

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6067562号
(P6067562)

(45) 発行日 平成29年1月25日 (2017. 1. 25)

(24) 登録日 平成29年1月6日 (2017. 1. 6)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 21/462 (2011. 01)	HO 4 N 21/462
HO 4 N 21/442 (2011. 01)	HO 4 N 21/442
HO 4 N 21/2662 (2011. 01)	HO 4 N 21/2662

請求項の数 27 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2013-528251 (P2013-528251)	(73) 特許権者	512333560
(86) (22) 出願日	平成23年9月6日 (2011. 9. 6)		フル・エルエルシー
(65) 公表番号	特表2013-543296 (P2013-543296A)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 90
(43) 公表日	平成25年11月28日 (2013. 11. 28)		404、サンタ・モニカ、ブロードウェイ
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/050554		2500、セカンド・フロアー
(87) 国際公開番号	W02012/033766	(74) 代理人	100108855
(87) 国際公開日	平成24年3月15日 (2012. 3. 15)		弁理士 蔵田 昌俊
審査請求日	平成26年9月5日 (2014. 9. 5)	(74) 代理人	100109830
(31) 優先権主張番号	12/877, 925		弁理士 福原 淑弘
(32) 優先日	平成22年9月8日 (2010. 9. 8)	(74) 代理人	100088683
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100103034
			弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100095441
			弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 適応ビットレート切換えのための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のバージョンのメディアプログラムを有する第1のビットストリームおよび第2のバージョンのメディアプログラムを有する第2のビットストリームから適応的に選択するようにメディアプレーヤを構成する方法であって、

前記第1のビットストリームは、前記第2のビットストリームと異なるビットレートを有し、前記方法は、

前記第1のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータを受信することと、

前記第1のビットストリームを通信チャネル上で受信することと、

前記通信チャネルのスループットを決定することと、

前記通信チャネルのスループットと、受信された前記第1のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータと、の比較結果を生成することと、

前記比較結果に基づいて、現在バッファリングされているデータの量が、メディアプログラムの一部について受信されると期待されるデータの不足量を超えるかを決定することと、

前記比較結果に基づいて、現在バッファリングされているデータの量が、メディアプログラムの一部について受信されると期待されるデータの不足量を超えないとき、さらなる受信のために前記第2のビットストリームを選択することと

を備える、方法。

10

20

【請求項 2】

前記第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、前記第 1 のビットストリームのビットレートを時間の関数として記述する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、前記メディアプログラムの継続期間未満の期間にわたる前記第 1 のビットストリームの平均ビットレートを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記メディアプログラムは複数の期間を備え、

前記第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、前記複数の期間の各々に対する前記第 1 のビットストリームの平均ビットレートを備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、複数の級数係数を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記方法は、前記第 2 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータを受信することをさらに備え、

前記通信チャネルのスループットと前記受信されたデータとの生成された比較結果は、前記第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性および前記第 2 のビットストリームのビットレートの時間変動性と比較される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記メディアプレーヤは前記バッファを備え、

前記第 2 のビットストリームは、前記バッファの容量と、前記バッファに前記現在バッファリングされているデータの量と、に少なくとも部分的に従ってさらに選択される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータおよび前記第 2 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、前記通信チャネル上で前記第 1 のビットストリームを受信する前に受信される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 2 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、前記通信チャネル上で前記第 1 のビットストリームを受信した後に受信される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

第 1 のバージョンのメディアプログラムを有する第 1 のビットストリームおよび第 2 のバージョンのメディアプログラムを有する第 2 のビットストリームから適応的に選択する装置であって、

前記第 1 のビットストリームは、前記第 2 のビットストリームと異なるビットレートを有し、

1 つまたは複数のコンピュータプロセッサと、

命令を備える非一時的なコンピュータ読取可能な記憶媒体とを備え、前記命令は、実行された場合、

前記第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータを受信することと、

前記第 1 のビットストリームを通信チャネル上で受信することと、

前記通信チャネルのスループットを決定することと、

前記通信チャネルのスループットと、受信された前記第 1 のビットストリームのビット

10

20

30

40

50

レートの時間変動性を記述するデータと、の比較結果を生成することと、

前記比較結果に基づいて、現在バッファリングされているデータの量が、メディアプログラムの一部について受信されると期待されるデータの不足量を超えるかを決定することと、

前記比較結果に基づいて、現在バッファリングされているデータの量が、メディアプログラムの一部について受信されると期待されるデータの不足量を超えないとき、さらなる受信のために前記第2のビットストリームを選択することと

のために構成されるように前記1つまたは複数のコンピュータを制御する、装置。

【請求項11】

前記第1のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、前記第1のビットストリームのビットレートを時間の関数として記述する、請求項10に記載の装置。

10

【請求項12】

前記第1のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、前記メディアプログラムの継続期間未満の期間にわたる第1のビットストリームの平均ビットレートを備える、請求項10に記載の装置。

【請求項13】

前記メディアプログラムは複数の期間を備え、

前記第1のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、前記複数の期間の各々に対する前記第1のビットストリームの平均ビットレートを備える、請求項12に記載の装置。

20

【請求項14】

前記第1のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、複数の級数係数を備える、請求項10に記載の装置。

【請求項15】

前記装置は、前記第2のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータを受信することをさらに備え、

前記通信チャネルのスループットと前記受信されたデータとの生成された比較結果は、前記第1のビットストリームのビットレートの時間変動性および前記第2のビットストリームのビットレートの時間変動性と比較される、請求項10に記載の装置。

30

【請求項16】

メディアプレーヤは前記バッファを備え、

前記第2のビットストリームは、前記バッファの容量と、前記バッファに前記現在バッファリングされているデータの量と、に少なくとも部分的に従ってさらに選択される、請求項10に記載の装置。

【請求項17】

前記第1のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータおよび前記第2のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、前記通信チャネル上で前記第1のビットストリームを受信する前に受信される、請求項10に記載の装置。

40

【請求項18】

前記第2のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、前記通信チャネル上で前記第1のビットストリームを受信した後に受信される、請求項10に記載の装置。

【請求項19】

第1のバージョンのメディアプログラムを有する第1のビットストリームおよび第2のバージョンのメディアプログラムを有する第2のビットストリームから適応的に選択するようにメディアプレーヤを構成する方法であって、

前記第1のビットストリームは、前記第2のビットストリームと異なるビットレートを有し、

50

前記第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータを生成することと、

前記メディアプログラムに対する第 1 の要求をユーザデバイスから受信することと、

前記第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータを送信することと、

前記第 1 のビットストリームを通信チャネル上で送信することと、

前記第 2 のビットストリームに対する第 2 の要求を前記ユーザデバイスから受信することと、ここで、前記第 2 の要求は、前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの時間変動性を記述する前記データと、前記通信チャネルの前記スループットと、の比較結果に少なくとも部分的に基づく、

10

前記比較結果に基づいて、現在バッファリングされているデータの量が、メディアプログラムの一部について受信されると期待されるデータの不足量を超えるかを決定することと、

前記比較結果に基づいて、現在バッファリングされているデータの量が、メディアプログラムの一部について受信されると期待されるデータの不足量を超えないとき、さらなる受信のために前記第 2 のビットストリームを選択することと、

前記第 2 のビットストリームを前記通信チャネル上で送信することと、

を備える、方法。

【請求項 20】

前記第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、前記第 1 のビットストリームのビットレートを時間の関数として記述する、請求項 19 に記載の方法。

20

【請求項 21】

前記第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、前記メディアプログラムの継続期間未満の期間にわたる前記第 1 のビットストリームの平均ビットレートを備える、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 22】

前記メディアプログラムは複数の期間を備え、

前記第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、前記複数の期間の各々に対する前記第 1 のビットストリームの平均ビットレートを備える、請求項 21 に記載の方法。

30

【請求項 23】

前記第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、複数の級数係数を備える、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 24】

前記方法は、

前記第 2 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述する第 2 のデータを生成することと、

前記第 2 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータを送信することと、

40

をさらに備え、

前記通信チャネルのスループットと前記受信されたデータとの比較結果は、前記第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性および前記第 2 のビットストリームのビットレートの時間変動性と比較される、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 25】

前記メディアプレーヤはバッファを備え、

前記第 2 のビットストリームは、前記バッファの容量と、前記バッファに前記現在バッファリングされているデータの量と、に少なくとも部分的に従ってさらに選択される、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 26】

50

前記第１のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータおよび前記第２のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、前記通信チャネル上で前記第１のビットストリームを送信する前に送信される、請求項１９に記載の方法。

【請求項２７】

前記第２のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータは、前記通信チャネル上で前記第１のビットストリームを送信した後に送信される、請求項１９に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【０００１】

本発明は、ストリーミングされる複数のメディアプログラムを提供するための複数のシステムおよび複数の方法に関し、詳細には、複数の通信チャネル状態に対して適切なビットレートを有するメディア・プログラム・ビットストリームを選択するためにメディア・プログラム・プレーヤを適合させるための方法および装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

メディアプログラムの配布および再生は、この１０年の間にかなり変化した。これまで、メディアプログラムは（オーディオ、ビデオまたは両方を含むことがある）、アナログ放送（従来の衛星またはケーブル）により、またはフィルムを映画館に配布することにより配布された。

20

【０００３】

これらの従来の配布および再生の手段は、デジタル技術の出現後、依然として採用されたままである。しかしながら、デジタル技術は、メディアプログラムの配布および再生に顕著な影響を与えた。

【０００４】

第１に、デジタル技術は、デジタル・ビデオ・レコーダ（ＤＶＲ）の使用を可能にした。ＤＶＲは、標準的なアナログ・ビデオ・カセット・レコーダ（ＶＣＲ）と機能が類似しているが、ライブポーズ（live pause）、他の番組を再生しながら１つの番組を記録する能力、およびＤＶＲ機能に電子プログラムガイドを組み込むことを含むいくつかの追加の有用な機能を提供する（この結果、メディアプログラムの記録を、はるか前に予定することができた）。

30

【０００５】

第２に、デジタル技術はまた、インターネットを介したメディアプログラムの配布および再生を可能にし、信号処理が改善され、高速インターネットアクセス（例えばDSL、ファイバおよび／または衛星）をますます多くの家庭が有した。これらの方法による配布および再生は従来の手段と比べて見劣りしなくなった。インターネットを介したメディアプログラムの配布は、単純なダウンロード、プログレッシブダウンロードまたはストリーミングにより行われてもよい。

40

【０００６】

プログレッシブダウンロード（Progressive Downloading）

プログレッシブダウンロードでは、メディアプログラムを有するメディアファイルが、ダイヤルアップ、DSL、ADSL、ケーブル、T1、または他の高速接続を使用してインターネットを介してダウンロードされる。このようなダウンロードは、典型的にはインターネットを介してウェブサーバから行われる。

【０００７】

単純なダウンロードは、メディアファイルの複数のバイトを任意の好都合な順序でダウンロードするが、プログレッシブダウンロードは、ファイルの最初から複数のバイトをダウンロードし、最終バイトまで順次に、連続してファイルをダウンロードし続ける。プログレッシブダウンロード中の任意の特定の時間に、ファイルの複数の部分が再生のために

50

即座に利用できないことがある。いくつかの状況では、ファイル全体がまずダウンロードされなければならない、その後、メディアプレーヤが再生を開始することができる。プログレッシブダウンロードの他の複数の状況では、複数のメディアプレーヤが、ファイルの最初の十分な量がダウンロードされると再生を開始することができるが、メディアプレーヤは、いくつかの形態の再生をサポートするために、十分な情報をダウンロードしなければならない、その後再生を行うことができる。プログレッシブダウンロードされた複数のメディアファイルの再生は、しばしば遅い複数のインターネット接続により遅延し、また、しばしば途切れ途切れになり、および/またはほんの数秒後に停止する可能性が高い。プログレッシブダウンロードされたメディアプログラムが完全にダウンロードされると、後で使用するためにエンドユーザのコンピュータに格納されてもよい。

10

【0008】

プログレッシブダウンロードの複数の不利な点の1つが、クライアントが、単にデータを自分の方にできるだけ速くプルすることである。適切な量のデータがダウンロードされたとたんに、多くのメディアプレーヤのプログレッシブダウンロード性能が再生を可能にするので、プログレッシブダウンロードは、ビデオを「ストリーミングしている」ように見えることがある。しかしながら、典型的には、ファイル全体がウェブサーバにより配送されるまで、ユーザはファイルの最後まで早送りすることができない。プログレッシブダウンロードの他の不利な点が、ウェブサーバはビデオファイルのデータ転送速度を考慮しないことである。したがって、ネットワークの帯域幅がビデオファイルに必要なデータ転送速度より低い場合、ユーザは、ある期間待たなければならない、その後、再生を開始することができる。再生速度がデータの転送速度を超えた場合、追加データがダウンロードされる間、ある期間、再生が中断することがあり、視聴体験を妨げる。しかしながら、潜在的により高いデータ転送速度により再生が行われたとき、ビデオ再生品質はより高くなる可能性がある。例えば、100 kbpsのビデオファイルを56 kbpsのモデムにより配送することができる場合、ビデオは、100 kbpsの速度で提示されるが、追加のビデオデータがダウンロードされる間、再生が中断する期間が存在することがある。ビデオデータは、典型的には、この全体が一時ファイルとしてダウンロードされ、格納される。

