

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4558802号
(P4558802)

(45) 発行日 平成22年10月6日 (2010. 10. 6)

(24) 登録日 平成22年7月30日 (2010. 7. 30)

(51) Int. Cl. F I
H O 4 L 12/56 (2006. 01) H O 4 L 12/56 2 3 O B

請求項の数 26 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2007-543519 (P2007-543519)	(73) 特許権者	000005049
(86) (22) 出願日	平成17年11月23日 (2005. 11. 23)		シャープ株式会社
(65) 公表番号	特表2008-527765 (P2008-527765A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2 2 番 2 2 号
(43) 公表日	平成20年7月24日 (2008. 7. 24)	(74) 代理人	110000338
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/042725		特許業務法人原謙三国際特許事務所
(87) 国際公開番号	W02006/058203	(72) 発明者	サシン ジー. デシファンデ
(87) 国際公開日	平成18年6月1日 (2006. 6. 1)		アメリカ合衆国 ワシントン州 9 8 6 8
審査請求日	平成19年5月23日 (2007. 5. 23)		3, ヴァンクーヴァー, エス. イー. トゥ
(31) 優先権主張番号	60/630, 854		エンティシックス ドライブ 1 6 9 0
(32) 優先日	平成16年11月24日 (2004. 11. 24)		O #ユー 1 4 1
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	11/274, 694	審査官	矢頭 尚之
(32) 優先日	平成17年11月14日 (2005. 11. 14)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アダプティブバッファリングのための方法と装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

使用可能なバッファスペースがメディアセッションの間に变化するレンダリングエンドポイントにおいて使用される、新しいバッファ情報を特定するか、または、前記レンダリングエンドポイントにおいて使用される、現在のバッファ情報の特定を要求する、既に確立されたメディアセッションの間に、メッセージを送信し、使用可能なバッファメモリのサイズの変更を特定するメッセージを前記レンダリングエンドポイントから受信し、上記受信したメッセージによって特定される使用可能なバッファメモリのサイズの変更に依りて、バッファパラメータを特定するメッセージを送信する、または、送信するメディアのコード変換を調整するプロセッサを備えた、メディアサーバ。

10

【請求項 2】

前記バッファ情報は、最小初期バッファフルネス値および最小バッファサイズ値の両方を含んだ、請求項 1 に記載のメディアサーバ。

【請求項 3】

前記プロセッサは、前記レンダリングエンドポイントから受信したメディア再生要求に従い、前記バッファ情報を更新するメッセージを送信する、請求項 1 に記載のメディアサーバ。

【請求項 4】

前記プロセッサは、前記メディア再生要求に関連したメディアを特定し、前記特定したメディアに対するコード化要求 (coding requirements) を特定し、前記レンダリングエ

20

ンドポイントに前記特定されたコード化要求に適合されたバッファパラメータを送信する、請求項 3 に記載のメディアサーバ。

【請求項 5】

前記プロセッサは、前記メディアセッションの間、ネットワーク上において送信されるメディアに対し、利用可能な帯域幅または伝送速度における変化を特定し、そして、特定された利用可能な帯域幅または伝送速度の前記変化に適合されたバッファ情報を前記レンダリングエンドポイントに送信する、請求項 1 に記載のメディアサーバ。

【請求項 6】

前記バッファ情報は、ジッタバッファパラメータおよび／またはプリデコーダバッファパラメータを含んだ、請求項 1 に記載のメディアサーバ。

10

【請求項 7】

前記バッファ情報は、セッション記述プロトコル (SDP) メッセージにおいて送信される、請求項 1 に記載のメディアサーバ。

【請求項 8】

リアルタイムストリーミングプロトコル (RTSP) またはリアルタイムコントロールプロトコル (RTP) メッセージを使用して、前記レンダリングエンドポイントとバッファパラメータを交換する、請求項 1 に記載のメディアサーバ。

【請求項 9】

バッファパラメータを特定し、メディアをバッファリングするために、受信した前記バッファパラメータに従い、ローカルバッファを構成するメッセージを送受信し、さらに使用可能なバッファメモリのサイズの変更を特定するメッセージを送信するプロセッサを備え、使用可能なバッファスペースがメディアセッションの間に变化する、メディア処理装置。

20

【請求項 10】

前記プロセッサは、前記ローカルバッファが前記メディアのストリームをバッファリングしている間、受信された前記バッファパラメータに従い、前記ローカルバッファを動的に構成する、請求項 9 に記載のメディア処理装置。

【請求項 11】

前記プロセッサは、前記使用可能なバッファメモリのサイズにおいて特定された変化に動的に適合した新しいバッファパラメータを含んだメッセージを受信する、請求項 9 に記載のメディア処理装置。

30

【請求項 12】

前記プロセッサは、ネットワーク受信レートにおけるパケットジッタまたは変動と関連づけられた前記バッファパラメータの変化を特定するサーバエンドポイントへメッセージを送信する、請求項 9 に記載のメディア処理装置。

【請求項 13】

前記プロセッサは、前記バッファパラメータの特定された変化に適合した新しいバッファパラメータを、サーバエンドポイントから受信する、請求項 12 に記載のメディア処理装置。

【請求項 14】

前記プロセッサは、最小プリデコーダバッファサイズ値および／または最小初期プリデコーダバッファフルネス値を特定するメッセージを受信する、請求項 9 に記載のメディア処理装置。

40

【請求項 15】

前記プロセッサは、異なったメディア再生要求をサーバエンドポイントに送信し、前記メディア再生要求に対応する前記メディアに適合した、前記最小プリデコーダバッファサイズ値および／または前記最小初期プリデコーダバッファフルネス値を受信する、請求項 14 に記載のメディア処理装置。

【請求項 16】

前記プロセッサにより送受信されるメッセージは、リアルタイムストリーミングプロト

50

コル (R T S P)、および／または、リアルタイム伝送プロトコル (R T P) および関連するリアルタイムコントロールプロトコル (R T C P)、および／または、セッション記述プロトコル (S D P) メッセージである、請求項 9 に記載のメディア処理装置。

【請求項 1 7】

受信された前記メッセージの少なくともいくつかは、新しいバッファパラメータと、前記新しいバッファパラメータを使用すべきメディア packets を特定する packet シーケンス番号とを含んだ、請求項 9 に記載のメディア処理装置。

【請求項 1 8】

メディアストリームをバッファリングするためのバッファパラメータを特定するメッセージを、使用可能なバッファスペースがメディアセッションの間に変化するエンドポイントと交換することと、

