

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-214800
(P2013-214800A)

(43) 公開日 平成25年10月17日(2013. 10. 17)

(51) Int.Cl.
H04N 7/173 (2011.01)

F I
H04N 7/173 630

テーマコード (参考)
5C164

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-82779 (P2012-82779)
(22) 出願日 平成24年3月30日 (2012. 3. 30)

(71) 出願人 399035766
エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号
(74) 代理人 100070150
弁理士 伊東 忠彦
(72) 発明者 場田 隼也
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社内
(72) 発明者 深田 聡
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社内
Fターム(参考) 5C164 FA06 UB10S UB23P UB26P UB36S

(54) 【発明の名称】 ストリーミングメディア再生装置、ストリーミングメディア再生方法、及びプログラム

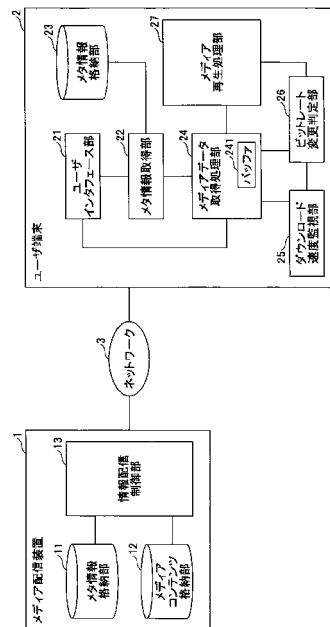
(57) 【要約】

【課題】実装に大きな負担をかけることなく、ストリーミングメディアにおけるトリックプレイを実現する。

【解決手段】ネットワーク接続されたストリーミングメディア配信装置からメディアコンテンツをダウンロードして再生するストリーミングメディア再生装置において、前記メディアコンテンツにおける特定の時間位置へのジャンプ指示を受けたときに、当該メディアコンテンツに対応するインデックス情報を参照することにより、前記時間位置に対応する所定単位の前データを特定し、当該特定したデータと、それ以降のデータを前記ストリーミングメディア配信装置に順次要求して取得するメディアデータ取得処理手段と、前記メディアデータ取得処理手段により取得されたメディアデータを再生する再生手段とを備える。

【選択図】 図3

本発明の実施の形態に係るシステム構成図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ネットワーク接続されたストリーミングメディア配信装置からメディアコンテンツをダウンロードして再生するストリーミングメディア再生装置であって、

前記メディアコンテンツにおける特定の時間位置へのジャンプ指示を受けたときに、当該メディアコンテンツに対応するインデックス情報を参照することにより、前記時間位置に対応する所定単位のデータを特定し、当該特定したデータと、それ以降のデータを前記ストリーミングメディア配信装置に順次要求して取得するメディアデータ取得処理手段と

、
前記メディアデータ取得処理手段により取得されたメディアデータを再生する再生手段と

10

を備えたことを特徴とするストリーミングメディア再生装置。

【請求項 2】

前記所定単位のデータは、GOPのデータであることを特徴とする請求項 1 に記載のストリーミングメディア再生装置。

【請求項 3】

ネットワーク接続されたストリーミングメディア配信装置からメディアコンテンツをダウンロードして再生するストリーミングメディア再生装置であって、

前記メディアコンテンツにおける特定の時間位置の時点で、早送り又は巻き戻しの指示を受けたときに、当該メディアコンテンツに対応するインデックス情報を参照することにより、前記時間位置に対応する所定種別のフレームデータを特定し、当該特定したフレームデータと、それ以降又はそれ以前の前記所定種別のフレームデータを前記ストリーミングメディア配信装置に順次要求して取得するメディアデータ取得処理手段と、

20

前記メディアデータ取得処理手段により取得されたフレームデータを再生する再生手段と

を備えたことを特徴とするストリーミングメディア再生装置。

【請求項 4】

早送り又は巻き戻しを行う場合において、前記再生手段は、予め定めた条件に従って、メディアコンテンツを通常再生する場合のビットレートよりも低いビットレートで再生を行う

30

ことを特徴とする請求項 3 に記載のストリーミングメディア再生装置。

【請求項 5】

早送り又は巻き戻しを行う場合において、前記メディアデータ取得処理手段は、メディアコンテンツを通常再生する場合のタイムスタンプを所定の条件に従って変更したタイムスタンプを前記再生手段に通知する

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のストリーミングメディア再生装置。

【請求項 6】

ネットワーク接続されたストリーミングメディア配信装置からメディアコンテンツをダウンロードして再生するストリーミングメディア再生装置が実行するストリーミングメディア再生方法であって、

40

前記メディアコンテンツにおける特定の時間位置へのジャンプ指示を受けたときに、当該メディアコンテンツに対応するインデックス情報を参照することにより、前記時間位置に対応する所定単位のデータを特定し、当該特定したデータと、それ以降のデータを前記ストリーミングメディア配信装置に順次要求して取得するメディアデータ取得処理ステップと、