20

【0009】

ウェブサーバは、典型的には、TCP (transfer control protocol) の上位層でHTTP (hypertext transport protocol) を使用して、複数のファイルをネットワーク上で転送する。ネットワーク上で複数のデータパケットの転送を制御するTCPは、速度ではなく、データの配送保証のために最適化される。したがって、ブラウザが、データが欠けていることを検知した場合、再送要求が発行され、データは再送される。配送エラーが多い複数のネットワークでは、複数の再送要求が、大量の帯域幅を消費することがある。TCPは、適切なデータの効率的な配送または帯域幅制御のために設計されていないので(しかし、むしろすべてのデータの配送が保証される)、すべての用途でビデオデータを配送するのに好ましいわけではない。

30

【0010】

ストリーミング

ストリーミングはメディアコンテンツをメディアプレーヤに連続的に配送し、メディア再生が同時に行われる。エンドユーザは、コンテンツプロバイダにより配送されると、即座にメディアを再生することができる。従来の複数のストリーミング技術は、データのストリームを配送する単一のプロバイダから1組の複数のエンドユーザへと開始される。単一のストリームを多数の視聴者に配送するには、複数の高い帯域幅および中央処理装置(CPU)のパワーが必要とされ、プロバイダが必要とする帯域幅は、エンドユーザの数が増すにつれて、増大する。

40

【0011】

プログレッシブダウンロードと異なり、ストリーミングメディアはオンデマンドで、またはライブで配送することができる。この点で、プログレッシブダウンロードはファイル

50

全体をダウンロードする、または最初に再生を開始するのに十分な量をファイル全体からダウンロードする必要がある、ストリーミングにより、ファイル内部の任意の地点で即座に再生が可能になる。複数のエンドユーザは、メディアファイルの至る所にスキップして、再生を開始する、またはメディアファイル内の任意の地点に再生を変更してもよい。したがって、エンドユーザは、ファイルがプログレッシブダウンロードされるのを待つ必要がない。典型的には、ストリーミングメディアは、高い複数の帯域幅性能を有する少数の専用サーバから配送される。

【 0 0 1 2 】

ストリーミング・メディア・サーバは、複数のビデオファイル要求を受け入れ、かつフォーマット、帯域幅およびこれらのファイルの構造に関する情報を使って、ビデオを再生するのに必要な量のデータだけを、ビデオを再生するのに必要な速度で配送する特化した機器である。複数のストリーミング・メディア・サーバはまた、送信帯域幅、およびメディアプレーヤの複数の性能を考慮してもよい。ウェブサーバと異なり、ストリーミング・メディア・サーバは、複数の制御メッセージおよび複数のデータメッセージを使用してユーザコンピュータと通信して、ビデオが再生されるときに、変化する複数のネットワーク条件に適応する。これらの制御メッセージは、早送り、早戻し、一時停止またはファイルの特定部分へのシークなどの複数の特殊再生機能のための複数のコマンドを含むことができる。ストリーミング・メディア・サーバは、ビデオデータを必要とされたときだけ、必要とされる速度で送信するので、提供されるいくつかのストリームに対して正確な制御を維持することができる。プログレッシブダウンロードの場合と異なり、視聴する人は、より低いデータ転送速度の伝送媒体上で高いデータ転送速度の複数のビデオを見ることができない。しかしながら、複数のストリーミング・メディア・サーバは、(1) 複数のユーザにビデオファイルへのランダムアクセスを提供し、(2) だれがどの複数のビデオプログラムを見ているか、およびこれらのビデオプログラムがどれだけ長く視聴されているかをモニタすることができるようになる、(3) 視聴体験をサポートするために必要な量のデータだけが送信されるので、送信帯域幅をより効率的に使用する、および(4) ビデオファイルを視聴する人のコンピュータに恒久的に格納しない(ファイルは、最終的にメディアプレーヤにより廃棄され、したがって、コンテンツに対してより多くの制御が可能になる)。

【 0 0 1 3 】

複数のストリーミング・メディア・サーバは、HTTP、TCPまたはRTSP (real time streaming protocol) を使用して、複数のビデオストリームを配送してもよいが、一般に、RTMP (real time messaging protocol) およびUDP (user datagram protocol) を使用する。これらのプロトコルは複数の制御メッセージを可能にし、オーバーヘッドを低減することにより帯域幅を節約する。TCPと異なり、伝送中にデータが捨てられたとき、UDPは複数の再送要求を送信しない。代わりに、サーバはデータを送信し続ける。複数のストリーミング・メディア・サーバはまた、複数のライブウェブキャストを配送することができ、マルチキャストすることができ、これにより、1人以上のクライアントが単一のストリームに同調することができるようになり、したがって、帯域幅を節約する。

【 0 0 1 4 】

典型的には、プログレッシブダウンロードされたメディアは、再生より速い速度でユーザコンピュータに送信される。メディア・プログラム・プレーヤ304はこのデータをバッファに入れ、通常、「プログレスバー」の一部として、インジケータを提供することにより、メディアプログラムがどれだけバッファに入れられたかを示してもよい。ユーザが、制御手段を選択し、かつプログレスバーに沿って異なる位置に制御手段を移動させることにより、すでにバッファに入れられたプログラム内の任意の地点にアクセスすることができるようになる制御手段が提供される場合が多い。これにより、ユーザは、メディアプログラムのバッファに入れられた任意の部分にランダムにアクセスすることができるよう

になる。

【0015】

複数のストリーミング・メディア・プレーヤは、メディアプログラム内の任意の地点にランダムにアクセスできるようにするために、バッファリングに依存しない。代わりに、これは、メディアプレーヤからストリーミング・メディア・サーバに送信される複数の制御メッセージを使用することにより実現される。

【0016】

複数の携帯デバイス

複数のメディアプログラムを複数の携帯メディアプログラム再生デバイス、例えば複数の携帯電話、複数のIPHONE、複数のPDA、複数のラップトップコンピュータなどに送信したい願望がある。通信チャネルの帯域幅は、典型的には狭くなり、かつデバイス自体の処理パワーが、典型的には通常のコンピュータまたは専用デバイスの処理パワーよりも小さいので、複数のメディアプログラムを複数の携帯デバイスに送信することは難題をさらに負わせる。

【0017】

複数のライブ・メディア・プログラムを含む複数のメディアプログラムをこのような複数のデバイスに送信するために、複数の伝送プロトコルが開発された。このような複数のストリームの長さには制限がないので、複数のライブ・メディア・プログラムの送信は、さらに難題となる可能性がある。1つのこのような伝送プロトコルが、<http://tools.ietf.org/html/draft-pantos-http-live-streaming-04>で入手可能であり、これに付属の付録で提供される、IETF (Internet Engineering Task Force) トラスト (Trust) のHTTPライブ・ストリーミング・プロトコルである。

【0018】

スループット

HTTP、TCP、RTSP、RTMP、UDPまたはライブストリーミングを介したにせよ、複数のメディアプログラムを送受信するために使用される複数の通信のチャネルのスループットは、非常に変わりやすく、予測困難である。したがって、複数のメディアサーバは、典型的には、異なる複数の通信のチャネルのスループットにそれぞれ最適化されたいくつかの異なるバージョンの各メディアプログラムを格納し、送受信のために、該当するバージョンが複数の通信のチャネルスループットに基づき選択される。

【0019】

しかしながら、大部分の複数のストリーミングされるメディアプログラムのビットレートは時間的に一定であるが、可変ビットレート符号化が採用される場合にはこれが当てはまらない。可変ビットレート符号化を使って、メディアプログラムは、プログラム材料と共に変化し、したがって、同様に時間と共に変化するビットレートを使用して符号化される。ビットレートのこれらの時間変動は、複数の通信のチャネルの帯域幅が、メディアプログラムの複数の部分に対して十分である、または必要とされるよりも大きい、他の複数の部分に対して不十分である複数の状況を生み出す。現在のスループット、およびメディア・プログラム・ストリームの平均ビットレートに関して複数の判定が行われるので、このような複数の変動は2つの問題を引き起こす。すなわち：(1) ビットレートのピーク中にバッファが空になり、途切れ途切れの再生となる、および(2) メディア・プログラム・プレーヤは、谷間の間に、より高いビットレートまで切り換えることができず、この結果、より高い品質のストリームを視聴することができるユーザに、より低い品質のビデオが表示されることになる。

【発明の概要】

【0020】

時間で変動する複数のビットレート要件に従って複数のメディア・プログラム・ビット・ストリームを選択することができるようになる方法および装置が求められている。本発明はこの必要を満たす。

【 0 0 2 1 】

上述の複数の要件に対処するための、第 1 のバージョンのメディアプログラムを有する第 1 のビットストリームおよび第 2 のバージョンのメディアプログラムを有する第 2 のビットストリームから適応的に選択するようにメディアプレーヤを構成するための方法、装置および製造物およびメモリ構造。一実施形態では、本方法は、第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述するデータを受信することと、第 1 のビットストリームを通信チャネル上で受信することと、通信チャネルのスループットを判定することと、通信チャネルのスループットと、第 1 のビットストリームのビットレートの時間変動性を記述する、受信されたデータとの比較結果を生成することと、生成された比較結果に少なくとも部分的に従って、さらに受信するための第 2 のビットストリームを選択することと、の各ステップを備える。他の複数の実施形態では、本発明は、前述の複数のステップを実行するための装置により立証される。

10

【 0 0 2 2 】

次に、全体を通して同様の複数の参照番号が、対応する複数の部分を表す複数の図面を参照する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】図 1 は、例示的メディア・プログラム・システムを示す図である。

【図 2】図 2 は、本発明を実現するために使用することができる例示的コンピュータシステムを示す。

20

【図 3】図 3 は、コンテンツ配送サブシステム、およびユーザに提示するために複数のメディアプログラムおよび複数の広告を配送するために使用することができるトップレベルの複数の動作を示す図である。

【図 4】図 4 は、ライブ・ストリーミング・プロトコルに従って複数のメディアプログラムを送信するために提供されるコンテンツ配送システム 4 0 0 を示す図である。

【図 5】図 5 は、マスタプレイリストの例示的一実施形態を示す図である。

【図 6】図 6 は、例示的セグメントプレイリストの図である。

【図 7】図 7 は、メディアプログラム伝送プロトコルの一様態を示す図である。

【図 8 A】図 8 A は、メディア・プログラム・プレーヤ 3 0 4 が、異なる複数のビットレートの複数のメディアプログラムをどのようにして受信することができるかを示す図である。

30

【図 8 B】図 8 B は、メディア・プログラム・プレーヤ 3 0 4 が、異なる複数のビットレートの複数のメディアプログラムをどのようにして受信することができるかを示す図である。

【図 9 A】図 9 A は、メディアプログラムを運ぶ複数のビットストリームの時間変動性を記述するデータの供給および使用を示す図である。

【図 9 B】図 9 B は、メディアプログラムを運ぶ複数のビットストリームの時間変動性を記述するデータの供給および使用を示す図である。

【図 1 0】図 1 0 は、例示的メディア・プログラム・バージョンのビットレートを時間の関数として示す図である。

40

【図 1 1】図 1 1 は、複数の通信のチャネルのスループットとビットストリームの時間変動性との間の比較結果をどのようにして生成することができるかの一実施形態を示す図である。

【図 1 2】図 1 2 は、複数の通信のチャネルのスループットとビットストリームの時間変動性との間の比較結果をどのようにして生成することができるかの一実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 4 】