10

前記メディアストリームを前記エンドポイントに送信するか、または前記メディアストリームに関連したフィードバックを前記エンドポイントから受信することと、

前記メディアストリームにおける変化、または、前記メディアストリームの送信または受信に伴う条件の変化に適合した新しいバッファパラメータを含んだ新しいメッセージを前記エンドポイントと交換することと、

使用可能なバッファメモリのサイズの変更を特定するメッセージを前記エンドポイントから受信し、前記受信したメッセージによって特定される使用可能なバッファメモリのサイズの変更に応じて、バッファパラメータを特定するメッセージを送信する、または、送信するメディアのコード変換を調整することと

20

を含んだ、バッファアダプテーションのための方法。

【請求項 1 9】

前記変化に適合した、最小バッファサイズ値および／または最小初期バッファフルネス値を送信または受信することを含んだ、請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 0】

異なったメディア再生コマンドに対応した前記メディアストリームにおける変化に適合したバッファパラメータを送信または受信することを含んだ、請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 1】

packet ジッタ、packet 遅延またはメディアのエンコードにおける変化に適合したデジタルバッファパラメータを送信または受信することを含んだ請求項 1 8 に記載の方法。

30

【請求項 2 2】

使用可能なバッファスペースの量における変化を特定するメッセージを送信または受信することと、次に、使用可能なバッファスペースにおける前記特定された変化に適合したバッファパラメータの送信または受信のいずれかを行うこととを含んだ請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 3】

利用可能なジッタバッファスペースの量における変化を特定するメッセージの送信または受信を行うことを含んだ、請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 4】

利用可能なプリデコーダバッファスペースの量における変化を特定するメッセージの送信または受信を行うことを含んだ、請求項 1 8 に記載の方法。

40

【請求項 2 5】

使用可能なバッファスペースにおけるモニタされた変化に従い定期的に、または利用可能なバッファスペースのクエリメッセージへの応答として、使用可能なバッファスペースにおける特定された変化を送信することを含んだ請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記メッセージを交換するために、リアルタイムストリーミングプロトコル (R T S P)、リアルタイムコントロールプロトコル (R T C P)、またはセッション記述プロトコル (S D P) を使用することを含んだ請求項 1 8 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

50

【発明の詳細な説明】

【0001】

[関連出願へのクロスリファレンス]

この出願は、2004年11月24日に受理された米国仮出願番号60/630,854の優先権を主張し、本明細書に参考として援用する。

【0002】

[背景技術]

2つのデバイス間においてメディアを転送するとき、異なったバッファリングパラメータが使用される。例えば、バッファリングするメディアがサーバエンドポイント (servin
g endpoint) から受信されるとき、異なったジッタバッファ (jitter buffer) およびプ
リデコーダバッファパラメータ (pre-decoder buffer parameter) が、レンダリングエン
ドポイント (rendering endpoint) において使用されてもよい。レンダリングエンドポ
イントは、サーバエンドポイントに、「バッファサイズ」値を含んでいるバッファフルネス
報告 (Buffer Fullness Report) (BFR) を送ってもよい。バッファサイズ値は、もし
あれば、ジッタのサイズとプリデコーダバッファのサイズとを含んでもよい。

10

【0003】

しかしながら、他のバッファ情報もまた、メディアサーバエンドポイントとメディアレ
ンダリングエンドポイントとの間で通信される必要があってもよい。例えば、特定の転送
レート (R) のための、プリデコーダ (pre-decoder) バッファアンダフローおよびオー
バフローを避けるために使用される、最小バッファサイズ (B) および最小初期バッファ
フルネスまたはフィルレベル (minimum initial buffer fullness or fill level) (F
) がある。これはリーキーバケットモデル (leaky bucket model) と呼ばれる。

20

【0004】

他のバッファパラメータが、メディアセッションの間、動的に変えられる必要があり得
る、他の多くのシナリオがある。例えば、ワイヤレスホームネットワークの干渉および混
線するトラフィックは、ジッタの量を、メディアサーバエンドポイントとメディアレンダ
リングエンドポイントの間でかなり異ならせることを引き起こし得る。従って、レンダ
リングエンドポイントは、効率的にこれらのジッタ変動を扱うためにジッタバッファサイ
ズを変える必要があり得る。しかしながら、現在、レンダリングエンドポイントが、サー
バエンドポイントへのこれらジッタバッファの変更を通信できる通信プロトコル/拡張は無
い。

30

【0005】

本発明は、従来技術に関連したこの問題および他の問題を扱う。

【0006】

[発明の要約]

アダプティブバッファリングの仕組みにより、より効果的なメディア転送とバッファリ
ングが可能になる。アダプティブバッファリングの仕組みの1つの側面として、バッファ
リングパラメータは、メディア再生コマンドなどの異なったメディアの特性、または特定
のメディアストリームに必要であるエンコード/コード変換の量に適合させられる。アダ
プティブバッファリングの仕組みのもう一つの側面では、バッファリングは、通信速度、
パケットジッタ、または使用可能なバッファメモリの量などの異なった伝送またはメモリ
条件に適合させられる。1つの例では、アダプティブバッファリングは、リアルタイムス
トリーミングプロトコル (RTSP)、および/または、リアルタイム転送プロトコル (R
TP) および関連したリアルタイムコントロールプロトコル (RTP)、および/また
は、セッション記述プロトコル (SDP) メッセージを使用してサポートされる。

40

【0007】

本発明の、上記および他の目的、特徴及び利点は、添付図面を参照して、以下の本発明
の好適な実施例の詳細な説明から容易に、より明らかになる。

【0008】

[詳細説明]

50

図1を参照して、サーバエンドポイント12はメディア20をレンダリングエンドポイント24に提供する。デジタルメディアサーバエンドポイント12のいくつかの例は、アドバンスドセットトップボックス(ASTB)、デジタルビデオレコーダ(DVR)、パソコンおよびノートパソコン、ハードディスクドライブを持つステレオおよびホームシアタ、ブロードキャストチューナ、カメラやカムコーダなどの動画および画像キャプチャデバイス、およびマルチメディア携帯電話機を含むが、これらに限定されない。レンダリングエンドポイント24のいくつかの例は、テレビモニタ、ステレオおよびホームシアタ、パーソナルデジタルアシスタント(PDA)、マルチメディア携帯電話機、ワイヤレスモニタ、ゲーム機、デジタルメディアアダプタ(DMA)、または他のタイプのメディア出力装置も含むことができる。