前記メディアデータ取得処理ステップにより取得されたメディアデータを順次再生する再生ステップと

を備えたことを特徴とするストリーミングメディア再生方法。

【請求項 7】

ネットワーク接続されたストリーミングメディア配信装置からメディアコンテンツをダ

50

ウンロードして再生するストリーミングメディア再生装置が実行するストリーミングメディア再生方法であって、

前記メディアコンテンツにおける特定の時間位置の時点で、早送り又は巻き戻しの指示を受けたときに、当該メディアコンテンツに対応するインデックス情報を参照することにより、前記時間位置に対応する所定種別のフレームデータを特定し、当該特定したフレームデータと、それ以降又はそれ以前の前記所定種別のフレームデータを前記ストリーミングメディア配信装置に順次要求して取得するメディアデータ取得処理ステップと、

前記メディアデータ取得処理ステップにより取得されたフレームデータを順次再生する再生ステップと

を備えたことを特徴とするストリーミングメディア再生方法。

10

【請求項 8】

コンピュータを、請求項 1 又は 2 に記載のストリーミングメディア再生装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【請求項 9】

コンピュータを、請求項 3 ないし 5 のうちいずれか 1 項に記載のストリーミングメディア再生装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像ストリーミング配信等のストリーミングメディア配信技術に関連するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来のインターネット向けの映像配信方式の 1 つとして、メディアファイルを予め複数に分割しておき、それらを HTTP で配信する方式がある（例：Http Live Streaming (HLS)）。また、上記の方式を拡張した配信方式として、映像コンテンツをインデックス化し、XML 型メタ情報を定義した映像配信方式も提案されている（例：Dynamic Adaptive Streaming over Http (DASH)）。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 262262 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

HLS 等のインデックスを持たない従来の映像配信技術では、ジャンプ、早送り、巻き戻し等のトリックプレイを可能とするために、映像ファイルの全解析を行ったり、トリックプレイ用の別の映像ファイルを作成する必要があるなど、実装に大きな負担がかかるという課題があった。

【0005】

40

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、従来のように実装に大きな負担をかけることなく、ストリーミングメディアにおけるトリックプレイを実現するための技術を提供することを主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するために、本発明は、ネットワーク接続されたストリーミングメディア配信装置からメディアコンテンツをダウンロードして再生するストリーミングメディア再生装置であって、

前記メディアコンテンツにおける特定の時間位置へのジャンプ指示を受けたときに、当該メディアコンテンツに対応するインデックス情報を参照することにより、前記時間位置

50

に対応する所定単位データを特定し、当該特定したデータと、それ以降のデータを前記ストリーミングメディア配信装置に順次要求して取得するメディアデータ取得処理手段と

、
前記メディアデータ取得処理手段により取得されたメディアデータを再生する再生手段とを備えたことを特徴とするストリーミングメディア再生装置として構成される。

【0007】

前記所定単位データは、例えばGOPのデータである。

【0008】

また、本発明は、ネットワーク接続されたストリーミングメディア配信装置からメディアコンテンツをダウンロードして再生するストリーミングメディア再生装置であって、

前記メディアコンテンツにおける特定の時間位置の時点で、早送り又は巻き戻しの指示を受けたときに、当該メディアコンテンツに対応するインデックス情報を参照することにより、前記時間位置に対応する所定種別のフレームデータを特定し、当該特定したフレームデータと、それ以降又はそれ以前の前記所定種別のフレームデータを前記ストリーミングメディア配信装置に順次要求して取得するメディアデータ取得処理手段と、

前記メディアデータ取得処理手段により取得されたフレームデータを再生する再生手段とを備えたことを特徴とするストリーミングメディア再生装置として構成することもできる。

【0009】

早送り又は巻き戻しを行う場合において、前記再生手段は、予め定めた条件に従って、メディアコンテンツを通常再生する場合のビットレートよりも低いビットレートで再生を行うようにしてもよい。

【0010】

早送り又は巻き戻しを行う場合において、前記メディアデータ取得処理手段は、メディアコンテンツを通常再生する場合のタイムスタンプを所定の条件に従って変更したタイムスタンプを前記再生手段に通知するようにしてもよい。

【0011】

また、本発明は、ストリーミングメディア再生装置が実行するストリーミングメディア再生方法、コンピュータを、ストリーミングメディア再生装置の各手段として機能させるためのプログラムとして構成することもできる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、従来のように実装に大きな負担をかけることなく、ストリーミングメディアにおけるトリックプレイを実現するための技術を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施の形態で用いるメディア配信方式を説明するための図である。

【図2】本発明の実施の形態で用いるメディア配信方式を説明するための図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るシステム構成図である。