以下の説明では、本発明のいくつかの実施形態の一部を形成し、かつ例示によって示される複数の添付図面が参照される。本発明の範囲を逸脱することなく、他の複数の実施形

50

態を利用してもよく、複数の構造的変更を行ってもよいことが理解される。

【 0 0 2 5 】

図 1 は、例示的メディア・プログラム・システム 1 0 0 を示す図である。図示される実施形態では、システム 1 0 0 は、インターネットなどの通信ネットワーク 1 0 4 に通信可能に結合され、かつ 1 つまたは複数のソース・メディア・プログラム・データベース 1 2 4 A、1 2 4 B に通信可能に結合された 1 つまたは複数のソース・ビデオ・サーバ 1 2 2 A、1 2 2 B をそれぞれ有する 1 つまたは複数のメディア・プログラム・ソース 1 2 0 A、1 2 0 B を備えてもよい。メディア・プログラム・システム 1 0 0 は、通信ネットワーク 1 0 4 に通信可能に結合され、かつ 1 つまたは複数のプロバイダ・ビデオ・サーバ 1 1 2 および 1 つまたは複数のプロバイダデータベース 1 1 4 を有するメディア・プログラム・プロバイダ 1 1 0 をさらに備える。一実施形態では、メディア・プログラム・プロバイダ 1 1 0 は、ビデオ・オンデマンドおよび / またはストリーミング・メディア・プログラム・プロバイダである。

10

【 0 0 2 6 】

メディア・プログラム・システム 1 0 0 は、複数のメディアプログラムをコンピュータなどの第 1 のユーザデバイス 1 0 2 A、または携帯電話などの第 2 のユーザデバイス 1 0 2 B に送信する（以下、代わりにユーザデバイス（複数）1 2 0 と呼ぶ）。この送信は、メディア・プログラム・プロバイダ 1 1 0 から直接であってもよい、またはメディア・プログラム・プロバイダ 1 1 0 はポータルとして動作して、メディアプログラム自体（代わりに、メディア・プログラム・ソース（複数）1 2 0 により提供される）ではなく、複数のメディア・プログラム・ソース 1 2 0 A および 1 2 0 B から利用可能である複数のメディアプログラムへのインタフェースを提供してもよい。

20

【 0 0 2 7 】

第 1 の事例では、メディア・プログラム・プロバイダ 1 1 0 は、複数のメディア・プログラム・ソース 1 2 0（例えば `www.fox.com` または `www.nbc.com`）から複数のメディアプログラムのライセンス供与を受け、このような複数のプログラムに対するメタデータも、典型的には、同様にメディア・プログラム・ソース 1 2 0 からメディア・プログラム・プロバイダ 1 1 0 に提供される。このようなメタデータは、使用するためにメディア・プログラム・プロバイダのデータベース 1 1 4 により取り出すことができる。補足のメタデータが必要な場合、以下でさらに説明されるように、補足のメタデータは、メディア・プログラム・プロバイダ 1 1 0 およびメディア・プログラム・ソース 1 2 0 とは無関係のメタデータソース 1 3 0 から得ることができる。

30

【 0 0 2 8 】

第 2 の事例では、複数のメディアプログラムは、直接メディア・プログラム・ソース 1 2 0 の複数のサーバからユーザデバイス 1 0 2 にストリーミングされる。メディアプログラムがメディア・プログラム・ソース 1 2 0 から直接ストリーミングされるとき、メディア・プログラム・ソース 1 2 0 により提供されるメタデータは不十分である場合がしばしばある。複数のこのような場合、補足のメタデータが無関係のメタデータソース 1 3 0（例えば `www.tv.com` または `www.imdb.com`）または他のサードパーティの複数のソースから得られることがある。この状況では、メディア・プログラム・プロバイダ 1 1 0 の役割は、利用可能な複数のメディアプログラムのリスト、およびこのような複数のプログラムを見つけ出すために検索し、かつこのような複数のプログラムを視聴するインタフェースをユーザ 1 3 2 に提供するポータルの役割である。

40

【 0 0 2 9 】

複数のメディアプログラムおよびメタデータは、インターネットなどの通信ネットワーク 1 0 4 を介して、または複数の補助（および / または専用）通信リンク 1 3 4 を通して得られてもよい。このような情報は、ウェブクロールングにより（例えば、ワールド・ワイド・ウェブを順序だった、自動化された方法でブラウズするプログラムまたは自動化スクリプトを使用して）得られてもよい。

【 0 0 3 0 】

50

複数のユーザデバイス 102 を使用して、複数の遠隔ユーザ 132 が、通信ネットワーク 104 を使用してメディア・プログラム・プロバイダ 110 と通信して、複数のメディアプログラム（ビデオ・オンデマンドおよび / またはストリーミング・ビデオ・サービスを含む）を得て、プロバイダのメディア・プログラム・データベース 114 を検索して、関心のある複数のメディアプログラムを見つけ出すことができる。

【0031】

メディア・プログラム・システム 100 はまた、メディア・プログラム・プロバイダ 110 または複数のメディア・プログラム・ソース 120 により提供される複数のメディアプログラムと一緒に再生される複数の広告を供給する 1 つまたは複数の広告プロバイダ 140 を備えてもよい。図示される実施形態では、広告プロバイダ 140 は、関連づけられ、かつ通信可能に結合された広告プロバイダデータベース 144 に通信可能に結合された広告プロバイダサーバ 142 を含む。

10

【0032】

複数の広告は、インターネット 104、専用リンク 146 を介して、または広告を有するメモリ記憶デバイスの物理的交換により、広告プロバイダ 140 からメディア・プログラム・プロバイダ 110 に供給されてもよい。このような複数の広告は、メディア・プログラム・プロバイダ 110 により提供および格納され、該当する時間に、メディアプログラムと一緒にユーザデバイス（複数）102 にストリーミングまたはダウンロードすることができる。

【0033】

20

一実施形態では、複数の広告は、メディア・プログラム・プロバイダ 110 からストリーミングまたはダウンロードされたビデオと一体化される。別の実施形態では、複数の広告は、メディアプログラムと一体化されるのではなく、代わりに、メディアプログラムとは別個に複数のユーザデバイス 102 に送信され、各広告がいつ提示されるべきかを示す複数のインデックスを使用して、該当する時間に再生される。例えば、複数の広告は、インデックスをつけることができる、および複数のユーザデバイス 102 にストリーミングまたはダウンロードすることができ（メディア・プログラム・プロバイダ 110 または広告プロバイダ 140 から）、このような複数の広告は、メディアプログラム内の対応する複数のインデックスにより示される複数の時間に、ユーザ 132 に対して再生することができる。

30

【0034】

図 2 は、複数のユーザデバイス 102、複数のサーバ 112、122 および 142、ならびにデータベース 114、124 および 144 を含む、本発明の複数の要素を実現するために使用することができる例示的コンピュータシステム 202 を示す。コンピュータ 202 は、汎用ハードウェアプロセッサ 204 A および / または専用ハードウェアプロセッサ 204 B（以下、代わりに集合的にプロセッサ 204 と呼ぶ）、ならびにランダムアクセス・メモリ（RAM）などのメモリ 206 を備える。コンピュータ 202 は、キーボード 214、マウスデバイス 216 およびプリンタ 228 などの複数の入出力（I/O）デバイスを含む他の複数のデバイスに結合されてもよい。

【0035】

40

一実施形態では、コンピュータ 202 は、オペレーティングシステム 208 の制御下でコンピュータプログラム 210 により規定される複数の命令を汎用プロセッサ 204 A が実行することにより動作する。コンピュータプログラム 210 および / またはオペレーティングシステム 208 は、メモリ 206 に格納されてもよく、ユーザ 132 および / または他の複数のデバイスとインタフェースで接続して、入力および複数のコマンドを受け入れて、このような入力および複数のコマンド、ならびにコンピュータプログラム 210 およびオペレーティングシステム 208 により規定される複数の命令に基づき、出力および複数の結果を提供してもよい。

【0036】

出力 / 複数の結果は、ディスプレイ 222 上に示されても、提示する、またはさらに処

50

理もしくは動作させるために、他のデバイスに提供されてもよい。典型的には、ディスプレイ 222 は、状態を変えて、ユーザ 132 に画像を集散的に提示する複数の画像要素（複数の画素）を備える。例えば、ディスプレイ 222 は、不透明な状態または半透明な状態に変化して、入力および複数のコマンドに対してコンピュータプログラム 210 および / またはオペレーティングシステム 208 の複数の命令を適用することにより、プロセッサ 204 により生成されたデータまたは情報に応答して、ディスプレイ上で画像の一部を形成する液晶をそれぞれ備える別個にアドレス可能な複数の画素を有する液晶ディスプレイ（LCD）を備えてもよい。同様に、複数のプラズマディスプレイが、異なる色の蛍光体をそれぞれ備える 3 つの別個のサブピクセルからなるセルを有する画素を含む。複数の色が一緒に混ざり合って、画素内に提示される色を生成する。複数のセルを通して流れる複数の電流パルスが、入力および複数のコマンドに응答してコンピュータプログラムおよび / またはオペレーティングシステム 208 の複数の命令を適用することにより、プロセッサにより生成されたデータに従って変更され、画素により提供される光の強さが変化する。また、同様に、複数の陰極線管（CRT）ディスプレイが複数の画素を含み、それぞれ、各画素が、典型的にはアパーチャグリルからの複数のドットまたは複数のラインで表現される複数のサブピクセルを有する。各ドットまたはラインは、電子銃からの複数の電子が衝突したときに光を放つ蛍光体コーティングを含む。コンピュータプログラムおよび / またはオペレーティングシステム 208 の複数の命令を適用することにより、プロセッサにより生成されたデータに응答して、ならびに入力および / または複数のコマンドに응答して、電子銃により放出された複数の電子は、複数のドットまたは複数のラインに導かれ、したがって、このドットまたはラインの蛍光体コーティングに光を放たせることにより関連する画素の状態を変更する。

【0037】

画像はグラフィカル・ユーザ・インタフェース（GUI）・モジュール 218A により提供されてもよい。GUI モジュール 218A は別個のモジュールとして描かれているが、複数の GUI 機能を実行する複数の命令が、オペレーティングシステム 208、コンピュータプログラム 210 内に常駐もしくは分散する、または専用のメモリおよび複数のプロセッサで実現することができる。

【0038】

コンピュータプログラム 110 の複数の命令に従ってコンピュータ 202 により実行される複数の動作の一部またはすべてが、専用プロセッサ 204B で実現されてもよい。さらに、コンピュータプログラム 210 の複数の命令の一部またはすべては、読み出し専用メモリ（ROM）、プログラム可能読み出し専用メモリ（PROM）、もしくは専用プロセッサ 204B 内部またはメモリ 206 内のフラッシュメモリに格納された複数のファームウェア命令により実現されてもよい。専用プロセッサ 204B はまた、複数の動作の一部またはすべてを実行して本発明を実現する回路設計により、ハードウェアに組み込まれてもよい。さらに、専用プロセッサ 204B は、複数の機能のサブセットを実行するための専用回路、および複数のコンピュータプログラム命令に응答するなどのより一般的な複数の機能を実行するための他の複数の回路を含むハイブリッドプロセッサでもよい。一実施形態では、専用プロセッサは、特定用途向け集積回路（ASIC）である。

【0039】

コンピュータ 202 はまた、COBOL、C++、FORTRAN または他の言語などのプログラミング言語で書かれたアプリケーションプログラム 210 をプロセッサ 204 の可読コードに翻訳することができるようにするコンパイラ 212 を実装してもよい。コンパイル後、アプリケーションまたはコンピュータプログラム 210 は、コンパイラ 212 を使用して生成された複数の関係およびロジックを使用して、複数の I/O デバイスから受け入れられ、コンピュータ 202 のメモリ 206 に格納されたデータにアクセスし、操作する。

【0040】

コンピュータ 202 はまた、モデム、衛星リンク、イーサネット（登録商標）カードま

10

20

30

40

50

たは他の複数のコンピュータから入力を受け入れ他の複数のコンピュータに出力を提供する他のデバイスなどの外部通信デバイスを任意選択で備える。

【0041】

一実施形態では、オペレーティングシステム208、コンピュータプログラム210およびコンパイラ212を実現する複数の命令は、コンピュータ可読媒体、例えば1つまたは複数の固定のまたは取外し可能なデータ記憶デバイス、例えばジップドライブ、フロッピー（登録商標）・ディスク・ドライブ224、ハードドライブ、CD-ROMドライブ、テープドライブ、DVDなどを含むことができるデータ記憶デバイス220内に有形に具体化される。さらに、オペレーティングシステム208およびコンピュータプログラム210は、コンピュータ202によりアクセスされ、読み出され、実行されたとき、コンピュータ202に本発明を実現および/もしくは使用するのに必要な、または複数の命令からなるプログラムをメモリの中にロードするのに必要な複数のステップを実行させる複数のコンピュータプログラム命令を備え、したがって、コンピュータに本明細書で説明される複数の方法ステップを実行する専用プログラムされたコンピュータとして動作させる専用データ構造を生成する。コンピュータプログラム210および/または動作させる複数の命令はまた、メモリ206および/または複数のデータ通信デバイス230内に有形に具体化されてもよく、それにより、本発明によるコンピュータプログラム製品または製造物を作成する。このため、用語「製造物」、「プログラム記憶デバイス」および「コンピュータプログラム製品」は、本明細書で使用されるとき、任意のコンピュータ可読デバイスまたは媒体からアクセス可能なコンピュータプログラムを包含するものとする。