10

【0009】

サーバエンドポイント12とレンダリングエンドポイント24との接続21は、有線またはワイヤレスのインターネットプロトコル(IP)ベースの通信プロトコルの任意のタイプを使用できる。例えば、接続21は、ローカル・エリア・ネットワーク(LAN)接続またはワイヤレス802.11接続であってもよい。もちろん、他のタイプの有線またはワイヤレスの接続と通信プロトコルもまた使用できる。

【0010】

サーバエンドポイント12は、メディア18をエンコードするプロセッサ14を含み、レンダリングエンドポイント24にエンコードされたメディアストリーム20を送る。接続21の上で伝送されるエンコードされたメディア20は、ビデオ、オーディオ、イメージ、またはデジタルデータの任意のタイプであり得る。インターネットプロトコル(IP)ネットワークインタフェース、ワイヤレスのセルラーまたはIPベースのインタフェース、ユニバーサルシリアルバス(USB)インタフェースなどの、外部インタフェース19から、メディア18を受け取ることができる。

20

【0011】

あるいはまた、サーバエンドポイント12に接続されたまたは含まれた、カメラ、マイクロホン、または他のオーディオまたはビデオセンサから、メディア18を受け取ってもよい。サーバエンドポイント12は、メモリ17にメディア18を保存してもよし、単にインタフェース19上で受け取ったメディア18をレンダリングエンドポイント24に転送してもよい。

30

【0012】

レンダリングエンドポイント24には、デジタルバッファ28、および／または、プリデコーダバッファ30があってもよい。また、これらのバッファは他の名前によっても示される。例えば、デジタルバッファは代わりにジッタバッファ、レシーババッファ、デジッタ(de-jitter)バッファ、再生バッファなどと呼ばれる。プリデコーダバッファ30は、いくつかの例の名前を挙げると、代わりにデコーダバッファまたはメディアバッファと呼ばれる。以下での記述では、プリデコーダバッファ30がメディアアダプテーションに使用される。例えば、メディアオーバフローおよびアンダフローを避けるのにプリデコーダバッファ30を使用できるが、そうでなければ、メディアオーバフローおよびアンダフローは、メディアビットストリーム20におけるビットレート変動のために起こり得る。メディア20が接続21の上で伝送されるとき、デジタルバッファ28が、パケット伝送レート、パケットジッタ、またはパケット損失における変動を補う。

40

【0013】

図1のデジタルバッファ28およびプリデコーダバッファ30は、論理的表現であり、別々のメモリデバイスの中に含まれてもよいし、または同じメモリデバイスまたはバッファ26の中に含まれてもよい。実際のインプリメンテーションでは、特に可変ビットレート伝送において、別々のデジタルバッファ28およびプリデコーダバッファ30を持っていることは、最適とは言い得ない。しかしながら、説明の目的のために、プリデコーダバッファ26およびデジタルバッファ28の文脈で以下ではアダプティブバッファリングについて説明する。

50

【0014】

[メディアアダプテーション]

サーバエンドポイント12のプロセッサ14とレンダリングエンドポイント24のプロセッサ32とは、それぞれ、変化するメディアおよび伝達の条件に適合したバッファパラメータ22を交換する、バッファアダプテーションソフトウェア16を操作する。また、プロセッサ14は、異なったメディアまたは伝達の条件により、メディア18のコード変換(trans-coding)を適合させてもよい。従って、レンダリングエンドポイント24のプロセッサ32は、サーバエンドポイント12から受け取られた、適合したバッファパラメータ22により、バッファ26に関連したバッファパラメータを変えてもよい。そして、プロセッサ32は、ディスプレイ画面、および／または、スピーカデバイスなどの出力装置38にメディアを出力する前に、バッファ26においてメディア20をデコードするデコーダ34を使用する。

10

【0015】

図2は、さらに詳細に、図1に示されたプリデコーダバッファ30に関連する2つの異なったバッファパラメータを示している。プリデコーダバッファ30は、メディアオーバーフローまたはアンダフローが起こらないことを保証するために、最小バッファサイズ(B)および最小初期バッファフルネス(F)を使用してもよい。例えば、サーバエンドポイント12は、メッセージ22で指定された関連したBおよびF値が、リーキーバケットにおいて、エンコードされたメディアストリーム20を含むような方法により、ライブメディアストリーム18をエンコードしてもよい。

20

【0016】

図1および2について言及すると、あらかじめエンコードされたメディアストリーム18のケースでは、サーバエンドポイント12はメッセージ22のBおよびF値を特定のレートRに対して指定できる。さらに、サーバエンドポイント12は、メディア18の、様々な異なった(より低い)レートへのレート変換(trans-rating)をサポートしてもよい。この場合、メッセージ22のBおよびF値は、サーバエンドポイント12によってサポートされたすべての異なったレートに対して、または最小のサポートされた値のみに対して、指定されてもよい。

【0017】

最小バッファサイズ値Bおよび最小初期バッファフルネス値Fは、メディアセッションの間、メディアストリーム20がサーバエンドポイント12から送られて、レンダリングエンドポイント24によりバッファリングされる間、指定され、動的に変えられてもよい。1つの例では、プリデコーダバッファ30の動きは、仮想参照デコーダ(例えば、MP EG2 Video Buffering Verifier-VBV、H264/AVC-Generalized Hypothetical Reference Decoderなど)により指定できる。

30

【0018】

ビットストリーム設定(例えば、RTSP SETUP要求を送る)時点のレンダリングエンドポイント24は、まだメディアビットストリーム20を受け取っておらず、特定のメディア制約条件に関する情報を持っていないことがあり得るので、バッファ値BおよびFに関する知識は、持っていないこともある。また、プリデコーダバッファパラメータBおよびFは、ストリームの途中で変更できる。例えば、メディア18は、定常ビットレート(Constant Bit Rate)(CBR)または可変ビットレート(Variable Bit Rate)(VBR)エンコーダを使用することでエンコードされてもよい。VBRエンコードの仕組みでは、メディアセッションの間、エンコードされたメディア20は、変動するビットレートを持ってもよい。CBRによってエンコードされたメディアでさえ、変化するメディアビットレートを持ちうる。メディア転送、バッファリング、および再生を最適化するために、バッファパラメータBおよびFは、これらの変化するビットレートに対して、サーバエンドポイント12により適合させられ、次いで、レンダリングエンドポイント24に送られ得る。