【図4】ダウンロード速度測定動作を説明するための図である。

【図5】トリックプレイにおけるGOPの特定処理を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、以下で説明する実施の形態は一例に過ぎず、本発明が適用される実施の形態は、以下の実施の形態に限られるわけではない。例えば、本実施の形態ではメディア配信方式としてDASHを用いることを想定しているが、本発明を適用可能なメディア配信方式はDASHに限られるわけではない。また、配信されるメディアは、MPEGでエンコードしたストリーミング映像コンテンツであることを想定しているが、本発明はこれに限られない。

【0015】

10

20

30

40

50

(本実施の形態のメディア配信方式について)

まず、本実施の形態で用いられるメディア配信方式について説明する。なお、以下で説明するメディア配信方式の内容は、本発明に係る部分を主に説明するものである。

【0016】

このメディア配信方式においては、図1に示すように、メディアコンテンツが複数のセグメントに分けられる。各セグメントは、複数のGOP(Group of Pictures)を含む。ここでのGOPは、1フレームから、次の1フレームの前までの一連のメディアデータである。

【0017】

また、このメディア配信方式においては、メディアコンテンツに対応するインデックス情報が用意されている。このインデックス情報は、各セグメントのメディアコンテンツにおける時間位置と、メディアコンテンツにおけるデータ位置を含む。ここでの「時間位置」とは、本実施の形態では、メディアコンテンツの開始を起点とした該当セグメントのメディアが始まる時間(時刻)と、当該セグメントの時間長とからなるものである。これは開始時間及び終了時間からなるものでもよい。また、本実施の形態における「データ位置」は、メディアコンテンツの開始を起点とした当該セグメントの先頭のバイト位置と、当該セグメントのバイト長(サイズ)からなる。また、開始バイト位置及び終了バイト位置からなるものでもよい。

【0018】

また、本実施の形態では、セグメント毎に、図2に示すように、セグメント内の各GOPに対応するインデックス情報が用意されているとともに、各GOP内の1フレーム、Pフレーム、最初のBフレームに対応するインデックス情報を有する。図2の例では、例えば、セグメント2の中のGOP2に対して、インデックスS2が用意されている。このインデックスS2は、例えば、セグメント2の中のGOP2の相対的な開始時間と時間長、及び開始データ位置とサイズを有する。

【0019】

また、例えば、GOP2の中の1フレームに対応するインデックスL1は、例えば、当該1フレームのGOP2の中の相対的な開始時刻と時間長、及び開始データ位置とサイズを含む。GOP2の中の最初のPフレームに対応するインデックスL2は、例えば、当該PフレームのGOP2の中の相対的な開始時刻と時間長、及び開始データ位置とサイズを含む。

【0020】

本メディア配信方式において、各セグメントには、セグメント情報として、当該セグメントのネットワーク上の位置情報(ネットワーク位置情報)が付与されており、ユーザ端末は、このネットワーク位置情報を指定してセグメントを取得することができる。本実施の形態では、このネットワーク位置情報はHTTP URLであり、ユーザ端末は、このURLを指定したHTTP GETリクエストにより、セグメントを取得する。ただし、メディアコンテンツのデータを取得するための信号は、HTTP GETリクエストに限られるわけではなく、他の信号を用いて取得してもよい。

【0021】

また、インデックス情報を用いることで、1つのセグメント内のデータ位置やデータ範囲を指定することにより、特定のGOPのデータを取得することも可能である。また、特定のGOPの中の特定のフレームのデータを取得することも可能である。なお、ネットワーク位置情報及びインデックス情報はメタ情報と呼ぶことができる。

【0022】

更に、本メディア配信方式では、メディアのビットレート(帯域とも呼び、映像でいえば画質、画像の縦横の画素数等に対応)毎に、別々のメディアコンテンツ及びメタ情報が用意されており、ユーザ端末は、所望のビットレートのメディアコンテンツのネットワーク位置情報を指定することで、所望のビットレートのメディアコンテンツのセグメントを取得できる。

【0023】

上記のネットワーク位置情報及びインデックス情報は、メディアコンテンツに対応付け

10

20

30

40

50

られたメタ情報として、メディア配信装置側に格納されており、ユーザ端末は、必要に応じてネットワーク位置情報及び必要に応じてインデックス情報をメディア配信装置から取得し、取得した情報を用いて、メディアコンテンツのダウンロード、及び再生を行う。

【0024】

(システム構成)

図3に、本発明の実施の形態に係るシステム構成を示す。図3に示すように、本実施の形態のシステムは、メディア配信装置1とユーザ端末2とがネットワーク3(例えばインターネット)を介して接続された構成を有する。ユーザ端末2は、ストリーミングメディア再生装置と称してもよい。