【0042】

当然のことながら、上記の複数の構成要素の任意の組合せ、または任意の数の異なる複数の構成要素、複数の周辺装置および他の複数のデバイスが、コンピュータ202と共に使用されてもよいことを当業者であれば理解されよう。

【0043】

本明細書では用語「ユーザコンピュータ」と呼ばれるが、ユーザコンピュータ102は、複数の携帯デバイス、例えば複数の携帯電話、複数の携帯型MP3プレーヤ、複数のビデオゲーム機、複数のノートブックコンピュータ、複数のポケットコンピュータ、複数の携帯情報端末（複数のPDA）または適切な処理、通信および入出力の機能を備えた任意の他のデバイスを含んでもよいことが理解される。

【0044】

図3は、コンテンツ配送サブシステム(CDS)300の一実施形態、およびHTTP、TCP、RSTPまたは類似の複数のプロトコルに従ってユーザ132に提示するための複数のメディアプログラムおよび複数の広告を配送するために使用することができるトップレベルの複数の動作を示す図である。これらの複数のプロトコルを使用して、メディアプログラム配送中に、メディア・プログラム・プレーヤ110からの要求に従って、またはメディアサーバ114の主導権で、メディア・プログラム・プレーヤ110に送信されるデータのスループットを変更することができる。例えば、RSTPは、メディアサーバが、メディアサーバの能力に適合する特定の速度でメディア・プログラム・プレーヤにデータを配送し、この速度でメディアを提供することを望むことを要求する速度要求ヘッダフィールドを定義する。

【0045】

図示される実施形態では、コンテンツ配送サブシステム300は、ユーザデバイス102、メディア・プログラム・プロバイダ110および広告プロバイダ140を含む。メディア・プログラム・プロバイダ110は、フィードサービス306、コンテンツセクタ308およびコンテンツ管理サービス310を備える。ユーザ132が、ユーザデバイス102を使用してメディアプログラムを選択したとき、選択されたメディアプログラムのメディアプログラム識別子(PID)を要求するメッセージが、ユーザデバイス102からメディア・プログラム・プロバイダ110に送信される。フィードサービス306は要求を受信し、コンテンツ管理サービス310を介して安全な記憶装置312から得られた

情報を使用して、フィードサービス306は、選択されたメディアプログラムに対するPIDを決定し、PIDをユーザデバイス102に送信する。ユーザデバイスは、このPIDおよびユーザIDをメディア・プログラム・プロバイダ110のコンテンツセレクタ308に送信する。コンテンツセレクタ308は、情報をコンテンツ管理サービス310に転送し、コンテンツ管理サービス310は、広告サービス318を使用して、安全な記憶装置312に格納された情報を使用して、ユーザおよび選択されたメディアプログラムに適合した複数の広告を選択する。これは、2010年5月26日に出願された、Wing Chit Makによる「迅速でスケーラブルな管理された広告サービスのための方法および装置 (METHOD AND APPARATUS FOR RAPID AND SCALEABLE DIRECTED ADVERTISING SERVICE)」と題する同時係属中の特許出願第12/787,679号明細書に説明されるように実現されてもよく、この出願は参照により本明細書に組み入れられる。コンテンツ管理サービス310は、この情報をコンテンツセレクタ318に転送し、コンテンツセレクタ318は、選択されたメディアプログラムをユーザデバイス102がメディアサーバ114から得ることができる情報だけでなく、広告プロバイダ140からの複数の広告も送信する。図示される実施形態では、この情報は、メディアサーバ114から所望のメディアプログラムを得ることができるアドレス(例えばURL)を含む。ユーザデバイス102は、指定されたアドレスにあるメディアサーバ114にメディアプログラム要求を送信する。メディアサーバ114は、メディアプログラムを安全な記憶装置から取り出し、メディアプログラムをユーザデバイス102に送信する。ユーザデバイス102は、送信されたメディアプログラムを受信し、メディアプログラムをバッファ305に一時的に格納してもよい。バッファ305は、ハードウェアおよび/またはソフトウェアのバッファリングを含んでもよく、メディア・プログラム・プレーヤ305内、またはユーザデバイス102内の他のどこかに存在してもよい。

【0046】

ユーザデバイス102はまた、広告プロバイダ120からの複数の広告を要求し、複数の広告を同様に受信してもよい。典型的には、メディアサーバ114は、異なるスループットまたは帯域幅の複数の通信チャンネルにそれぞれ適した、複数のバージョンのメディアプログラムを有する。ユーザデバイス102または他の場所から受信された情報を使用して、メディアプレーヤ114は、ユーザデバイス102に送信するメディアプログラムの最も該当するバージョンを決定する。この決定は、例えば、メディアプログラムをユーザデバイス102に送信するために使用される通信チャンネルの帯域幅または利用可能なビットレート、ユーザデバイスのスループット、ならびにユーザデバイス102で実現されるバッファ305のサイズおよび速度に基づくことができる。

【0047】

次いで、ユーザデバイス102は、メディアプログラムを受信する。典型的には、メディア・プログラム・データは、ユーザデバイス内のハードウェアまたはソフトウェアのバッファ305に格納され、先入れ先出し(FIFO)法で取り出される。配送されるメディアプログラムのバージョンの平均ビットレートが、複数の通信のチャンネルの帯域幅性能よりも低いので、メディアプログラムが再生されている間に、バッファ305は一杯になる。バッファリングされたデータは、通信チャンネルの帯域幅またはメディアプログラムのビットレートが変化したときでさえ利用可能であり、したがって、バッファリングされたデータは、途切れ途切れの再生を低減するために使用することができる。

【0048】

メディアプログラムが、必要とされるビットレートで配送されていないとユーザデバイス102が判断した場合(メディアプログラムを再生するためにデータが消費される速度が、データが受信される速度を、バッファ305が途切れ途切れの再生を適切に防止することができない程度まで超える)、ユーザデバイス102は、異なるバージョンのメディアプログラム(例えば、より低いビットレートでの送信に適したバージョン)を要求するメッセージをメディアサーバ114に送信してもよい。逆に、メディアプログラムが必要とされるビットレートよりも高く配送されているとユーザデバイス102が判断した場合

、ユーザデバイス 102 は、より高いビットレートでの送信に適したバージョンのメディアプログラムを要求するメッセージをメディアサーバに送信してもよい。これにより、より高い解像度のバージョンのメディアプログラムがユーザ 132 に提供されることがある。

【0049】

広告プロバイダ 140 およびメディアサーバ 114 は、メディア・プログラム・プロバイダ 110 とは別個のアーキテクチャエンティティとして図示されているが、広告プロバイダ 140 は、メディア・プログラム・プロバイダ 110 と一体化されてもよい（すなわち、メディア・プログラム・プロバイダはまた、複数の広告を提供してもよい）。CDS 300 は、www.hulu.com、www.imdb.com、www.aol.com または www.msn.com を含んでもよい複数の配送ネットワークを介して複数のメディアプログラムおよび複数の広告を提供する手段を提供する。

10

【0050】

メディアプログラムおよび広告コンテンツに関するメタデータだけでなく、ストリーミング情報も、複数のメディアプログラムおよび複数の広告を CDS 300 内部のどこで見つけ出すことができるかを記述するデータのように、データベース 312 内のコンテンツ配送システム 300 内に格納されてもよい。

【0051】

ユーザデバイス 102 は、インタフェースモジュール 302 およびメディア・プログラム・プレーヤ 304 を含んでもよい。インタフェースモジュール 302 は、情報および複数のメディアプログラムをユーザ 132 に提示するため、および複数のコマンドを含むユーザ入力を受け入れるために使用される、ユーザデバイス 102 により実行される複数の命令を含む。複数の例示的ユーザデバイス 102 が、デスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータまたは携帯デバイス、例えば IPOD、IPHONE、IPAD、携帯型電話機もしくは PALM デバイスである。

20

【0052】

別の実施形態では、前述のことは、ユーザデバイス 102 が、PID を受信し、PID をコンテンツセレクトアに送信する必要なしに実現され、代わりに、単にメディアプログラムの要求をユーザデバイスから受け入れ、ユーザデバイス 102 に送信され、かつメディアサーバ 114 からメディアプログラムを得るために使用される URL およびメタデータを生成する。

30

【0053】

図 4 は、ライブ・ストリーミング・プロトコルに従って複数のメディアプログラムを送信するために提供されるコンテンツ配送システム 400 を示す図である。このプロトコルは、複数の携帯デバイスおよび複数の無線デバイスに対して特に有用である。基本的に、このプロトコルは、ユーザデバイス 102 がメディアプログラムを要求したときに、小さな複数のセグメントの「プレイリスト」またはメディアプログラムの「複数のチャンク (chunks)」を提供されることを除いて、図 3 に示すプロトコルに類似している。ユーザデバイス 102 は、プレイリストを使用して、メディアプログラムの各チャンクを順序正しく送信することを要求し、各チャンクが受信されたとき、各チャンクは処理され、ユーザ 132 に提示されるメディアプログラムに組み立てられる。

40

【0054】

図 4 に示すように、ユーザデバイス 102 は、メディアプログラムの PID の要求をフィードサービス 306 に送信する。要求は、典型的にはユーザ ID、またはこのプロキシだけでなく、メディアプログラムに対する何らかの識別も備える。フィードサービス 306 は要求を受信し、安全な記憶装置 312 およびコンテンツメタデータ/ストリーミング情報データベースから得られた情報を使用して、要求されたメディアプログラムの PID を CMS 310 から得る。次いで、PID はユーザデバイス 102 に送信される。次いで、ユーザデバイスは、コンテンツセレクトア 308 に PID と共にメディアプログラム要求を送信する。

50

【 0 0 5 5 】

次いで、PIDを有するメディアプログラム要求が、コンテンツセクタ308に送信され、コンテンツセクタ308は、この情報をコンテンツ管理サービス310に転送する。コンテンツ管理システム318は、広告サービス318を使用して、安全な記憶装置312に格納された情報を使用して、ユーザおよび選択されたメディアプログラムに適合した複数の広告を選択する。この場合も、これは、上述の同時係属中の特許出願第12/787,679号明細書で説明されるように達成されてもよい。コンテンツ管理サービス310は、この情報をコンテンツセクタ318に転送する。次いで、コンテンツセクタ308は、マスタプレイリストを生成してもよい。

【 0 0 5 6 】

図5は、マスタプレイリスト500の例示的一実施形態を示す図である。マスタプレイリストは、異なる複数のビットレートで表現されたメディアプログラムに対するセグメントプレイリストにそれぞれ関連づけられる複数のリンク502A~502Hを含む。例えば、リンク502Aは、1.5Mbpsのビットレートバージョンのメディアプログラムに対するセグメントプレイリストに関連づけられる。リンク502Bは、3.2Mbpsのバージョンのメディアプログラムに対するセグメントリストに関連づけられ、一方、リンク502Hは、64kbpsのバージョンのメディアプログラムに関連づけられる。

【 0 0 5 7 】

次いで、マスタプレイリストはユーザデバイス102に送信される。ユーザデバイス102は、受信および再生に最も適合するバージョンのメディアプログラムを選択する。この選択は、例えば、メディアサーバ114とユーザデバイス102の間の複数の通信のチャネルの帯域幅もしくはスループット、および/またはユーザデバイス102内の任意のバッファ(複数)305のサイズおよびスピードに基づくことができる。ユーザデバイス102は、選択されたバージョンのメディアプログラムのメディア・プログラム・バージョン要求をコンテンツセクタ308に送信する。コンテンツセクタ308は、メディア・プログラム・バージョン要求を受信し、セグメントプレイリストを生成し、セグメントプレイリストをユーザデバイス102に送信する。ユーザデバイス102は、セグメントプレイリストを受信し、メディアサーバ114または広告プロバイダ140から示された順序でプレイリスト内の複数のセグメントを要求する。

【 0 0 5 8 】

図6は、セグメントレイリストの例示的一実施形態を示す図である。セグメントプレイリスト600は、メディアプログラムの各セグメントへの複数のリンク602A~602Nを含む。例えば、リンク602Aは、メディアプログラムのセグメント0へのリンクであり、メディアプログラムを取り出すために必要なトークンを含む。リンク602は、メディアプログラムの次のセグメント(セグメント1)へのリンクであり、同じくトークンを含む。

