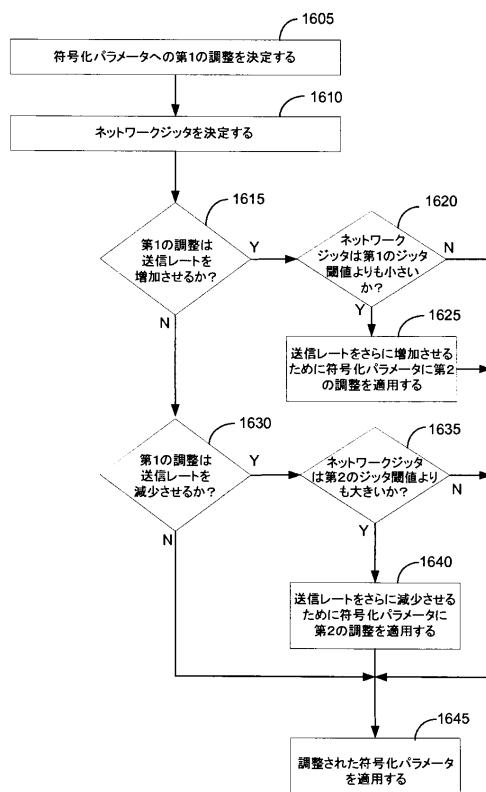


FIG. 16A

## 【図 16B】

図 16B

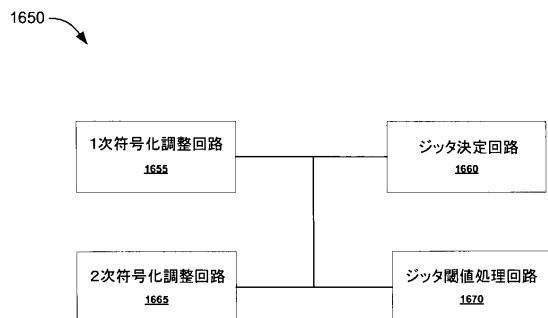


FIG. 16B

## 【手続補正書】

【提出日】平成27年6月30日(2015.6.30)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

送信レートを決定する方法であって、

電子機器を介して、ネットワーク容量を超えた送信レートの持続期間に少なくとも部分的に基づいて又は送信レートとネットワーク容量との差に少なくとも部分的に基づいてネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、

前記ネットワークの持続可能なスループットを決定することと、

前記持続可能なスループットとバッファされたデータの前記量とに少なくとも部分的に基づいて前記送信レートを決定することと  
を備える、方法。

## 【請求項2】

前記送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整することを更に備える、請求項1に記載の方法。

## 【請求項3】

前記ネットワークにバッファされたデータの前記量と前記ネットワークの前記持続可能なスループットとのうちの少なくとも1つに基づくパラメータを送信することを更に備える、請求項1に記載の方法。

## 【請求項4】

前記送信レートを送信することを更に備える、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

送信レートを決定するための装置であって、

ネットワーク容量を超えた送信レートの持続期間に少なくとも部分的に基づいて又は送信レートとネットワーク容量との差に少なくとも部分的に基づいてネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、

前記ネットワークの持続可能なスループットを決定することと、

前記持続可能なスループットとバッファされたデータの前記量とに少なくとも部分的に基づいて前記送信レートを決定することと  
を行うように構成されたプロセッサ  
を備える、装置。

【請求項6】

前記プロセッサが、前記送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整するように更に構成された、請求項5に記載の装置。

【請求項7】

ネットワークにバッファされたデータの前記量と前記ネットワークの前記持続可能なスループットとのうちの少なくとも1つに基づくパラメータを送信するように構成された送信機を更に備える、請求項5に記載の装置。

【請求項8】

前記送信機が、前記送信レートを送信するように更に構成された、請求項7に記載の装置。

【請求項9】

送信レートを決定するための装置であって、

ネットワーク容量を超えた送信レートの持続期間に少なくとも部分的に基づいて又は送信レートとネットワーク容量との差に少なくとも部分的に基づいてネットワークにバッファされたデータの量を決定するための手段と、

前記ネットワークの持続可能なスループットを決定するための手段と、

前記持続可能なスループットとバッファされたデータの前記量とに少なくとも部分的に基づいて送信レートを決定するための手段と  
を備える、装置。

【請求項10】

前記送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整するための手段を更に備える、請求項9に記載の装置。

【請求項11】

前記ネットワークにバッファされたデータの前記量と前記ネットワークの前記持続可能なスループットとのうちの少なくとも1つに基づくパラメータを送信するための手段を更に備える、請求項9に記載の装置。

【請求項12】

送信ノードに前記送信レートを送信するための手段を更に備える、請求項9に記載の装置。

【請求項13】

実行されたとき、送信レートを決定する方法を実施することをプロセッサに行わせる、命令を記憶するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記方法が、