【0025】

メディア配信装置1は、メタ情報格納部11、メディアコンテンツ格納部12、情報配信制御部13を備える。

【0026】

メタ情報格納部11は、前述したメタ情報を格納する。メディアコンテンツ格納部12は、メディアコンテンツを格納する。情報配信制御部13は、ユーザ端末2からの要求に基づいて、メタ情報やメディアデータをユーザ端末2に送信する機能部である。

【0027】

ユーザ端末2は、ユーザインタフェース部21、メタ情報取得部22、メタ情報格納部23、メディアデータ取得処理部24、ダウンロード速度監視部25、ビットレート変更判定部26、メディア再生処理部27を備える。また、図示していないが、現在のビットレートや、処理に必要な各種パラメータ等を格納する記憶手段を備える。

【0028】

ユーザインタフェース部21は、ユーザによるユーザ端末2に対する操作指示を受け付け、その指示内容を各機能部に通知する機能部である。ユーザインタフェース部21はディスプレイ(表示部)と一体化した機能部であってもよいし、ディスプレイはユーザ端末2に接続される別の装置であってもよい。

【0029】

本実施の形態における指示としては、再生開始、トリックプレイ等がある。また、ユーザインタフェース部21は、メディア配信装置1もしくはその他のWebサーバ等から、メディアコンテンツ選択用のページ情報を受信して表示し、どのメディアを視聴するかをユーザに選択させ、選択されたメディアに関するメタ情報(メディアの全長時間等の基本的な情報を含む)を取得して、メタ情報格納部23に格納する機能を備えてもよい。また、上記の機能を、ユーザ端末2に含まれるWebブラウザが実行し、メタ情報を取得することで、アプリケーションを起動し、当該アプリケーションが起動することにより、図3に示すユーザ端末2の各機能部が構成される形態を採用してもよい。

【0030】

メタ情報取得部22は、処理に必要なメタ情報をメディア配信装置1から取得し、メタ情報格納部23に格納する機能部である。例えば、トリックプレイの指示を受けたときに、必要なインデックス情報がユーザ端末2になかった場合に、当該メディアに対応するインデックス情報を取得する。メタ情報格納部23は、メタ情報を格納し、メタ情報を用いて処理を行う各機能部から適宜参照される。

【0031】

メディアデータ取得処理部24は、バッファ241(メモリ)を有し、メタ情報格納部23に格納されているメタ情報を用いて、必要なメディアデータをメディア配信装置1から取得し、バッファ241に格納する。バッファ241に格納されたメディアデータは、メディア再生処理部27にタイムスタンプとともに渡される。メディア再生処理部27はメディア再生処理を行う。

【0032】

例えば、メディアの通常の再生の場合、メディアデータ取得処理部24は、セグメントのネットワーク位置情報を用いて、順次セグメントを取得し、バッファ241に格納する

10

20

30

40

50

とともに、メディア再生処理部 27 は、バッファ 241 に格納されたメディアデータを順次取得して再生処理を行い、ディスプレイに表示する。

【0033】

ダウンロード速度監視部 25 は、メディアデータ取得処理部 24 が取得するメディアデータのダウンロード速度を測定する。また、ビットレート変更判定部 26 は、ダウンロード速度等に応じて、ビットレートの変更を行うか否かを判定し、変更が必要な場合は、ビットレートの変更を行って、変更後のビットレートをメディアデータ取得処理部 24 及びメディア再生処理部 27 に通知する。ダウンロード速度の測定及びビットレート変更判定については後に詳細に説明する。

【0034】

また、メディアデータ取得処理部 24 は、トリックプレイ制御機能を含み、ユーザインタフェース部 21 からトリックプレイの指示を受けた場合に、トリックプレイを実行するための制御を行う。トリックプレイについても詳細は後述する。

【0035】

なお、本実施の形態では、ダウンロード速度の測定・ビットレート変更判定の機能と、トリックプレイの機能の両方を備えることとしているが、これらのうちのどちらか一方のみを備えることとしてもよい。

【0036】

ユーザ端末 2 は、コンピュータ本体とディスプレイが分離した一般的な PC でもよいし、スマートフォン等のように、操作部と表示部が一体化したタッチパネルを備える端末でもよい。また、これら以外の端末であってもよい。

【0037】

ユーザ端末 2、メディア配信装置 1 のいずれも、通信機能を有するコンピュータに、本実施の形態で説明する処理に対応するプログラムを実行させることにより実現可能である。当該プログラムは、可搬メモリ等の記憶媒体に格納して配布し、上記コンピュータにインストールして用いてもよいし、ネットワーク上のサーバからダウンロードして上記コンピュータにインストールしてもよい。

【0038】

(ダウンロード速度測定)

次に、上述したユーザ端末 2 が実行するダウンロード速度の測定について説明する。

【0039】

本実施の形態におけるダウンロード速度監視部 25 は、セグメントデータの取得開始 (HTTP GET リクエスト発行) を基点として、GOP 受信毎にダウンロード速度を測定する。