【 0 0 5 9 】

図7は、ライブ・ストリーミング・プロトコルで使用される複数のセグメントを示す図である。メディア・プログラム・プロバイダ110または他のエンティティは、異なる提示スループットにそれぞれ適した複数の異なるバージョンのメディアプログラムを生成する。図示された実施形態では、3つのバージョンが、すなわち、高(high presentation)提示スループットバージョン702、中提示(medium presentation)スループットバージョン704および低提示(low presentation)スループットバージョン706が生成される。さらに、メディアプログラムの各バージョンは、複数のセグメントに分離される。例えば、第1のバージョンのメディアプログラムは、N個のセグメント702-1~702-Nに分離され、第2のバージョンのメディアプログラムは、同じくN個のセグメント704-1~704-Nに分離され、第3のバージョンのメディアプログラムは、N個のセグメント706-1~706-Nに分離される。図示された実施形態では、複数のセグメントのすべてが同じ時間長であるが(すなわち、それぞれ同一時間期間からなる)、これに該当する必要はない。しかしながら、各特定の時間セグメントの複数のバージョン

10

20

30

40

50

のすべてが、どれも同一時間長でなければならない。換言すれば、セグメント 702 - 1 は、702 - 2 よりも時間的に長くても、短くてもよいが、704 - 1 と同一時間長でなければならない。3つのバージョンのメディアプログラムだけが図示されているが、異なる複数のメディアプログラムの数は、2つのように少ない、または必要とされるだけ多くすることができる。典型的には、複数のバージョンの数は、異なる複数のバージョンの記憶領域、生成および管理、ならびに送信帯域幅の節約、ならびにメディア・プログラム・プレーヤの複数の処理要件の間のトレードオフである。

【0060】

図8Aおよび図8Bは、メディア・プログラム・プレーヤ304が、異なる複数のビットレートの複数のメディアプログラムをどのようにして受信することができるかを示す図である。図8Aは、RSTPまたはUDPなどの従来のストリーミングプロトコルに最も適した一実施形態を示し、一方、図8Bに示される実施形態は、ライブ・ストリーミング・プロトコルに最も適している。

【0061】

まず、図8Aを参照すると、メディアプログラムが、高解像度（および高ビットレート）バージョンだけでなく低解像度（および低ビットレート）バージョンの形で提供される状況が示されている。ユーザデバイス102またはメディア・プログラム・プロバイダ110は、ユーザデバイス102により提供される情報を使用して、複数の通信のチャンネルのスループットが、第1のアドレス（図示された実施形態では、“`http://www.mediaserver.com/highres.flv`”）で利用可能な高解像度バージョンの受信および処理を可能にするのに十分であると判定する。この後、ユーザデバイスは、指定されたURLを介して高解像度バージョンのメディアプログラムを受信する。しかしながら、図8Aに示されるように、高解像度バージョンのメディアプログラムのビットレートは、時間と共に変化し、時間 t_1 で、しきい値を超える。しきい値は、通信チャンネルの帯域幅、ユーザデバイス102の処理能力、ならびにメディア・プログラム・データが到着したきにメディア・プログラム・データを格納するために使用されるバッファ305のサイズ、一杯になることおよび/または格納時間および取出時間の関数である。ユーザデバイス102が他のデータを処理しており、入力されるデータを遅れずに適切に処理することができないため、または複数の通信のチャンネルの帯域幅が変化したために、同じ問題に遭遇する可能性がある。いずれの場合にも、ユーザデバイス102はこの問題を検知し（例えば、バッファ305内のデータ量、および/またはバッファリングされたデータが補充されることなく使用されている速度をモニタすることによる）、必要なときには、より低い解像度（およびより低いビットレートのバージョン）のメディアプログラム（図示される実施形態では、“`http://www.mediaserver.com/medres.flv`”で利用可能）を要求する。メディア・プログラム・プロバイダ110は、このメディアプログラムを提供し、ユーザデバイス102は、これをユーザのために再生する。時間 t_2 で、メディアプログラムのビットレートは、このとき、メディアプログラムのビットレートがしきい値未満であるようなものである。この時点で、ユーザデバイス102は、より高いビットレートのバージョンのメディアプログラムを要求してもよい、または中解像度バージョンを受信し、提示し続けてもよい。

【0062】

図8Bは、メディアプログラムが、ライブ・ストリーミング・プロトコルによる提示スループットの複数の変化を考慮しながら、複数のメディア・プログラム・セグメントをどのようにして受信することができるかを示す。図示される例では、メディア・プログラム・プレーヤ304は、提示スループットが最小しきい値より大きいときに、第1の（高提示スループット）バージョンのメディアプログラム702 - 1 ~ 702 - 7 からなる複数のセグメントを受信する。しかしながら、提示スループットが時間 t_1 でしきい値以下に低下するとき、メディア・プログラム・プレーヤ304は、中解像度の複数のメディア・プログラム・セグメントを（704 - 8 ~ 704 - 10を、同じく図4に示す）受信する。典型的には、メディア・プログラム・プレーヤ304は、複数のセグメントをユーザに

提示する前に複数のセグメントを格納している任意のバッファ 305 が一杯になること、処理負荷および複数の通信のチャネル帯域幅を含むさまざまな要因に基づき、異なるバージョンのストリーミングされるメディアプログラムがいつ必要であるかを判定する。

【0063】

上述のように、複数のデジタル・メディア・プログラムの配送および提示が困難になる可能性があるのは、(1)メディアプログラムをユーザデバイス102に配送するために使用される通信チャネルが、(a)典型的には帯域幅が制限されており、(b)時間の経過と共に、および複数の移動体用途ではユーザの位置に対してかなり変化する可能性がある、(2)ユーザデバイス102により受信されたメディアプログラムの処理および提示には、(a)時間と共に変化する可能性があるかなりのスループットおよび処理速度、なら

10

【0064】

図9Aおよび図9Bは、メディアプログラムを運ぶ複数のビットストリームの時間変動性を記述するデータの供給および使用により、前述の複数の問題を改善する過程を示す図である。

【0065】

ブロック902では、複数のメディア・プログラム・バージョンのビットストリームが生成され、各メディア・プログラム・バージョンのビットストリームは、この他の複数のメディア・プログラム・バージョンのビットストリームと異なるビットレートを有する。一実施形態では、より低いビットレートを有する複数のメディア・プログラム・バージョンのビットストリームは、より高いビットレートを有する複数のメディア・プログラム・バージョンのビットストリームより低い解像度または低いフレームレートを有する。これらの複数のビットの複数のストリームの各々は、図8Aに示すように、連続的であり、単一アドレスから利用できてよい、または図8Bに示すように、異なるアドレスからそれぞれ利用可能な複数のセグメントを備えてもよい。

20

【0066】

ブロック904では、複数のメディア・プログラム・ビットストリーム・バージョンの時間的分散を記述するデータが生成される。一実施形態では、データは、単純な統計的分散として表される(すなわち、ビットレートの複数の時間サンプルの分散)。

30

【0067】

図10は、例示的メディア・プログラム・バージョンのビットレートを時間の関数として示す図である。メディア・プログラム・ビットストリーム・バージョンのビットレートの時間的分散を記述するデータは、単に複数の時間 t_1 、 t_2 、...、 t_n でサンプリングされたメディアプログラムのビットレートの統計的分散という尺度、すなわち

【数1】

$$\frac{n \sum_{i=1}^n (BR(t_i))^2 - \left(\sum_{i=1}^n BR(t_i) \right)^2}{n(n-1)}$$

40

【0068】

でもよい。あるいは、メディア・プログラム・ビットストリーム・バージョンのビットレートの時間的分散を記述するデータは、ビットレートを時間の関数として記述してもよい。これは、単に、選択された複数の時間でのビットレート、またはメディアプログラムの継続期間よりも短い時間期間(例えば、図10の t)にわたるビットストリームの平均ビットレートを備えてもよい。このような複数の平均ビットレートは、複数の可変期間に

50

対して同様に記述することができる（例えば、 t は一定である必要はない）。例えば、データは、メディアプログラムの最初の 10 秒間の平均ビットレート、およびメディアプログラムの次の 1 分間の平均ビットレートを備えてもよい。これにより、ビットレートがより大幅に変化するメディアプログラムの複数の部分で、より多くのデータが提供されるようになる。

【0069】

ビットレートの時間的分散はまた、ビットレートを時間の関数として近似する複数の級数の係数に関して記述することができる。換言すれば、時間の関数としてのビットレートが $BR(t)$ である場合、ビットレートを記述するテーラー級数 (Taylor series) を得ることができ、ビットレートの時間的分散を記述するデータは、得られたテーラー級数の複数のパラメータを備えることができる。これらの複数のパラメータをユーザデバイス 102 により処理して、ビットレートを時間の関数 $BR(t)$ として再現することができる。同様に、 $BR(t)$ は時間にわたる関数を表すので、メディア・プログラム・ビットストリームのビットレートを記述するデータは、 $BR(t)$ のフーリエ級数またはフーリエ変換（以下、 $BR(\cdot)$ と呼ぶ）として表現することができ、ビットレートの時間的分散は、フーリエ変換 $BR(\cdot)$ の複数のパラメータを含むことができる。テーラー級数の例と同様に、フーリエ級数またはフーリエ変換の複数のパラメータは、 $BR(t)$ を再現するために、ユーザデバイス 102 で（例えば逆フーリエ変換により）処理することができる。

【0070】

図 9A に戻ると、ブロック 906 に示すように、ユーザデバイス 102 は、メディアプログラムの要求を送信する。これは、図 3 および図 4 を参照して上述されたように実現することができる。メディアプログラム要求は、要求されたメディアプログラムだけでなく、要求されたメディアプログラムのバージョンも示してよい。換言すれば、ユーザデバイス 102 は、ユーザの複数の好み、または複数の通信のチャネルのスループットおよびユーザデバイス 102 の処理能力の評価に応じて、高解像度バージョンのメディアプログラムまたはより低解像度バージョンのメディアプログラムを要求してもよい。または、メディアプログラム要求は、単に、要求されたメディアプログラムを含んでもよく、メディア・プログラム・プロバイダ 110 は、要求されたメディアプログラムのビットレート、メディア・プログラム・プレーヤに関する情報またはユーザデバイス 102 および / または通信チャネルの評価に基づき、送信すべき、適切なバージョンのメディアプログラムを判定してもよい。

【0071】

ブロック 910 ~ 916 では、メディア・プログラム・プロバイダ 110 は、選択された（または要求された）バージョンのメディアプログラムの時間変動性を記述するデータだけでなく、選択された（または要求された）バージョンのビットストリームを送信し、ユーザデバイス 102 はこれらを受信する。メディア・プログラム・バージョンのビットレートの時間変動性を記述するデータは、別個のメッセージで、またはビットストリーム自体と共に、例えばヘッダで送信されてもよい。さらに、データは、選択されたまたは要求されたメディア・プログラム・バージョンの時間変動性だけを記述してもよい、または複数のメディア・プログラム・バージョンのビットレートの時間変動性を記述してもよく、それによって、必要に応じて、以下にさらに説明されるように、他の複数のメディアプログラムを選択するために使用することができる情報をユーザデバイス 102 に提供する。メディアプログラムのビットレートの時間変動性を記述するデータはまた、メディア・プログラム・ビットストリームが送信される前に、または送信がすでに始まった後に、送信することができる。さらに、メディアプログラムのビットレートの時間変動性を記述するデータは、別個の複数のメッセージで 1 回に 1 ビット送信することができる。例えば、メディアプログラムが小さな複数のセグメントでユーザデバイス 102 に送信される複数の実施形態では、各セグメントは、現在のセグメントに続くセグメント（複数）に対するメディアプログラムのビットレートの時間変動性に関する情報を含んでもよい。これによ

り、ユーザデバイス 102 は、どのバージョンのメディア・プログラム・ビットストリームを要求すべきかを判定することが可能になる。

【0072】

ブロック 918 では、メディア・プログラム・プレーヤは、メディア・プログラム・ビットストリームを送信するために使用される複数の通信のチャネルのスループットを判定する。これは、メディア・プログラム・ビットストリームがユーザデバイス 102 により受信される速度を推定することにより、すなわち、受信されるビットストリームをバッファ 305 に入れるために使用される任意のメモリが一杯になる速度により、リアルタイムで実現されてもよい。あるいは、これは、メディア・プログラム・ビットストリームの受信以前に、例えば、過去に受信された複数のメディアプログラムについて、同一メディア・プログラム・プロバイダ 110 との複数の通信のスループットを判定することにより、実現されてもよい。スループットはまた、時刻に基づき推定することができる。