ネットワーク容量を超えた送信レートの持続期間に少なくとも部分的に基づいて又は送信レートとネットワーク容量との差に少なくとも部分的に基づいてネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、

前記ネットワークの持続可能なスループットを決定することと、

前記持続可能なスループットとバッファされたデータの前記量とに少なくとも部分的に基づいて送信レートを決定することと  
を備える、コンピュータ可読記憶媒体。

**【請求項 1 4】**

前記方法が、前記送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整することを更に備える、請求項1\_3に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

**【請求項 1 5】**

前記方法が、前記ネットワークにバッファされたデータの前記量と前記ネットワークの前記持続可能なスループットとのうちの少なくとも1つに基づくパラメータを送信することを更に備える、請求項1\_3に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

**【請求項 1 6】**

前記方法が、前記送信レートを送信することを更に備える、請求項1\_3に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

**【手続補正 2】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 3 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 3 6】

[0256]上記は本開示の態様を対象とするが、本開示の他の態様及び更なる態様は、その基本的範囲から逸脱することなく考案され得、その範囲は以下の特許請求の範囲によって決定される。

以下に本件出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[ 1 ] 送信レートを決定する方法であって、電子機器を介して、ネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、前記ネットワークの持続可能なスループットを決定することと、前記持続可能なスループットとバッファされたデータの前記量とに少なくとも部分的に基づいて送信レートを決定することとを備える、方法。

[ 2 ] 前記送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整することを更に備える、[ 1 ]に記載の方法。

[ 3 ] 前記ネットワークにバッファされたデータの前記量と前記ネットワークの前記持続可能なスループットとのうちの少なくとも1つに基づくパラメータを送信することを更に備える、[ 1 ]に記載の方法。

[ 4 ] 前記送信レートを送信することを更に備える、[ 3 ]に記載の方法。

[ 5 ] ネットワークにバッファされたデータの前記量は、送信レートがネットワーク容量を超えた持続時間に少なくとも部分的に基づいて決定される、[ 1 ]に記載の方法。

[ 6 ] ネットワークにバッファされたデータの前記量が、送信レートとネットワーク容量との間に少なくとも部分的に基づいて決定される、[ 1 ]に記載の方法。

[ 7 ] 送信レートを決定するための装置であって、ネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、前記ネットワークの持続可能なスループットを決定することと、前記持続可能なスループットとバッファされたデータの前記量とに少なくとも部分的に基づいて送信レートを決定することとを行うように構成されたプロセッサを備える、装置。

[ 8 ] 前記プロセッサが、前記送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整するように更に構成された、[ 7 ]に記載の装置。

[ 9 ] ネットワークにバッファされたデータの前記量と前記ネットワークの前記持続可能なスループットとのうちの少なくとも1つに基づくパラメータを送信するように構成された送信機を更に備える、[ 7 ]に記載の装置。

[ 10 ] 前記送信機が、前記送信レートを送信するように更に構成された、[ 9 ]に記載の装置。

[ 11 ] 前記プロセッサは、送信レートがネットワーク容量を超えた持続時間に少なくとも部分的に基づいて、ネットワークにバッファされたデータの前記量を決定するように構成された、[ 7 ]に記載の装置。

[ 12 ] 前記プロセッサが、送信レートとネットワーク容量との間に少なくとも

部分的に基づいて、ネットワークにバッファされたデータの前記量を決定するように構成された、[ 7 ] に記載の装置。

[ 13 ] 送信レートを決定するための装置であって、ネットワークにバッファされたデータの量を決定するための手段と、前記ネットワークの持続可能なスループットを決定するための手段と、前記持続可能なスループットとバッファされたデータの前記量とに少なくとも部分的に基づいて送信レートを決定するための手段とを備える、装置。

[ 14 ] 前記送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整するための手段を更に備える、[ 13 ] に記載の装置。

[ 15 ] 前記ネットワークにバッファされたデータの前記量と前記ネットワークの前記持続可能なスループットとのうちの少なくとも 1 つに基づくパラメータを送信するための手段を更に備える、[ 13 ] に記載の装置。

[ 16 ] 送信ノードに前記送信レートを送信するための手段を更に備える、[ 13 ] に記載の装置。

[ 17 ] ネットワークにバッファされたデータの前記量は、送信レートがネットワーク容量を超えた持続時間に少なくとも部分的に基づいて決定される、[ 13 ] に記載の装置。

[ 18 ] ネットワークにバッファされたデータの前記量が、送信レートとネットワーク容量との間の差に少なくとも部分的に基づいて決定される、[ 13 ] に記載の装置。

[ 19 ] 実行されたとき、送信レートを決定する方法を実施することをプロセッサに行わせる、命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記方法が、ネットワークにバッファされたデータの量を決定することと、前記ネットワークの持続可能なスループットを決定することと、前記持続可能なスループットとバッファされたデータの前記量とに少なくとも部分的に基づいて送信レートを決定することとを備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