【0040】

より具体的には、GOP 受信時点から過去一定時間に受信したデータ量および受信に要した時間 (すなわち、当該一定時間) からダウンロード速度を算出する。ただし、HTTP GET リクエストを起点とし、当該 HTTP GET リクエストを跨ってのダウンロード速度計測は行わない。上記の「一定時間」とは、予め定めておく時間である。また、HTTP GET リクエスト発行から最初のセグメントデータ到着までの遅延時間を考慮し、この遅延時間についてはダウンロード速度計測の対象外としている。

【0041】

図 4 に、ダウンロード速度測定の動作イメージを示す。この動作の前提として、ユーザ端末 2 のメタ情報格納部 23 には、該当メディアに関する各セグメントのインデックス情報と各 GOP についてのインデックス情報が格納されており、HTTP GET リクエストに係るセグメントについてのインデックス情報を参照できるものとする。つまり、HTTP GET リクエストに係るセグメントの最初からどのバイト位置にどの GOP の先頭 (末尾) があるかを把握できる。

【0042】

ユーザ端末 2 のメディアデータ取得処理部 24 から HTTP GET リクエストが送信されると、メディア配信装置 1 は、当該リクエストで要求されたセグメントデータをユーザ端末 2

10

20

30

40

50

に向けて送信することを開始する。

【0043】

ユーザ端末2のメディアデータ取得処理部24は、メディアデータを連続的に受信し、バッファ241に格納し、バッファ241からメディアデータがメディア再生処理部27に渡される。

【0044】

一方、ダウンロード速度監視部25は、所定の短い時間毎に受信データ量（つまり、バッファに入れられたデータ量）を計測している。また、ダウンロード速度監視部25は、インデックス情報を参照することにより、最初にデータ受信したときからの受信データ量に基づいて、1個1個のGOPを受信したことを認識する。すなわち、例えば、ダウンロード速度監視部25は、インデックス情報に基づいて、GOP1のデータ量がYバイトであることを把握し、最初からYバイト目を受信したときに、GOP1のデータを受信完了したことを判断できる。次に、ダウンロード速度監視部25は、インデックス情報に基づいて、GOP2のデータ量がXバイトであることを把握し、GOP1のデータ受信の後、Xバイト目を受信したときに、GOP2を受信したことを把握できる。このようにして、セグメントに含まれるGOP毎に、受信ポイント（受信時間）を判断できる。以下では、この受信ポイントを測定ポイントとも呼ぶ。

10

【0045】

ダウンロード速度監視部25は、GOPの測定ポイント毎に、過去の一定時間前から現在（受信ポイントの時点）までに受信したデータ量を、この一定時間で割ることにより、ダウンロード速度を算出する。

20

【0046】

なお、図4では、「一定時間」が、GOPの2つ分程度となっているが、これは図示の便宜上の一例に過ぎない。また、「一定時間」前の時点が、最初のデータを受信する前の時間を含む場合（図4の例では、GOP1とGOP2の測定ポイントの場合）、つまり、最初にデータを受信してから測定ポイントまでの時間が、「一定時間」より短い場合には、「一定時間」に代えて、最初にデータを受信してから、測定ポイントまでの時間を用いることとしてよい。

【0047】

上記のように、GOPを受信する毎に、一定時間の間に受信したデータ量に基づくダウンロード速度を算出することにより、GOP毎のダウンロード速度の変動を均すことができ、測定結果として急激なダウンロード速度の変動が生じることを回避して、適切なダウンロード速度を得ることができる。ただし、この場合の「一定時間」は、1つのGOPを受信するためにかかる時間より長い時間である。

30

【0048】

上記の測定方法のように、GOPを受信する度に「一定時間」の間に受信したデータ量に基づきダウンロード速度を測定することに代えて、GOPを受信する度に、当該GOPの1つ前のGOP受信完了から当該GOP受信完了までに受信したデータ量をその間の時間で割ることでダウンロード速度を算出してもよい。この方法は、例えば、GOP毎の速度変動が少ないと予想されるネットワーク環境において適している。

40

【0049】

上記のようにして測定されたダウンロード速度は、例えば、ユーザ端末2の表示部に表示してもよい。本実施の形態では、以下のようにして、ダウンロード速度に基づいて、ビットレート変更判定を行っている。