10

【0073】

図 9B を参照すると、ブロック 920 は、複数の通信のチャネルのスループットとメディアプログラムのビットストリームの時間変動性との比較結果の生成を示す。

【0074】

図 11 は、複数の通信のチャネルのスループットとビットストリームの時間変動性との比較結果をどのようにして生成することができるかの一実施形態を示す図である。図示される実施形態では、ユーザデバイス 102 は、時間 t_1 まで、より高解像度のメディア・プログラム・ビットストリーム 1104 を受信し、リプレイした。ユーザデバイス 102 はまた、取り出されたメディア・プログラム・ビットストリームを一時的に格納するために使用される FIFO バッファ 305 を含み、以前に受信されたビットストリームデータがバッファ 305 から読み出されると同時に、新しく受信されたビットストリームデータがバッファ 305 に入れられる。このバッファ 305 は、時間 t_2 までメディア・プログラム・ビットストリームを受信し、格納した。したがって、メディア・プログラム・ビットストリーム・データがさらに受信されないとしても、ユーザデバイス 102 は、時間 t_2 までメディアプログラムを再生することができる。

20

【0075】

上述のように、ユーザデバイスは、複数の通信のリンクのスループットを判定した。このスループットは、例えば、ユーザデバイスにより受信されたデータの総量、およびこのデータをダウンロードするのにどれだけ時間がかかったかを使用して判定することができる。図 11 を参照すると、これは、単純に、時間 t_0 から t_1 (現在の再生位置) までの間に受信されたデータのすべてを加算し、バッファ 305 に格納されたデータの総量 (時間 t_1 から t_2 までの間のデータ) を加算し、このデータを受信するのにかかった時間 ($t_1 - t_0$) で除算することにより判定することができる。換言すれば、ユーザデバイス 102 は、推定値

30

【数 2】

$$\frac{\int_{t_0}^{t_2} BM(t)}{t_1 - t_0}$$

40

【0076】

を計算することができる。結果は、 t_1 から t_0 までの間に受信されたメディアプログラムに対して測定された平均ビットレートである。これが、図 11 に項目 1102 として示されている。

【0077】

ユーザデバイス 102 は、メディア・プログラム・ビットストリームのビットレートの

50

時間変動性を記述するデータを受信したので、ユーザデバイスは、すでに受信されバッファに入れられたデータ、および平均スループットが現在のペースで継続した場合に受信されると期待することができるデータを考慮して、メディア・プログラム・ビットストリームの残りが再生を中断することなく受信することができるかどうかを、間に合うように予想して判定することができる。図示される例では、複数の通信のチャンネルのスループットが著しく変化せず、かつ現在バッファに入れられたデータの量

【数 3】

$$\int_{t_1}^{t_2} BM(t) dt$$

10

【 0 0 7 8 】

が、時間 t_3 から時間 t_4 までに期待される不足量または

【数 4】

$$\int_{t_3}^{t_4} BM(t)$$

20

【 0 0 7 9 】

を超える限り、これが可能である。換言すれば、ユーザデバイスは、スループットが実際に一定のままであり、かつ

【数 5】

$$\int_{t_1}^{t_2} BM(t) dt \geq \int_{t_3}^{t_4} BM(t) dt$$

30

【 0 0 8 0 】

のままである限り、より低いビットレートを有するメディア・プログラム・バージョンを選択する必要がない。しかしながら、

【数 6】

$$\int_{t_1}^{t_2} BM(t) dt < \int_{t_3}^{t_4} BM(t) dt$$

40

【 0 0 8 1 】

である場合、ユーザデバイスは、より低いビットレートを有するメディア・プログラム・バージョン（例えば、メディア・プログラム・ビットストリーム 1 1 0 6 または 1 1 0 8）を選択しなければならない。ユーザデバイスは、現在バッファに入れられているデータ量

【数 7】

$$\int_{t_1}^{t_2} BM(t)$$

【 0 0 8 2 】

が、より低いビットレートのメディア・プログラム・ビットストリーム 1 1 0 6 の時間 t'_3 から時間 t'_4 までに期待される不足分を超えるか

10

【数 8】

$$\int_{t_1}^{t_2} BM(t)dt \geq \int_{t'_3}^{t'_4} BM(t)dt$$

【 0 0 8 3 】

を超えるかどうかを判定することにより、これを行うことができる。これが該当する場合、メディア・プログラム・プレーヤは、より低い解像度のメディア・プログラム・プレーヤ・ビットストリーム 1 1 0 6 を選択してもよい。

20

【 0 0 8 4 】

重要なことには、この判定は、前もって行うことができ、この結果、混乱を伴うビットストリームの複数の変化は最小にすることができ、メディア・プログラム・ビットストリームのビットレートのかなりの変動性を考慮することができる。例えば、図 1 2 は、異なる複数のメディア・プログラム・バージョンについて、他の可能な複数のビットストリームのビットレートを示す図である。この場合、

【数 9】

$$\int_{t_1}^{t_2} BM(t)dt \geq \int_{t_3}^{t_4} BM(t)dt$$

30

【 0 0 8 5 】

であること、およびより低いビットレートのバージョンのメディアプログラムに切り換える必要がないことは明らかである。しかしながら、予想性能 (look ahead capability) がなければ、ユーザデバイス 1 0 2 は、時間 t_3 で、またはこの近傍で、より低いビットレートのビットストリーム (例えばビットストリーム 1 2 0 6) に、誤って切り換える場合がある。

40

【 0 0 8 6 】

より低いビットレートのメディア・プログラム・ビットストリームから (例えば 1 1 0 6 からより高いビットレートのメディア・プログラム・ビットストリーム (例えば 1 1 0 4)) に切り換えるために、同じ技術を使用することができる。この場合、通信チャネルのスループットは、必要とされるよりもはるかに大きいので、メディア・プログラム・バッファ 3 0 5 はすぐに一杯になることがある。ユーザデバイス 1 0 2 は、バッファ 3 0 5 がすぐに一杯になることを検出し、通信チャネルの平均スループットを計算し、他の複数の高解像度ビットストリームに対するビットレートに注目して、より高解像度バージョンのメディアプログラムをダウンロードし、処理し、混乱なく提示することができると判断することができる。次いで、ユーザデバイス 1 0 2 は、より高いビットレートを有するメ

50

ディア・プログラム・ビットストリームのバージョンを要求するように判断してもよい。

【 0 0 8 7 】

バッファ 3 0 5 において、前述の判断で、容量が考慮されてもよいことは注目に値する。例えば、バッファ 3 0 5 の容量が小さい場合、 t_1 から t_2 までの間の時間間隔はより小さくなり、

【 数 1 0 】

$$\int_{t_1}^{t_2} BM(t) dt$$

10

【 0 0 8 8 】

はそれに比例して小さくなる。より少ないデータがバッファに入れられるので、ユーザデバイスは、より低いビットレートのビットストリームにより早く、かつより多くの場合に切り換える必要がある可能性が高い。しかしながら、

【 数 1 1 】

$$\int_{t_1}^{t_2} BM(t) dt$$

20

【 0 0 8 9 】

の値はまた、複数の通信のチャンネルのスループット、およびバッファに入れられたデータが再生中にどれだけ速く使い切られるかにより制限されるので、バッファ 3 0 5 の容量を単に増加させることでは、異なる複数のビットストリームを選択する必要は改善されない。

【 0 0 9 0 】

一実施形態では、ユーザデバイス 1 0 2 は、複数の通信のチャンネルが、高ビットレートのバージョンのメディアプログラムをさらに受信するのをサポートしないと判定すると、ユーザデバイスは、より低いビットレートのバージョンのメディアプログラムを受信し再生するように即座に切り換える。別の実施形態では、ユーザデバイス 1 0 2 は、バッファ 3 0 5 に格納されたより高いビットレートのバージョンのメディアプログラムを再生し続けるが、この地点からずっと、より低いビットレートのバージョンのメディアプログラムを受信し、再生する。例えば、時間 t_1 で、複数の通信のチャンネルのスループットが、メディアプログラムの最後まで、より高いビットレートのバージョンのメディアプログラム 1 1 0 4 の再生をサポートするのに十分ではないとユーザデバイス 1 0 2 が判定した場合、ユーザデバイス 1 0 2 は、時間 t_1 から t_2 までバッファ 3 0 5 からデータを読み続けてもよく、一方、時間 t_2 以降、より低いビットレートのバージョンのメディアプログラム 1 1 0 6 を使用して、バッファ 3 0 5 にデータを再び補充する。ユーザデバイス 1 0 2 はまた、バッファに入れられたメディア・プログラム・データを再生し、バッファに入れられたデータが使い尽くされると、単により低いビットレートのバージョンを受信するように切り換えてもよい。

【 0 0 9 1 】

前述の複数の計算は、メディアプログラムの再生中に何回も行われてよい。例えば、スループットの推定は、ビットストリームデータが受信されたすぐ後に行われ、この後、該当するビットストリームが選択されてもよい。また、一時停止、巻き戻しまたは早送りなどの複数の特殊再生操作は、バッファ 3 0 5 が一杯になることに影響を及ぼす可能性が高いので、このような複数の操作の後に計算が繰り返されてもよい。または、前述の複数の計算は、単に、メディアプログラムの再生の間中、周期的に行われてもよい。

30

40

50

【 0 0 9 2 】

図 9 B に戻ると、ブロック 9 2 2 では、ブロック 9 2 0 で生成された比較結果に少なくとも部分的に従って、さらに受信するための第 2 のビットストリームが選択される。ブロック 9 2 4 および 9 2 6 に示すように、第 2 のビットストリームの要求がメディア・プログラム・プロバイダ 1 1 0 に送信され、メディア・プログラム・プロバイダ 1 1 0 でこの要求が受信される。次いで、ブロック 9 2 8 および 9 3 0 に示すように、第 2 のメディア・プログラム・ビットストリームは、メディア・プログラム・プロバイダ 1 1 0 により送信され、ユーザデバイスにより受信される。

【 0 0 9 3 】

結論

ここでは、本発明の好ましい複数の実施形態の説明の結論が下される。本発明の好ましい実施形態の以上の説明は、例示および説明のために提示された。本発明の好ましい実施形態の以上の説明は、網羅的なものでも、開示した厳密な形態に本発明を限定するものでもない。以上の教示に照らして、多くの修正および変形が可能である。本発明の範囲は、この詳細な説明によって限定されるものではなく、むしろ本明細書に添付の特許請求の範囲によって限定されるものである。上記の説明、例およびデータは、本発明の製造、および組成物の用途の完全な説明を提供する。本発明の多くの実施形態は、本発明の精神および範囲を逸脱することなく作成することができるので、本発明は、以下に添付される特許請求の範囲にある。

以下に、本願出願時の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1] 第 1 のバージョンのメディアプログラムを有する第 1 のビットストリームおよび第 2 のバージョンの前記メディアプログラムを有する第 2 のビットストリームから適応的に選択するようにメディアプレーヤを構成する方法であって、前記第 1 のビットストリームは、前記第 2 のビットストリームと異なるビットレートを有する方法であって、

前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの時間変動性を記述するデータを受信することと、

前記第 1 のビットストリームを通信チャネル上で受信することと、

前記通信チャネルのスループットを判定することと、

前記通信チャネルの前記スループットと前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記受信されたデータとの比較結果を生成することと、

前記生成された比較結果に少なくとも部分的に従って、さらに受信するための前記第 2 のビットストリームを選択することと、

の各ステップを備える方法。

[2] 前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートを時間の関数として記述する、前記 [1] に記載の方法。

[3] 前記第 1 のビットストリームの前記時間変動性ビットレートを記述する前記データは、前記メディアプログラムの継続期間未満の期間にわたる前記第 1 のビットストリームの平均ビットレートを備える、前記 [1] に記載の方法。

[4] 前記メディアプログラムは複数の時間期間を備え、前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記複数の時間期間の各々に対する前記第 1 のビットストリームの平均ビットレートを備える、前記 [3] に記載の方法。

[5] 前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、複数の級数係数を備える、前記 [1] に記載の方法。

[6] 前記方法は、前記第 2 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述するデータを受信するステップをさらに備え、

前記複数の通信のチャネルの前記スループットと前記受信されたデータとの前記生成された比較結果は、前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性および前記第 2 のビットストリームの前記時間変動性ビットレートと比較される、前記 [1] に

10

20

30

40

50

記載の方法。

[7]前記メディアプレーヤはバッファを備え、前記第 2 のビットストリームは、前記バッファの容量、および前記バッファが一杯であることに少なくとも部分的に従ってさらに選択される、前記[1]に記載の方法。

[8]前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データおよび前記第 2 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記通信チャネル上で前記第 1 のビットストリームを受信する前に受信される、前記[1]に記載の方法。

[9]前記第 2 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記通信チャネル上で前記第 1 のビットストリームを受信した後に受信される、前記[1]に記載の方法。