40

50

【0019】

異なったメディア制御操作のためのバッファパラメータを適合させる。

【0020】

図3は、バッファパラメータが、どう異なったメディア再生操作に適合させられるかを、さらに詳細に示している。レンダリングエンドポイント24からサーバエンドポイント12に送られる、異なったRTSP再生要求54がある。これらの再生要求54は、代わりにトリックモード要求と呼ぶことができ、どのようにまたはどのメディアフレームが接続21上で伝送されるかを変更し得る、いかなるメディア操作も含むことができる。例えば、再生要求54は、早送り、巻き戻し、スキップ、ポーズなどの操作を含むことができる。アダプティブバッファリングの仕組みは、これらの異なった再生要求54に対して、バッファパラメータBおよびFを適合させることができる。

10

【0021】

例えば、レンダリングエンドポイント24は、RTSP DESCRIBEメッセージ50をサーバエンドポイント12に送ることにより、メディアセッションを開始してもよい。サーバエンドポイント12は、次に、特に初期最小バッファサイズ B_1 および最小初期バッファフルネス F_1 を含んだSDP応答52を送ってもよい。1つの特に注目すべき側面は、SDP応答52も、最小要求バッファサイズ B_{min} を含んでおり、また、最小初期バッファフルネス F_{min} を含むことができるということである。SDP応答52はまた、メディアストリーム20に関連している、転送情報、ビットレート、タイトル、作者などの他の情報を含んでもよい。

20

【0022】

レンダリングエンドポイントは、サーバから、SDP記述から、バッファパラメータに関する情報を得る。レンダリングエンドポイント24は、バッファサイズ値と共に、それが最小バッファサイズ要求(B_{min})を満たすなら、RTSP SETUP要求を送ることができる。レンダリングエンドポイント24は、サーバエンドポイント12により指定された、最小要求バッファサイズ(B_{min})と等しいかまたはより大きいバッファサイズとして、値を指定してもよい。

【0023】

メディアセッションの間、この点以降、レンダリングエンドポイント24は、範囲ヘッダおよび／またはスケールおよび／またはスピードヘッダを含んでよいRTSP再生コマンド54を送ってもよい。上で説明したように、RTSP再生コマンド54は、代わりにトリックモードとも呼ばれる、早送り、巻き戻し、ポーズ、スキップなどの、メディア制御操作のいずれを含んでもよい。例えば、RTSP再生コマンド54は、サーバエンドポイント12に、メディアストリーム18のおよそ途中までスキップするよう、要求してもよい。

30

【0024】

従って、サーバエンドポイント12内のプロセッサ14は、要求された再生位置から、メディア18を分析し、必要なら、新しいプリデコーダバッファ値 B_2 および／または F_2 を計算する。サーバエンドポイント12は、次に、RTSP再生応答56において、新しいデコーダバッファ値 B_2 および／または F_2 を、レンダリングエンドポイント24に送る。レンダリングエンドポイント24内のプロセッサ32は、次に、新しいバッファパラメータ B_2 および／または F_2 により、バッファ26を再構成する。

40

【0025】

プロセッサ14に、再生コマンド54により、バッファ値BおよびFを再調整させる、いくつかの要素がある。例えば、再生コマンド54に対応したメディア18の残量は、現在の最小バッファサイズ B_1 より少ないかもしれない。このことにより、プロセッサ14が、更新後の、より小さい最小バッファサイズ B_2 を、レンダリングエンドポイント24に送るかもしれない。

【0026】

さらに、メディア再生コマンド54において選択された位置におけるビデオフレームは

50

、メディアストリーム18内の現在位置におけるフレームよりも、より少ないデータ量を要求するか、より少ないデータ量にコード変換することができてよい。例えば、選択された、中間のメディアストリーム位置のフレームは、メディアストリーム20（例えば、戦闘の場面）の始めのフレームより、より少ないビデオ情報（例えば、一様な青空）を持ち得る。従って、新しく選択されたメディアストリーム位置において要求される最小初期バッファフルネス F_2 は、以前の最小初期バッファフルネス F_1 より少なくてもよい。

【0027】

サーバエンドポイント12内のプロセッサ14は、最小バッファサイズ B および最小初期バッファフルネス F の両方を、再生コマンド54に対応させて決定し、次に、適合させたバッファパラメータ B_2 および F_2 を、RSTP再生応答56に含める。このことにより、ユーザが新しい再生コマンドを送った後、再生の遅延は、より短くなり得る。例えば、より小さい特定された最小初期バッファフルネス F は、メディア再生の前に、レンダリングエンドポイント24により要求される初期バッファリングをより少なくし得る。

【0028】

サーバエンドポイント12は、再生コマンド54に対し、どのような B および／または F パラメータを使用したらよいか決定することが出来ないかもしれないし、新しいプリデコード値も必要ではないと決定するかもしれない。これらの状況では、再生応答56において、新しい B および／または F バッファ値は、供給されない。もしサーバエンドポイント12が、再生コマンド54に対応して、 B または F 値のみが変えられるべきであると判断すると、対応する適合された B_2 または F_2 値のみが、応答56において送信される。

【0029】

サーバエンドポイント12は、次いで、リアルタイム転送プロトコル（RTP）などのプロトコルを使用し、メディアストリーム20をパケットとして、レンダリングエンドポイント24に送り始める。レンダリングエンドポイント24は、次いで、バッファパラメータ B_2 および F_2 に応じて、受信されたメディアストリーム20をバッファリングする。

【0030】

[レートアダプテーション]

すぐ上で説明したバッファアダプテーションは、変化するメディアの特性に、バッファパラメータを適合させる。しかしながら、バッファアダプテーションはまた、変化する伝送条件に適応するためにも使用できる。例えば、ワイヤレスの、または、有線の伝送接続21上において、メディア20を伝送する間に、干渉に適応するために、バッファパラメータを適合させることも出来る。別の例では、バッファアダプテーションは、ベストエフォート型通信チャネルにおいて、変化する通信速度に適応してもよい。

【0031】

さらに他の状況では、アダプティブバッファリングの仕組みは、レンダリングエンドポイント24内の使用可能なバッファメモリの変更に、バッファパラメータを適合させてもよい。例えば、レンダリングエンドポイント24には、特定の量の使用可能なバッファメモリがあってもよい。レンダリングエンドポイント24には、メディアセッションの開始において、メディアセッションの間の別の時とは、異なった量の使用可能なバッファスペースがあってもよい。

【0032】

バッファアダプテーションの仕組みは、より効率的なメディア転送を提供するために、使用可能なバッファスペースのこれらの変化にバッファパラメータを適合させる。例えば、転送レートは、より多くの利用可能なバッファスペースがあるときには、増加されてもよい。バッファアダプテーションは、また、メディアエンコードのタイプなどのモニタされたバッファ値に従って、単にバッファパラメータを変更するに留まらず、他のメディア操作を変えることもまた出来ることに注意することも重要である。