【0050】

（ビットレート変更判定）

ダウンロード速度監視部25は、ダウンロード速度を測定する度に、測定したダウンロード速度をビットレート変更判定部26に通知する。

【0051】

<ビットレートを下げるための判定処理>

50

ビットレート変更判定部 2 6 は、ダウンロード速度監視部 2 5 から通知された現在のダウンロード速度で、次のGOPをダウンロードした場合に、GOPのダウンロードが完了するまでに、バッファ 2 4 1 が枯渇してしまうかどうかをダウンロード速度測定の度に判定し、枯渇してしまう場合にメディアのビットレートを下げると判断する。なお、ここでは、一例として、次のGOPをダウンロードした場合に、GOPのダウンロードが完了するまでに、バッファ 2 4 1 が枯渇してしまうかどうかを判定することとしているが、次の1つのGOPではなく、以降の複数個のGOPをダウンロードした場合についての判定を行うこととしてもよい。

【 0 0 5 2 】

また、バッファ 2 4 1 が枯渇してしまうかどうかを判定することも一例に過ぎない。「枯渇」は、メディアコンテンツの再生に支障をきたす状態の例であり、メディアコンテンツの再生に支障をきたすその他の状態を判定に用いてもよい。例えば、バッファ 2 4 1 の蓄積量が予め定めた量以下になったかどうか、もしくは、バッファ 2 4 1 の蓄積量がメディアデータ全体に対する所定%以下になったかどうかを判定して、ビットレートの変更を判定してもよい。

10

【 0 0 5 3 】

例えば、図 4 の例において、GOP 3 を受信した時点で算出したダウンロード速度が X kbit/sであったとし、次に受信するGOP 4 のサイズをインデックス情報から $3X$ kbitであることを把握したとする。この場合、 $3X$ kbitのデータを受信するのに $3X \div X = 3$ 秒かかると算出される。また、ビットレート変更判定部 2 6 は、GOP 3 を受信した時点でのバッファ 2 4 1 のデータ蓄積量が $10X$ kbitであることを把握したとする。そして、このときのメディアのビットレートが $5X$ kbit/sであるとすると、ほぼ $5X$ kbit/sの速さでバッファ 2 4 1 からデータが取得され、その分のバッファのデータが減少していく。そうすると、GOP 4 を受信するのにかかる 3 秒では、 $15X$ kbitのデータがバッファから取得されるはずである。しかし、GOP 3 を受信した時点でのバッファ 2 4 1 のデータ蓄積量が $10X$ kbitであり、GOP 4 のサイズが $3X$ kbitであるから、これらを合計すると $13X$ kbitとなり、 $15X$ kbitより少ない。よって、3 秒の間に、バッファ 2 4 1 のデータが枯渇する(0になる)ことになる。バッファ 2 4 1 のデータが枯渇すると、メディア再生において、映像が止まったりして、再生品質が低下する。

20

【 0 0 5 4 】

そこで、本実施の形態のビットレート変更判定部 2 6 は、この場合にビットレートを下げると判断する。

30

【 0 0 5 5 】

本実施の形態では、ビットレート変更判定部 2 6 は、ビットレートを下げると判断した場合に、直前に算出したダウンロード速度(現時点でのGOP受信で算出したダウンロード速度)の定倍(これを D 倍とする)を上回らない最大のビットレートを変更後のビットレートとして選択する。

【 0 0 5 6 】

例えば、 D 倍が 3 倍、現在のダウンロード速度が X kbit/s、現在のビットレートが $5X$ kbit/s、これより下のビットレートとして、 $2.5X$ kbit/sと、 X kbit/sがある場合において、ダウンロード速度を下げる場合、 X kbit/sの D 倍(3 倍)を上回らない最大のビットレートである $2.5X$ kbit/sを変更後のビットレートとして選択する。なお、この D 倍は、適切な値を予め定めておく。例えば、本方式でのダウンロード速度、ビットレート、バッファ量などの間の関係を実験等により測定し、 D 倍として適切な値を予め定めておいてもよいし、理論値等を用いてもよい。もしくは、これらの関係を一定時間毎にビットレート変更判定部 2 6 が把握し、動的に D 倍を決定してもよい。

40

【 0 0 5 7 】

例えば、上記の例で、 D 倍を 2 倍と定めていた場合、 X kbit/sが選択されることになるが、このとき、仮にバッファ 2 4 1 に多くのデータが保持されることが継続する状況が発生する場合、より高速のビットレートを使用してもよかったことになる。高速なビットレ

50

ートのほうが、ユーザは高品質の映像を視聴できるので好ましい。上記の状況をできるだけ少なくし、可能な限りユーザに快適なメディア再生環境を提供するために、D倍を上回らない最大のビットレートを変更後のビットレートとして選択するに際してのD倍が定められる。

【0058】

ビットレート変更判定部26は、上記のようにして変更した変更後のビットレートをメディアデータ取得処理部24、メディア再生処理部27に通知する。変更後のビットレートに対応するメディアコンテンツのメタ情報がメタ情報格納部23にあれば、メディアデータ取得処理部24は、次に取得すべきメディアデータに対応するネットワーク位置情報（変更後のビットレートに対応するメディアデータのネットワーク位置情報）をメタ情報及びインデックス情報から作成してリクエストをメディア配信装置1に送信することで該当のメディアデータを取得し、これを繰り返してビットレート変更後のメディアデータ取得を行うとともに、メディア再生処理部27は、変更後のビットレートでメディア再生を行う。