10

[1 0]第 1 のバージョンのメディアプログラムを有する第 1 のビットストリームおよび第 2 のバージョンの前記メディアプログラムを有する第 2 のビットストリームから適応的に選択する装置であって、前記第 1 のビットストリームは、前記第 2 のビットストリームと異なるビットレートを有する装置であって、

前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの時間変動性を記述するデータを受信するための手段と、

前記第 1 のビットストリームを通信チャネル上で受信するための手段と、

前記通信チャネルのスループットを判定するための手段と、

前記通信チャネルの前記スループットと前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記受信されたデータとの比較結果を生成するための手段と、

20

前記生成された比較結果に少なくとも部分的に従って、さらに受信するための前記第 2 のビットストリームを選択するための手段と、

を備える装置。

[1 1]前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートを時間の関数として記述する、前記[1 0]に記載の装置。

[1 2]前記第 1 のビットストリームの前記時間変動性ビットレートを記述する前記データは、前記メディアプログラムの継続期間未満の期間にわたる第 1 のビットストリームの平均ビットレートを備える、

30

前記[1 0]に記載の装置。

[1 3]前記メディアプログラムは複数の時間期間を備え、前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記複数の時間期間の各々に対する前記第 1 のビットストリームの平均ビットレートを備える、前記[1 2]に記載の装置。

[1 4]前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、複数の級数係数を備える、前記[1 0]に記載の装置。

[1 5]前記装置は、前記第 2 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述するデータを受信するための手段をさらに備え、

40

前記複数の通信のチャネルの前記スループットと前記受信されたデータとの前記生成された比較結果は、前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性および前記第 2 のビットストリームの前記時間変動性ビットレートと比較される、前記[1 0]に記載の装置。

[1 6]前記メディアプレーヤはバッファを備え、前記第 2 のビットストリームは、前記バッファの容量、および前記バッファが一杯であることに少なくとも部分的に従ってさらに選択される、前記[1 0]に記載の装置。

[1 7]前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データおよび前記第 2 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記通信チャネル上で前記第 1 のビットストリームを受信する前に受

50

信される、前記[10]に記載の装置。

[18]前記第2のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記通信チャンネル上で前記第1のビットストリームを受信した後に受信される、前記[10]に記載の装置。

[19]前記第1のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述するデータを受信するための前記手段は、プロセッサ、および前記第1のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述するデータを受信するための複数の命令を格納するメモリを備え、

前記第1のビットストリームを前記通信チャンネル上で受信するための前記手段は、前記プロセッサおよび前記メモリを備え、前記メモリは、前記第1のビットストリームを通信チャンネル上で受信するための複数の命令をさらに格納し、

前記通信チャンネルの前記スループットを判定するための前記手段は、前記プロセッサおよび前記メモリを備え、前記メモリは、前記通信チャンネル上のスループットを判定するための複数の命令をさらに備え、

前記通信チャンネルの前記スループットと前記第1のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データとの前記比較結果を生成するための前記手段は、前記プロセッサおよび前記メモリを備え、前記メモリは、前記通信チャンネルの前記スループットと前記第1のビットストリームの前記時間変動性ビットレートを記述する前記受信されたデータとの比較結果を生成するための複数の命令をさらに備え、

前記生成された比較結果に少なくとも部分的に従って、さらに受信するための前記第2のビットストリームを選択するための前記手段は、前記プロセッサおよび前記メモリを備え、前記メモリは、前記生成された比較結果に少なくとも部分的に従って、さらに受信するための前記第2のビットストリームを選択するための複数の命令をさらに備える、前記[10]に記載の装置。

[20]第1のバージョンのメディアプログラムを有する第1のビットストリームおよび第2のバージョンの前記メディアプログラムを有する第2のビットストリームから適応的に選択するようにメディアプレーヤを構成する方法であって、前記第1のビットストリームは、前記第2のビットストリームと異なるビットレートを有する方法であって、

前記第1のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述するデータを生成することと、

前記メディアプログラムの要求をユーザデバイスから受信することと、

前記第1のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データを送信することと、

前記第1のビットストリームを通信チャンネル上に送信することと、

前記第2のビットストリームの要求を前記ユーザデバイスから受信することであって、前記要求は、前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記受信されたデータと前記複数の通信のチャンネルのスループットとの比較結果に少なくとも部分的に基づくことと、

前記第2のビットストリームを前記複数の通信のチャンネル上で送信することと、

の各ステップを備える方法。

[21]前記第1のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記第1のビットストリームの前記ビットレートを時間の関数として記述する、前記[20]に記載の方法。

[22]前記第1のビットストリームの前記時間変動性ビットレートを記述する前記データは、前記メディアプログラムの継続期間未満の期間にわたる前記第1のビットストリームの平均ビットレートを備える、前記[20]に記載の方法。

[23]前記メディアプログラムは複数の期間を備え、前記第1のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記複数の期間の各々に対する前記第1のビットストリームの平均ビットレートを備える、前記[22]に記載の方法。

[24]前記第1のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、複数の級数係数を備える、前記[20]に記載の方法。

10

20

30

40

50

[2 5]前記方法は、

前記第 2 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する第 2 のデータを生成することと、

前記第 2 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述するデータを送信することと、

の各ステップをさらに備え、前記複数の通信のチャネルの前記スループットと前記受信されたデータとの前記生成された比較結果は、前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性および前記第 2 のビットストリームの前記時間変動性ビットレートと比較される、前記[2 0]に記載の方法。

[2 6]前記メディアプレーヤはバッファを備え、前記第 2 のビットストリームは、前記バッファの容量、および前記バッファが一杯であることに少なくとも部分的に従ってさらに選択される、前記[2 0]に記載の方法。

[2 7]前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データおよび前記第 2 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記通信チャネル上で前記第 1 のビットストリームを受信する前に受信される、前記[2 0]に記載の方法。

[2 8]前記第 2 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記通信チャネル上で前記第 1 のビットストリームを受信した後に受信される、前記[2 0]に記載の方法。

[2 9]第 1 のバージョンのメディアプログラムを有する第 1 のビットストリームおよび第 2 のバージョンの前記メディアプログラムを有する第 2 のビットストリームから適応的に選択するようにメディアプレーヤを構成する装置であって、前記第 1 のビットストリームは、前記第 2 のビットストリームと異なるビットレートを有する装置であって、

前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述するデータを生成するための手段と、

前記メディアプログラムの要求をユーザデバイスから受信するための手段と、

前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データを送信するための手段と、

前記第 1 のビットストリームを通信チャネル上に送信するための手段と、

前記第 2 のビットストリームの要求を前記ユーザデバイスから受信するための手段であって、前記要求は、前記ビット・レート・データの前記時間変動性を記述する前記受信されたデータと前記複数の通信のチャネルのスループットとの比較結果に少なくとも部分的に基づく手段と、

前記第 2 のビットストリームを前記複数の通信のチャネル上で送信する手段と、
を備える装置。

[3 0]前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートを時間の関数として記述する、前記[2 9]に記載の装置。

[3 1]前記第 1 のビットストリームの前記時間変動性ビットレートを記述する前記データは、前記メディアプログラムの継続期間未満の期間にわたる前記第 1 のビットストリームの平均ビットレートを備える、前記[2 9]に記載の装置。

[3 2]前記メディアプログラムは複数の時間期間を備え、前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記複数の時間期間の各々に対する前記第 1 のビットストリームの平均ビットレートを備える、前記[3 1]に記載の装置。

[3 3]前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、複数の級数係数を備える、前記[2 9]に記載の装置。

[3 4]前記装置は、

前記第 2 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する第 2 のデータを生成するための手段と、

10

20

30

40

50

前記第 2 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述するデータを送信するための手段と、

をさらに備え、前記複数の通信のチャネルの前記スループットと前記受信されたデータとの前記生成された比較結果は、前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性および前記第 2 のビットストリームの前記時間変動性ビットレートと比較される、前記[2 9]に記載の装置。

[3 5]前記メディアプレーヤはバッファを備え、前記第 2 のビットストリームは、前記バッファの容量、および前記バッファが一杯であることに少なくとも部分的に従ってさらに選択される、前記[2 9]に記載の装置。

[3 6]前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データおよび前記第 2 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記通信チャネル上で前記第 1 のビットストリームを受信する前に受信される、前記[2 9]に記載の装置。

10

[3 7]前記第 2 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データは、前記通信チャネル上で前記第 1 のビットストリームを受信した後に受信される、前記[2 9]に記載の装置。

[3 8]前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述するデータを生成するための前記手段は、プロセッサ、および前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データを生成するための複数の命令を格納するメモリを備え、

20

前記メディアプログラムの前記要求を前記ユーザデバイスから受信するための前記手段、および前記第 2 のビットストリームの要求を前記ユーザデバイスから受信するための手段は、前記プロセッサを備え、前記メモリは、前記メディアプログラムの前記要求を前記ユーザデバイスから受信するための、および前記第 2 のビットストリームの要求を前記ユーザデバイスから受信するための複数の命令をさらに格納し、

前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データを送信するための前記手段、前記第 1 のビットストリームを通信チャネル上に送信するための前記手段、および前記第 2 のビットストリームを前記複数の通信のチャネル上に送信するための手段は、前記プロセッサ、ならびに前記第 1 のビットストリームの前記ビットレートの前記時間変動性を記述する前記データを送信するため、および前記第 1 のビットストリームを前記通信チャネル上に送信するため、および前記第 2 のビットストリームを複数の通信のチャネル上に送信するための複数の命令をさらに格納するメモリを備える、前記[2 9]に記載の装置。