【0033】

図4に言及すると、レンダリングエンドポイント24内のデジタルバッファ28は、通

10

20

30

40

50

信チャンネル 2 1 における伝送変動を補うために使用される。例えば、デジタルバッファ 2 8 は、メディア 2 0 がサーバエンドポイント 1 2 からレンダリングエンドポイント 2 4 まで伝えられるときに、パケットジッタを補償するために使用され得る。前述の通り、デジタルバッファ 2 8 およびプリデコーダバッファ 3 0 は、論理的表現であり、共に同じバッファスペース 2 6 の一部であってもよい。また、レンダリングエンドポイント 2 4 は、ただ一つのデジタルバッファ 2 8 またはプリデコーダバッファ 3 0 によって構成されてもよいし、または両方によって構成されてもよいことが理解されるべきである。バッファ 2 8 および／または 3 0 のどのような組合せがレンダリングエンドポイント 2 4 において使用されても、以下の説明では、総バッファサイズ 7 6 を考慮に入れる。

【0034】

サーバエンドポイント 1 2 は、プロセッサ 1 4 によって動作させられるか、または他のプロセッサによって動作させられる、ネットワークモニタ 6 0 およびトランスコーダ 6 2 を含んでもよい。ネットワークモニタ 6 0 は、パケットジッタおよびパケット遅延などの異なった伝送パラメータに対して接続 2 1 をモニタし、そして／または、ネットワーク条件に関してレンダリングエンドポイント 2 4 からフィードバックを受け取る。トランスコーダ 6 2 は、サーバエンドポイント 1 2 とレンダリングエンドポイント 2 4 との間で交換されたバッファリングパラメータにより、メディア 1 8 をエンコードしてもよい。

【0035】

この例では、第 1 のバッファサイズメッセージ 6 4 A が、サーバエンドポイント 1 2 からレンダリングエンドポイント 2 4 に、またはレンダリングエンドポイント 2 4 からサーバエンドポイント 1 2 に送られる。バッファサイズメッセージ 6 4 A は、総バッファサイズ値 6 6 A、プリデコーダサイズ値 6 8 A、および／または、デジタルバッファサイズ値 7 0 A を含んでもよいバッファパラメータのどのような組合せも含むことができる。代わりに、または追加で、バッファサイズメッセージ 6 4 A は、どのくらいのスペースが現在、総バッファ 2 6、デジタルバッファ 2 8、および／または、プリデコーダバッファ 3 0 で利用可能であることを示してもよい。

【0036】

サーバエンドポイント 1 2 は、どのくらいのメモリをバッファ 2 6、2 8、および／または、3 0 に割り当てるかを示す、バッファサイズメッセージ 6 4 A をレンダリングエンドポイント 2 4 に送ってもよい。例えば、サーバエンドポイント 1 2 は、メディア 1 8 のタイプにより特定のバッファサイズ 6 6 A、6 8 A、および／または、7 0 A を使用するようレンダリングエンドポイント 2 4 に指示してもよい。

【0037】

あるいはまた、レンダリングエンドポイント 2 4 は、どれだけのバッファスペースが現在、バッファ 2 6、2 8、および／または、3 0 においてサポートされているかを特定するバッファサイズメッセージ 6 4 A を送ってもよい。そして、サーバエンドポイント 1 2 は、メッセージ 6 4 A において特定されたバッファパラメータにより、異なった通信速度、および／または、エンコードアダプテーションを使用してもよい。例えば、トランスコーダ 6 2 は、バッファサイズメッセージ 6 4 A がデジタルバッファ 2 8 はより小さいサイズであることを示すとき、より少ないエンコードされたメディア 2 0 を生成するエンコーダを使用してもよい。また、サーバエンドポイント 1 2 は、メッセージ 6 4 A において特定された使用可能なバッファスペースにより、異なった伝送またはビットレートでメディア 2 0 を伝送してもよい。

【0038】

さらに別の適用例では、サーバエンドポイント 1 2 が、バッファサイズメッセージ 6 4 A において特定された使用可能なバッファサイズパラメータにより、プリデコーダバッファ値 6 8 B における、異なった最小バッファサイズ B_2 、最小初期バッファフルネス F_2 を指定してもよい。別のシナリオでは、サーバエンドポイント 1 2 は、バッファサイズメッセージ 6 4 A で特定された使用可能なバッファサイズパラメータにより、新しいデジタルバッファサイズ値 7 0 B を送ってもよい。

【0039】

また、バッファサイズメッセージ64Aおよび64Bは、メディアセッション20確立前または確立後に、送ることができ、サーバエンドポイント12からまたはレンダリングエンドポイント24から送ることができることに注意するべきである。さらに、現在のバッファ利用率または可用性がバッファ26、28、および／または、30のどれかで変化するときにはいつも、バッファサイズメッセージ64は、例えば、レンダリングエンドポイント24によって独自に送られてもよい。例えば、バッファの1つ内のデータが異なった既定のフルネス閾値より上昇するか、下回ったときはいつも、新しいバッファサイズメッセージ64が、レンダリングエンドポイント24により自動的に送られてもよい。あるいはまた、レンダリングエンドポイント24は、バッファ値における変化にかかわらず定期的にバッファサイズメッセージ64を送ってもよい。

10

【0040】

さらに別の実施例では、サーバエンドポイント12は、現在のバッファ値66、68、および／または、70のいずれかを要求するメッセージをレンダリングエンドポイント24に送ってもよい。レンダリングエンドポイント24は、次に、サーバエンドポイント12によって送られた要求メッセージへの応答として、バッファサイズメッセージ64を送る。これは、例えば、サーバエンドポイント12が、追加帯域幅が伝送メディアストリーム20に対して利用可能であることを決定するとき、起こってもよい。しかしながら、サーバエンドポイント12は、最初に、レンダリングエンドポイント24が増加されたメディア伝送速度を扱うことができるくらいのバッファ容量を持っているか確かめる必要がある。あるいはまた、サーバエンドポイント12は、ネットワークモニタ60がジッタの増加を検出するとき、デジタルバッファ72のサイズを増やすためにバッファサイズメッセージ64をレンダリングエンドポイント24に送ってもよい。

20

【0041】

したがって、サーバエンドポイント12およびレンダリングエンドポイント24は、異なったメディア、ネットワーク、および／または、バッファサイズ条件に対応して、または以前にもう片方のエンドポイントから受け取られたバッファサイズメッセージにへの応答として、異なった時間に、独自にバッファサイズメッセージ64を送ってもよい。これらは、もちろん、サーバエンドポイント12またはレンダリングエンドポイント24のいずれかによる、バッファサイズメッセージ64の送信をうながしてもよい多数の異なったシナリオの、わずかな例である。