10

【0059】

変更後のビットレートに対応するメディアコンテンツのメタ情報がメタ情報格納部23にない場合は、メディアデータ取得処理部24の指示により、メタ情報取得部22がメタ情報を取得し、メタ情報格納部23に格納した後に、上記の処理が行われる。

【0060】

<ビットレートを上げるための判定処理>

20

また、ビットレート変更判定部26は、現在のビットレートの1つ上のビットレートの定倍（これをU倍とする）以上のダウンロード速度を一定時間以上維持できたかどうかを、当該一定時間毎に判定している。もしくは、この「一定時間」よりも長い時間間隔で、「一定時間」以上維持できたかどうかの判定を行うようにしてもよい。

【0061】

現在のビットレートの1つ上のビットレートのU倍以上のダウンロード速度を一定時間以上維持できた場合には、一つ上のビットレートを選択し、ビットレート変更を行う。ビットレートを変更した後の処理は、ビットレートを下げる場合と同じである。なお、ここでは一例として、一つ上のビットレートを選択することとしているが、一つ上のビットレート以外のビットレート（例えば、2つ上、3つ上など）を選択することとしてもよい。

30

【0062】

例えば、測定結果のダウンロード速度が2.5Xkbit/s～3Xkbit/sの範囲で一定時間以上継続し、現在のメディアのビットレートが0.5Xkbit/sであり、これより上のビットレートとして、Xkbit/sと2.5Xkbit/sがあり、U倍が2倍である場合を想定する。この場合、1つ上のビットレートであるXkbit/sの2倍は2Xkbit/sであり、上記想定例では、2Xkbit/s以上を一定時間以上維持できたから、ビットレートをXkbit/sにすると判定する。

【0063】

上記の例で、例えば、ビットレートを上げた後に、すぐにビットレートを下げる状況が発生した場合、すぐにビットレートが下げられることになる。しかし、ビットレートの変更が頻繁に起こることは、ユーザにとって好ましくない。よって、この場合は、U倍として、例えば、3倍が設定されていればよかったことになる。3倍であれば、ビットレートを上げる判断は行われなからである。ただし、倍率を上げすぎると、ビットレートを上げて支障がないのに、ビットレートを上げないという場合が発生し易くなるため好ましくない。

40

【0064】

なお、このU倍は、適切な値を予め定めておく。例えば、本方式でのダウンロード速度、ビットレート、バッファ量などの間の関係を実験等により測定し、U倍として適切な値を予め定めておいてもよいし、理論値等を用いてもよい。もしくは、これらの関係を一定時間毎にビットレート変更判定部26が把握し、動的にU倍を決定してもよい。

50

【 0 0 6 5 】

また、D倍、U倍の両者において、動的に定倍を定める場合に、ダウンロード速度の長期時間における移動平均を常時算出し、その変動が大きい場合は定倍を大きく設定し、小さい場合には定倍を小さくするようにしてもよい。また、ビットレート変更後のダウンロード速度から定倍を見直すこととしてもよい。

【 0 0 6 6 】

なお、上記の例における各定倍、ビットレート、バッファ量、ダウンロード速度の例は、説明を分かり易くするための便宜上のものであり、上記の各定倍の具体例が実際の適切な値であるとは限らない。

【 0 0 6 7 】

<ビットレート変更のその他の例>

ビットレートの決定においては、ダウンロード速度を用いずに、バッファ時間が一定の時間を下回ればビットレートを一つ下に下げるという方法を採用してもよい。バッファ時間とは、データがバッファに格納されてから読み出されるまでの時間であり、ビットレート変更判定部26が測定する。

【 0 0 6 8 】

また、ビットレート変更判定部26は、ダウンロード速度を用いずに、バッファ量の変更を見るだけでビットレートを変更するようにしてもよい。

【 0 0 6 9 】

また、ビットレート変更判定部26は、ダウンロード速度を用いずに、TCPレイヤでのパケット送受信(SYN SYN,ACK)におけるRTTを算出し、RTTが所定値よりも大きい場合にビットレートを下げ、所定値以下の場合にビットレートを上げる制御を行うこともできる。