30

【図 1】

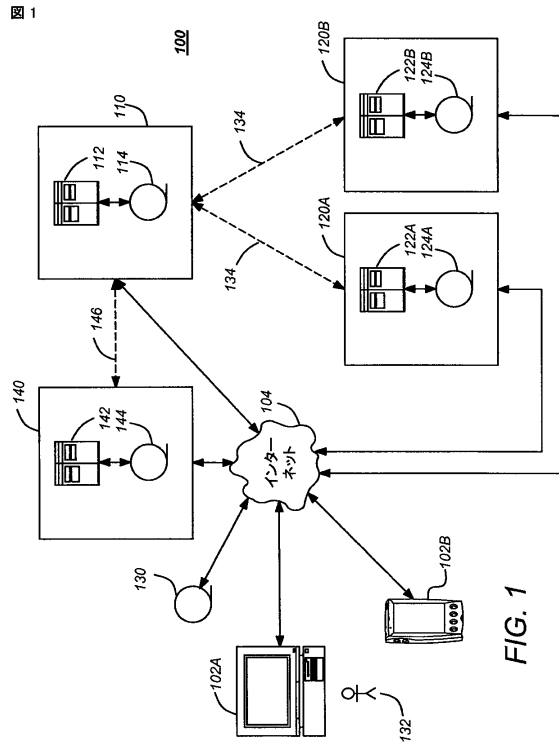


FIG. 1

【図 2】

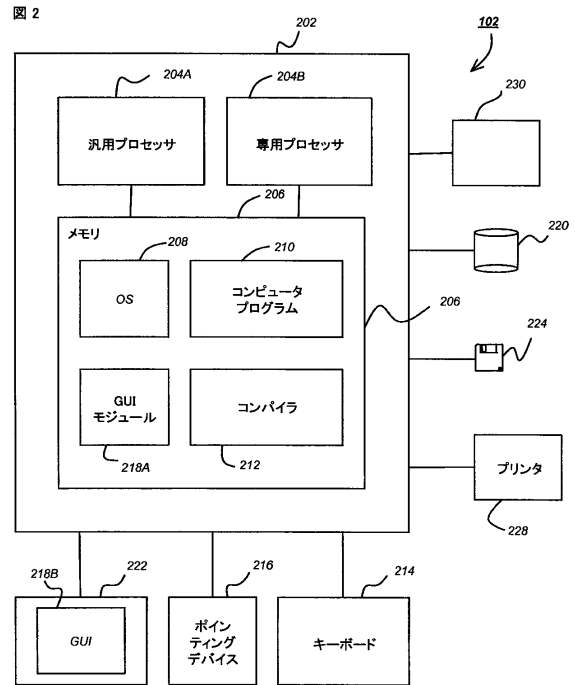


FIG. 2

【図 3】

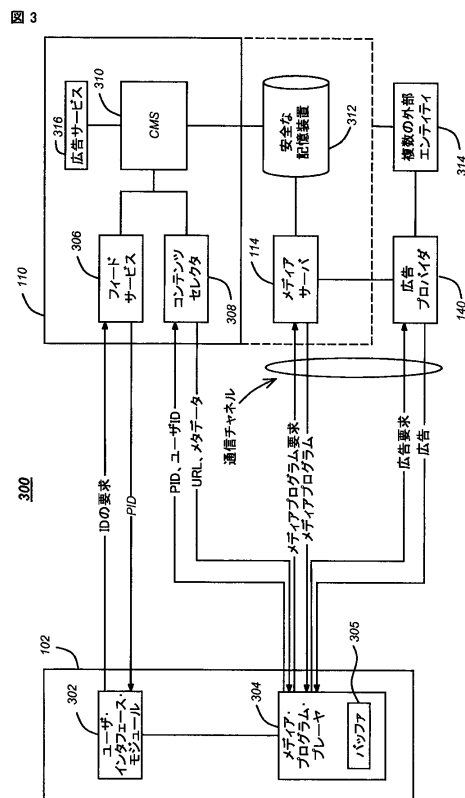


FIG. 3

【図 4】

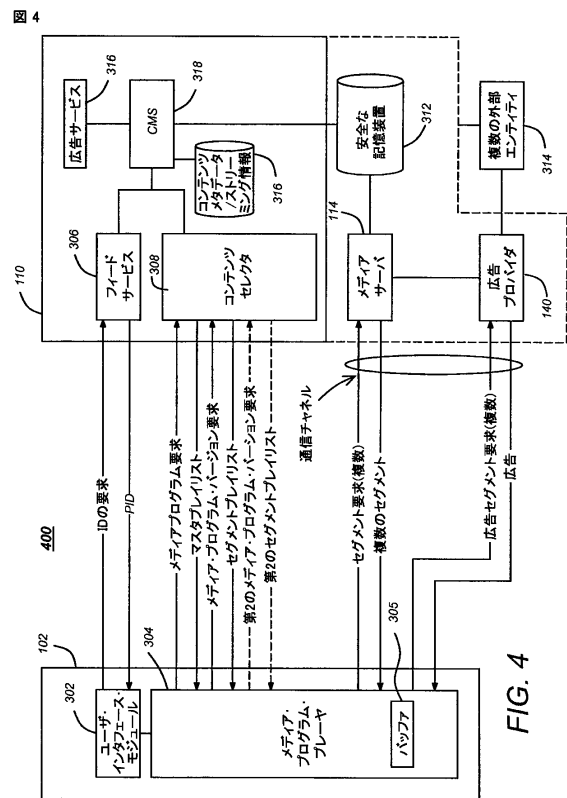


FIG. 4

【図 5】

図 5

```
#EXTM3U
#EXT-X-VERSION:2
#EXT-X-STREAM-INF:PROGRAM-ID=1,BANDWIDTH=1500000
https://play.hulu.com/play/50000011/1500.m3u8?b=1UEFAAK7lmeFAAK7cXFEAAK7lmeFAAK75gauth=12756
93133_5741dc3bf3b05de40e764cbcf4a580
#EXT-X-STREAM-INF:PROGRAM-ID=1,BANDWIDTH=3200000
https://play.hulu.com/play/50000011/3200.m3u8?b=1UEFAAK7lmeFAAK7cXFEAAK7lmeFAAK75gauth=12756
93133_35fe265cd4a38b87f6dd286441425
#EXT-X-STREAM-INF:PROGRAM-ID=1,BANDWIDTH=2500000
https://play.hulu.com/play/50000011/2500.m3u8?b=1UEFAAK7lmeFAAK7cXFEAAK7lmeFAAK75gauth=12756
93133_afc6f221e0c4f3fe0c3a3759c293716
#EXT-X-STREAM-INF:PROGRAM-ID=1,BANDWIDTH=1000000
https://play.hulu.com/play/50000011/1000.m3u8?b=1UEFAAK7lmeFAAK7cXFEAAK7lmeFAAK75gauth=12756
93133_1f61b6d0367f95d138466d4404804246
#EXT-X-STREAM-INF:PROGRAM-ID=1,BANDWIDTH=400000
https://play.hulu.com/play/50000011/400.m3u8?b=1UEFAAK7lmeFAAK7cXFEAAK7lmeFAAK75gauth=12756
93133_c594cch2222e3d2b781973519ab045
#EXT-X-STREAM-INF:PROGRAM-ID=1,BANDWIDTH=200000
https://play.hulu.com/play/50000011/200.m3u8?b=1UEFAAK7lmeFAAK7cXFEAAK7lmeFAAK75gauth=12756
93133_d15798fec9d1a823b0d52ecab59559
#EXT-X-STREAM-INF:PROGRAM-ID=1,BANDWIDTH=128000
https://play.hulu.com/play/50000011/1280.m3u8?b=1UEFAAK7lmeFAAK7cXFEAAK7lmeFAAK75gauth=12756
93133_17684af56d6676b6321424489b9b5a
#EXT-X-STREAM-INF:PROGRAM-ID=1,BANDWIDTH=64000
https://play.hulu.com/play/50000011/64.m3u8?b=1UEFAAK7lmeFAAK7cXFEAAK7lmeFAAK75gauth=12756
93133_eafef754e967d0d0fed5df815f9596
```

FIG. 5

【図 6】

図 6

```
#EXTM3U
#EXT-X-VERSION:2
#EXT-X-PLAYLIST-START:14
#EXT-X-MEDIA-SEQUENCE:0
#EXT-X-ALLOW-CACHE:NO
#EXTINF:10,
602A https://hulus-a.akamaihd.net/hulu12/11/50000011/agave50000011_586724_samurai.tar/segmen
t0.ts?authToken=1275693133_621cbee6981fe809c2b148d9a744c
#EXTINF:10,
602B https://hulus-a.akamaihd.net/hulu12/11/50000011/agave50000011_586724_samurai.tar/segmen
t1.ts?authToken=1275693133_442c2237b9f667791af6a16616ef7e20
#EXTINF:11,
602C https://hulus-a.akamaihd.net/hulu12/11/50000011/agave50000011_586724_samurai.tar/segmen
t2.ts?authToken=1275693133_b163e96bb90f8644dfa2e9e52c28e74
#EXTINF:11,
602D https://hulus-a.akamaihd.net/hulu12/11/50000011/agave50000011_586724_samurai.tar/segmen
t3.ts?authToken=1275693133_668b76cf7a3cb3df3eed36e29beb4c6f
.
.
.
#EXTINF:3,
602N https://hulus-a.akamaihd.net/hulu12/11/50000011/agave50000011_586724_samurai.tar/segmen
t117.ts?authToken=1275693133_2c6c361e75eed408655724b3a505ca24
#EXT-X-ENDLIST
```

FIG. 6

【図 7】

図 7

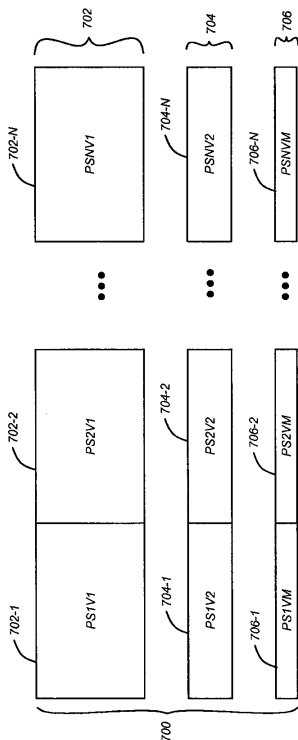


FIG. 7

【図 8 A】

図 8A

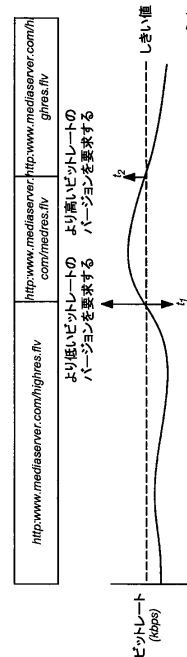


FIG. 8A

【図 8 B】

図 8B

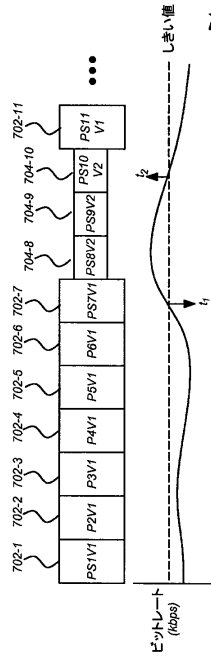


FIG. 8B

【図 9 A】

図 9A

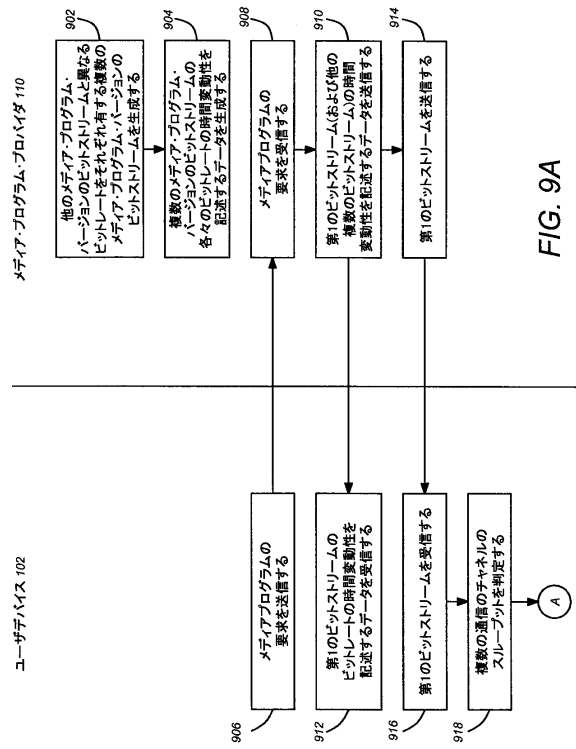


FIG. 9A

【図 9 B】

図 9B

メディア・プログラム・プロバイダ 110

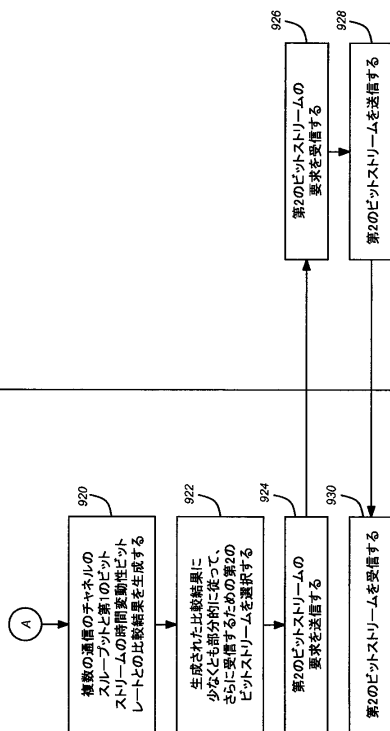


FIG. 9B

【図 10】

図 10

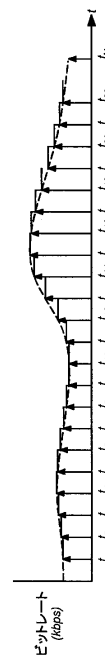


FIG. 10

【図 1 1】

図 11

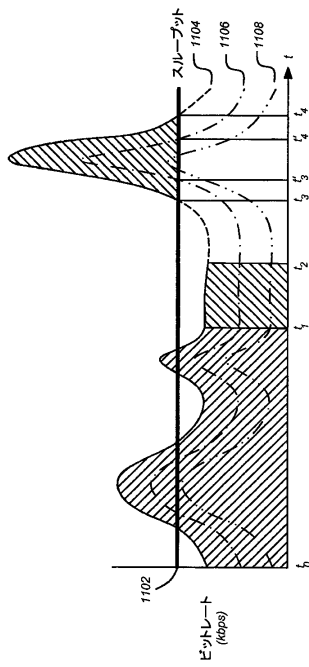


FIG. 11

【図 1 2】

図 12

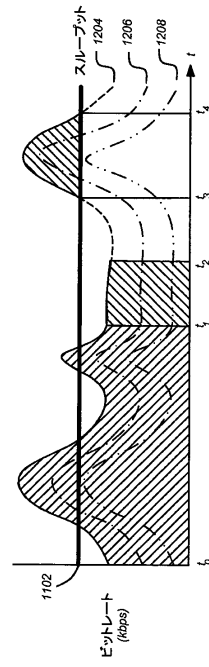


FIG. 12

フロントページの続き

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(72)発明者 グタリン、アレクサンダー・ブイ、

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 90212、ビバリー・ヒルズ、エスオー・ラスキー・ドライブ 212、ナンバー 5

(72)発明者 クーデュリエ、バプティスト

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 90025、ロサンゼルス、フェデラル・アベニュー 1831

審査官 古川 哲也

(56)参考文献 特開2007-036666(JP, A)

米国特許第06529552(US, B1)

米国特許出願公開第2010/0146145(US, A1)

国際公開第2010/078281(WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 21/00 - 21/858

H04N 19/00 - 19/98