[ 20 ] 前記方法が、前記送信レートに少なくとも部分的に基づいて符号化パラメータを調整することを更に備える、[ 19 ] に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[ 21 ] 前記方法が、前記ネットワークにバッファされたデータの前記量と前記ネットワークの前記持続可能なスループットとのうちの少なくとも 1 つに基づくパラメータを送信することを更に備える、[ 19 ] に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[ 22 ] 前記方法が、前記送信レートを送信することを更に備える、[ 21 ] に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[ 23 ] ネットワークにバッファされたデータの前記量は、送信レートがネットワーク容量を超えた持続時間に少なくとも部分的に基づいて決定される、[ 19 ] に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[ 24 ] ネットワークにバッファされたデータの前記量が、送信レートとネットワーク容量との間の差に少なくとも部分的に基づいて決定される、[ 19 ] に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2013/056655												
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H04L12/811 H04L12/825 H04N19/00 H04L12/835 ADD.														
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC														
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L 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, WPI Data														
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">US 2008/192710 A1 (BALACHANDRAN KRISHNA [US] ET AL) 14 August 2008 (2008-08-14) abstract paragraph [0008] - paragraph [0009] paragraph [0012] - paragraph [0013] paragraph [0029] - paragraph [0035] paragraph [0038] - paragraph [0042]</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-24</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">US 2010/098047 A1 (ZHOU XIAOMING [US] ET AL) 22 April 2010 (2010-04-22) abstract paragraph [0003] - paragraph [0006] paragraph [0018] - paragraph [0033] paragraph [0044] - paragraph [0049]</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-24</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">----- ----- -----</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">-/-</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2008/192710 A1 (BALACHANDRAN KRISHNA [US] ET AL) 14 August 2008 (2008-08-14) abstract paragraph [0008] - paragraph [0009] paragraph [0012] - paragraph [0013] paragraph [0029] - paragraph [0035] paragraph [0038] - paragraph [0042]	1-24	X	US 2010/098047 A1 (ZHOU XIAOMING [US] ET AL) 22 April 2010 (2010-04-22) abstract paragraph [0003] - paragraph [0006] paragraph [0018] - paragraph [0033] paragraph [0044] - paragraph [0049]	1-24		----- ----- -----	-/-
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	US 2008/192710 A1 (BALACHANDRAN KRISHNA [US] ET AL) 14 August 2008 (2008-08-14) abstract paragraph [0008] - paragraph [0009] paragraph [0012] - paragraph [0013] paragraph [0029] - paragraph [0035] paragraph [0038] - paragraph [0042]	1-24												
X	US 2010/098047 A1 (ZHOU XIAOMING [US] ET AL) 22 April 2010 (2010-04-22) abstract paragraph [0003] - paragraph [0006] paragraph [0018] - paragraph [0033] paragraph [0044] - paragraph [0049]	1-24												
	----- ----- -----	-/-												
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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														
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report												
6 March 2014		27/03/2014												
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  Clemente Lafuente, G												

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2013/056655

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/091815 A1 (TINNAKORN SRISUPHAP PEERAPOL [US] ET AL) 26 April 2007 (2007-04-26) abstract paragraph [0016] - paragraph [0018] paragraph [0024] - paragraph [0035] paragraph [0041] figure 1 -----	1-24

1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/US2013/056655

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2008192710	A1 14-08-2008	CN	101611600 A	23-12-2009
		EP	2122941 A1	25-11-2009
		JP	5373638 B2	18-12-2013
		JP	2010518783 A	27-05-2010
		KR	20090118936 A	18-11-2009
		US	2008192710 A1	14-08-2008
		WO	2008100477 A1	21-08-2008
US 2010098047	A1 22-04-2010	NONE		
US 2007091815	A1 26-04-2007	AU	2006327094 A1	28-06-2007
		BR	P10617710 A2	02-08-2011
		CA	2626771 A1	28-06-2007
		CN	101326830 A	17-12-2008
		EP	1938610 A1	02-07-2008
		EP	2290980 A2	02-03-2011
		JP	4927857 B2	09-05-2012
		JP	2009513071 A	26-03-2009
		KR	20080070669 A	30-07-2008
		KR	20100111753 A	15-10-2010
		NZ	567618 A	30-07-2010
		RU	2384008 C2	10-03-2010
		TW	201108670 A	01-03-2011
		US	2007091815 A1	26-04-2007
		WO	2007073508 A1	28-06-2007

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,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,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,H,R,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,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,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ

(72)発明者 ゴパラン、ラウル

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 94089、サンバーバル、ユニット 3220、タスマン・ドライブ 695

(72)発明者 チュン、ヒュジュン

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 パンダ、プラサンジット

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

F ターム(参考) 5K067 AA13 AA23 BB21 EE02 EE10 FF02 HH22 HH23