30

【0042】

[通信プロトコル]

図5は、バッファパラメータを送信し、かつ要求するのに使用できる異なったプロトコルのいくつかを示している。1つのインプリメンテーションでは、バッファパラメータメッセージは、リアルタイムストリーミングプロトコル(RTSP)またはリアルタイムコントロールプロトコル(RTCP)要求80を使用して送信されてもよい。また、RTSP SET_PARAMETER、ANNOUNCE、またはOPTIONS方式が、バッファパラメータへのどのような変化も送るのに使用されてもよい。

40

【0043】

要求80を受け取るエンドポイントは、RTSP、RTCP、またはセッション記述プロトコル(SDP)応答90により応答してもよい。代替の実施例では、レンダリングエンドポイント24からRTCPバッファフルネス報告(BFR)96を使用することでバッファパラメータを送ってもよい。

【0044】

レンダリングエンドポイント24は、最小の、バッファサイズ要求を満たすバッファサイズ値82を含むRTSP SETUP要求80を送ることができる。レンダリングエンドポイント24は、サーバエンドポイント12によって指定された、最小要求バッファサイズに等しいか、または、より大きいバッファサイズ値82を指定してもよい。もしレンダリングエンドポイント24が、サーバエンドポイント12によって指定された、絶対最

50

小要求バッファサイズBより小さいバッファサイズ値82を指定したら、サーバエンドポイント12は、SETUP要求80を拒絶してもよいし、またはRTSP SETUP応答ヘッダ90において最も少ない、サポートできるバッファパラメータ91を指定してもよい。

【0045】

上で説明したように、レンダリングエンドポイント24は、バッファ26のサイズ76における変化を、サーバエンドポイント12に信号を送るためにRTSP SET_PARAMETER/OPTIONS/ANNOUNCEテクニックを使用できる。これはいくつかの異なった状況で起こってもよい。例えば、ジッタが増加したとき、レンダリングエンドポイント24は、バッファ28、30、26のサイズを増加させてもよい。また、レンダリングエンドポイント24は、特定のトリックモードなどのメディア制御操作により、バッファ28、30、26のサイズを増してもよい。

10

【0046】

メモリが制約されたレンダリングエンドポイント24は、追加のメモリが解放された（例えば、他のプロセスなどの完了のため）ことを示すメッセージ80または96を送ってもよい。サーバエンドポイント12は、それに応じて、残っているメディア18と利用可能なエンコーダとにより、応答メッセージ90において、新しいバッファパラメータを送ってもよい。これにより、サーバエンドポイント12は、より良いレートアダプテーションを提供できる。このシナリオのサブケースは、「増加するバッファサイズ」76をサポートするレンダリングエンドポイント24を含んでもよい。例えば、大きいメモリリソースを有するレンダリングエンドポイント24（例えば、パーソナルコンピュータ）は、初めは、リアルタイムのメディア伝送より速い伝送を可能にするために、後に増加できるバッファサイズ76を選択してもよい。

20

【0047】

また、アダプティブバッファリングの仕組みのもう一つの側面では、応答メッセージ90は、新しいバッファサイズ値91が使用され始めるべきであるところで、メディアパケットに関連したRTPシーケンス番号92を含んでもよい。

【0048】

他の実施例は、RTSP GET_PARAMETERメッセージ80の使用を含んでもよい。GET_PARAMETERメッセージ80は、レンダリングエンドポイント24において現在のバッファサイズ76を得るために、サーバエンドポイント12によって使用されることが出来る。また、GET_PARAMETERメッセージ80は、現在伝送されているメディアストリームのために、サーバエンドポイント12によって使用される現在のバッファパラメータを入手するために、レンダリングエンドポイント24により使用される事も出来る。

30

【0049】

上で説明したように、レンダリングエンドポイント24における、総バッファサイズ76、デジタルバッファ28のための総デジタルバッファサイズ70、プリデコーダバッファ30のための総プリデコーダバッファサイズ68も、また、RTPガイドラインで定義されるように、バッファファイル報告(Buffer File Report) (BFR) RTPメッセージ96の一部として、送ることが出来る。この場合、バッファ26の総サイズを示すのに、追加のRTPトランスポート層フィールドバックメッセージを使用できる。また、レンダリングエンドポイント24は、別々のデジタルバッファサイズ（ジッタバッファサイズ）70とプリデコーダバッファサイズ68（図4）とを指定できる。明白な規則が、どの現在のバッファパラメータを指定したらよいかを決定するために、レンダリングエンドポイント24により使用され得る。

40

【0050】

[SDPメディア属性]

1つの例におけるサーバエンドポイント12は、最小バッファ要求を指定するために、以下のSDPメディアレベル属性を使用できる。

50

【0051】

`a = predecbufsize.dlna.org : <値>`

これは、「デフォルト」／「推奨」のメディアストリームに対して、バイト単位で、必要な最小バッファサイズ (B) を指定する。

【0052】

`a = X-mininitialbuffering.dlna.org : <値>`

これは、レンダリングエンドポイントが、「デフォルト」／「推奨」のメディアストリームに対し提供すべき、最小初期バッファリング (F) を指定する。この値は、代わりに、時間単位で指定され得る。

【0053】

`a = adaptation-predecbufsize.dlna.org : <値>`

これは、メディアストリームを表現するレンダリングエンドポイントが、持たなければならない、バイト単位の、絶対最小バッファサイズ (Bmin) を指定する。これは、サーバエンドポイントが、メディアストリームのレート変換をサポートするなら、あってもよい。レンダリングエンドポイント 24 は、最初に、特定された推奨最小バッファサイズ B を使用してもよい。しかしながら、推奨最小バッファサイズ B が利用できないとき、レンダリングエンドポイント 24 は、代わりに、絶対最小バッファサイズ Bmin を使用できる。

【0054】

`a = X-absmininitialbuffering.dlna.org : <値>`

これは、`a = X-absminbufsize.dlna.org` 行の `<値>` により指定されたバッファサイズを使用するとき、レンダリングエンドポイント 24 が提供すべき、バイト単位の、最小初期バッファリング (Fmin) を指定する。この値は、代わりに、時間単位で指定され得る。この属性は、サーバエンドポイント 12 がストリームのレート変換をサポートするなら、あってもよい。

【0055】

[再生 (PLAY) 要求に対応して使用される RTSP ヘッダ]

`Predec-Buffer-Size.dlna.org : <値>`

これは、サーバエンドポイント 12 によって、レンダリングエンドポイント 24 からの再生要求への応答として送られる、(`<値>`における) URL により指定されたメディアストリームに対して、バイト単位で、要求最小バッファサイズ (B) を指定する。

【0056】

例えば、`Predec-Buffer-Size:url=video;size=782000,url=video;size=18245`

`Initial-Buffering.dlna.org : <値>`

この値は、レンダリングエンドポイント 24 からの要求に応答して、サーバエンドポイント 12 により送られる、(`<値>`における) URL により指定されたメディアストリームに対して、レンダリングエンドポイント 24 が提供すべき要求最小初期バッファリング (F) を、バイト単位でまたは時間単位で、指定する。

【0057】

例えば、`Initial-Buffering.dlna.org:url=video,time=1500,url=audio,time=1000`

[RTSP SET_PARAMETER パラメータ]

`PMinbufsize.dlna.org : <値>`

このパラメータは、この時点以後にサーバエンドポイント 12 により送られるメディアストリームに対して、バイト単位で、要求最小バッファサイズ (B) を指定する。

【0058】

`PMininitialbuffering.dlna.org : <値>`

このパラメータは、この時点以後にサーバエンドポイント 12 により送られるメディアストリームに対して、レンダリングエンドポイント 24 が提供すべき、要求最小初期バ

10

20

30

40

50

ッファリング (F) をバイト単位で指定する。

【0059】

BFR-Size.dlna.org:<値>

これは、レンダリングエンドポイント24における、デジタルバッファ28、および／または、プリデコーダバッファ30のサイズを指定する。

【0060】

あるいはまた、上記のパラメータは、RTSP OPTIONSまたはSET_PARAMETERまたはANNOUNCE方法を使用する代わりに、RTSPヘッダを使用して送信され得る。

【0061】

上で説明したシステムは、専用プロセッサシステム、マイクロコントローラ、プログラマブル論理デバイス、または操作のいくつかまたはすべてを実行するマイクロプロセッサを使用できる。上で説明した操作のいくつかは、ソフトウェアにより実装されてもよいし、他の操作がハードウェアにより実装されてもよい。

【0062】

便宜上、操作は、様々な相互接続された機能ブロックまたは異なったソフトウェアモジュールとして記述されている。これは必要ではないが、しかしながら、これらの機能ブロックまたはモジュールが不明瞭な境界により、ただ一つの論理回路、プログラムまたは操作に同等に集められるケースがあってもよい。とにかく、フレキシブルなインタフェースの機能ブロックとソフトウェアモジュールまたは特徴は、それら自身により、またはハードウェアまたはソフトウェアのどちらかにおける他の操作との組合せにより、実装され得る。

【0063】

本発明の原理を、その好適実施例において説明し示したので、本発明が構成と詳細とにおいて、そのような原理から逸脱せずに変更されてもよいのは、明らかであるべきである。私は、以下の請求項の精神および範囲に含まれるすべての修正および変更を請求する。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】図1は、アダプティブバッファリングシステムの図である。

【図2】図2は、プリデコーダバッファの、より詳細なブロック図である。

【図3】図3は、バッファパラメータがどう異なったメディア再生コマンドに適合させられるかを示す図である。

【図4】図4は、デジタルおよび／またはプリデコーダバッファパラメータが、アダプティブバッファリングシステムを使用することでどう変化するかを示す図である。

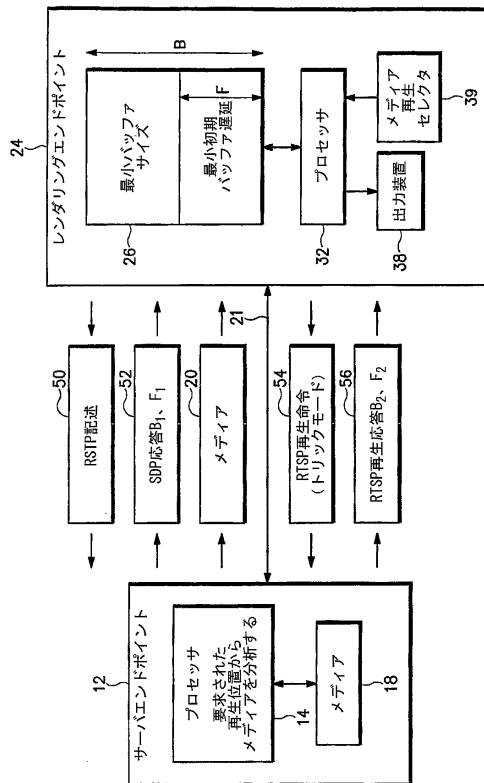
【図5】図5は、アダプティブバッファリングシステムにおいて使用できる異なったメッセージプロトコルを示す図である。

10

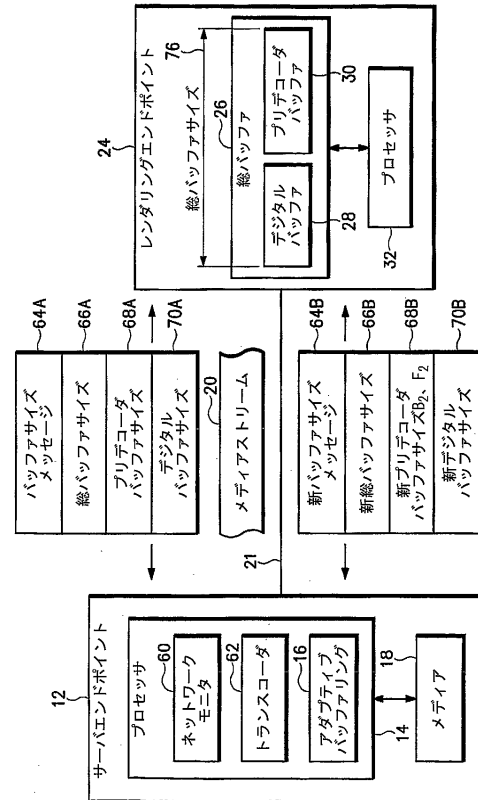
20

30

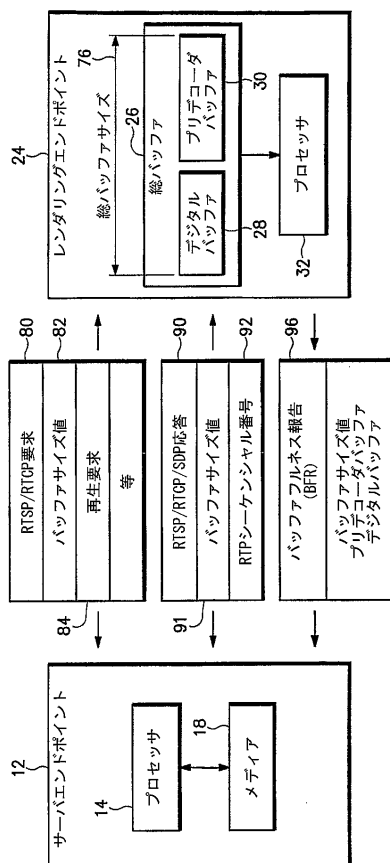
【図 3】



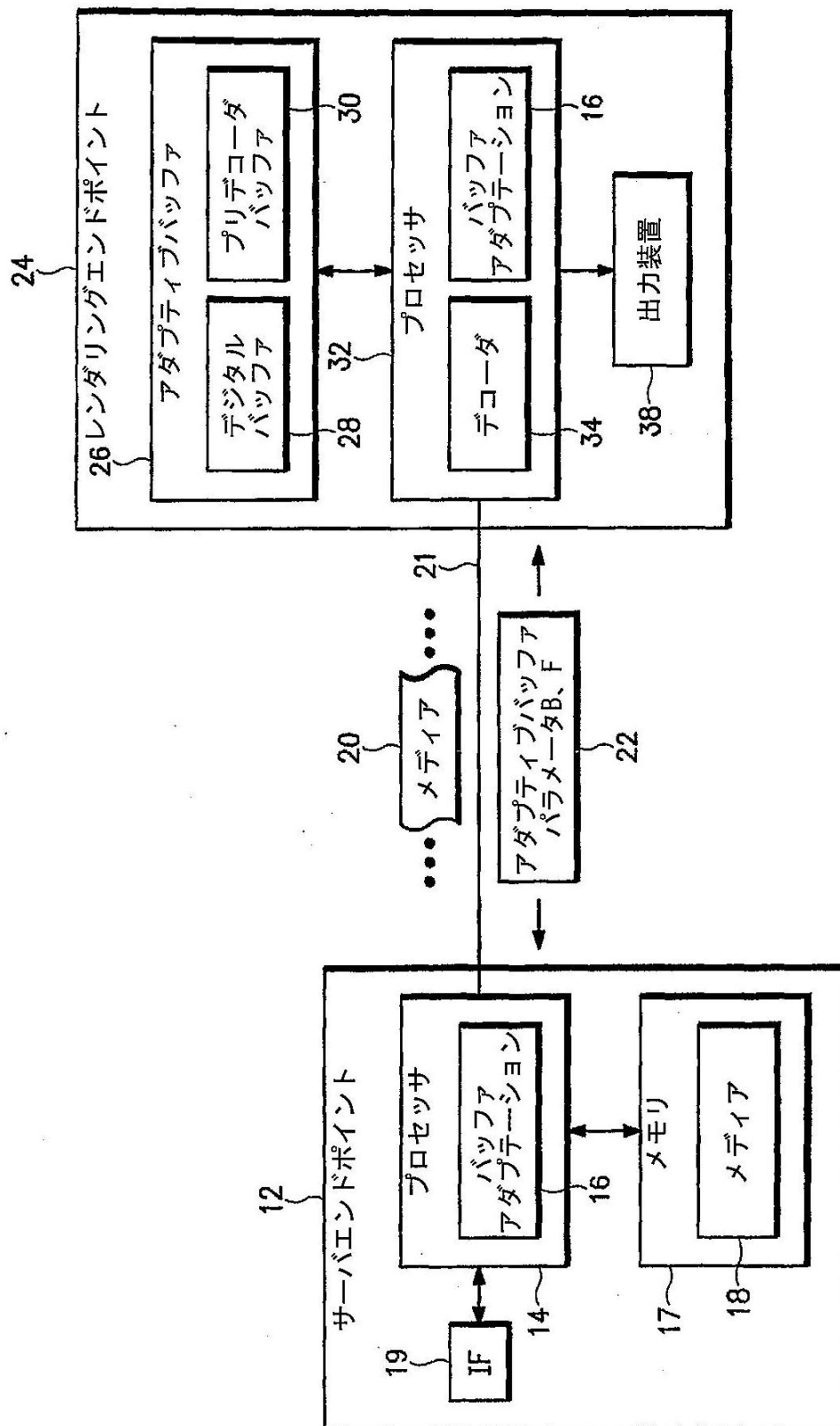
【図 4】



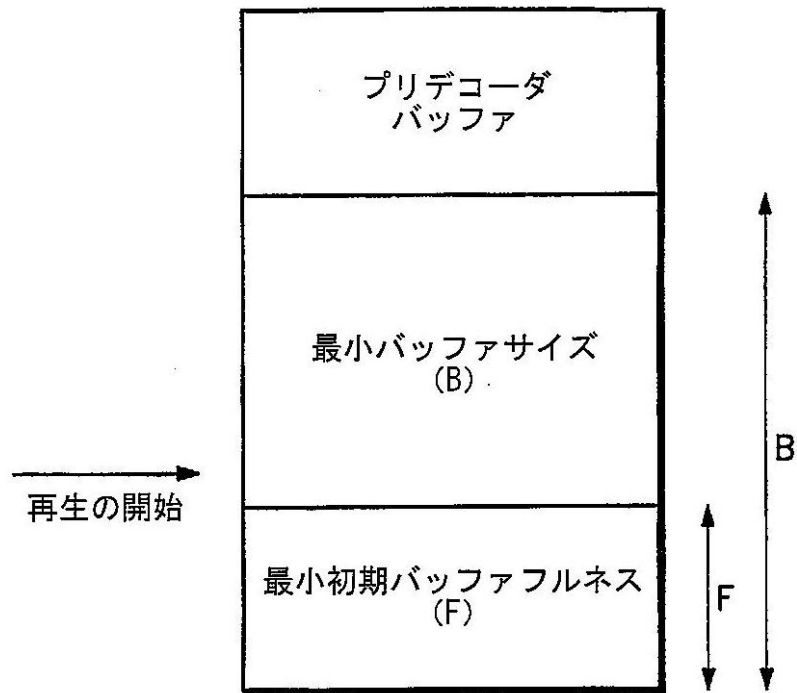
【図 5】



【図1】



【図 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第02/063461 (WO, A1)
国際公開第2004/008673 (WO, A1)
特表2002-507375 (JP, A)
特開2000-307661 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L 12/56
H04L 29/02