【 0 0 7 0 】

更に、ダウンロード速度の長期トレンドと短期トレンドを比較して、その傾向からビットレート変更の判断をするようにしてもよい。例えば、短期トレンドで速度が低下しても、長期トレンドで低下傾向がなければビットレートを維持するといった判断を行うことが可能である。ここでの長期トレンドとは、例えば、GOP受信毎に測定されるダウンロード速度についての時間ウィンドウTでの移動平均値(GOP受信毎に算出される)の一定期間内の増減量であり、短期トレンドとは、時間ウィンドウTより短い時間での時間ウィンドウにおける移動平均値の一定期間内の増減量である。なお、長期トレンドと短期トレンドはこれに限られるわけではなく、種々の解析手法を用いて長期トレンドと短期トレンドを把握可能である。この長期トレンドと短期トレンドの判断は、前述したダウンロード速度を用いたビットレート変更判定の結果において、変更するとの判定が出た場合において、実際の変更を行うか否かを決定するために用いてもよい。

なお、再生開始時の初期ビットレートは初期設定において選択した帯域を上回らない最大の値を選択することとしてもよい。

【 0 0 7 1 】

映像配信においては、ユーザ端末側で適切な映像再生制御を行うために、映像のダウンロード速度の測定がなされることが好ましいが、従来技術においては、例えば、映像データを格納するファイルの単位でしかダウンロード速度を測定することができず、細かな時間単位でのダウンロード速度を算出することができなかった。

【 0 0 7 2 】

そのため、速度低下に対する検知が遅れ、ビットレートの変更の対処を適切に行うことができずに、映像が停止しやすいという課題があったが、上述した本実施の形態に係る技術により、この課題が解決される。

【 0 0 7 3 】

(トリックプレイ)

次に、トリックプレイの処理について説明する。

【 0 0 7 4 】

<ジャンプ>

メディアデータ取得処理部 2 4 は、ユーザインタフェース部 2 1 から、ジャンプの指示を受ける。例えば、ユーザがメディアを視聴中に、画面上に表示される操作部において、メディアコンテンツの開始から所定時間の位置 T (例えば、メディアの開始から 3 0 分後の時点) を指定し、この位置へのジャンプを指示すると、ユーザインタフェース部 2 1 は、T " 3 0 分" の情報を含むジャンプ指示をメディアデータ取得処理部 2 4 に送る。

【 0 0 7 5 】

メディアデータ取得処理部 2 4 は、メタ情報格納部 2 3 にアクセスして、現在視聴中のメディアコンテンツに対応するインデックス情報を参照する。ここでもし必要とするインデックス情報がない場合は、メディアデータ取得処理部 2 4 はメタ情報取得部 2 2 にインデックス情報を取得させ、取得されたインデックス情報を用いる。

10

【 0 0 7 6 】

メディアデータ取得処理部 2 4 は、指定された時間位置 T に対応するセグメントおよびセグメント内のバイト位置を特定する。

【 0 0 7 7 】

例えば、セグメントのインデックス情報における時間情報に基づいて、時間位置 T を含むセグメントがセグメント 1 0 であると特定されたものとする。次に、セグメント 1 0 内の GOP 毎のインデックス情報を参照し、時間位置 T に該当する GOP の先頭のバイト位置を特定する。時間位置 T に該当する GOP とは、例えば、時間位置 T に最も近い先頭を持つ GOP とすることができる。例えば、図 5 に示すように、インデックス情報から把握できるセグメント 1 0 の先頭の時間位置が T - T' であるとする。セグメント 1 0 において T' に最も近い時間位置を先頭を持つ GOP 4 がジャンプ先として特定されることになる。この GOP 4 のセグメント先頭からのバイト位置はインデックス情報から取得できる。

20

【 0 0 7 8 】

メディアデータ取得処理部 2 4 は、上記のようにして特定されたセグメントのネットワーク位置情報 (HTTP-URL) とその中のバイト位置を指定して、メディア配信装置 1 に対してメディアデータ取得要求を送信し、メディアデータを取得し、以降は通常の配信と同様にメディア取得配信が行われる。

【 0 0 7 9 】

上記の例では、ジャンプを GOP 単位で行うこととしているが、ジャンプをセグメント単位で行うこととしてもよい。また、インデックス情報を用いて、時間位置とバイト位置を把握できる限りにおいて、フレーム単位でのジャンプを行うこととしてもよい。

30

【 0 0 8 0 】

<早送り・巻き戻し>

次に、早送り・巻き戻しの処理について説明する。メディアデータ取得処理部 2 4 は、ユーザインタフェース部 2 1 から、早送りの指示を受けるとする。例えば、ユーザがメディアを視聴中に、画面上に表示される操作部において、早送りボタンを選択すると、その選択情報がユーザインタフェース部 2 1 に通知され、ユーザインタフェース部 2 1 は早送りの指示をメディアデータ取得処理部 2 4 に対して行う。この早送りの指示には、指示の時点でのメディアの開始からの時間の情報が含まれているものとする。

40

【 0 0 8 1 】

早送りの指示を受けたメディアデータ取得処理部 2 4 は、ジャンプの場合と同様にして、指示の時点のメディア時間位置情報とインデックス情報を用いて、早送りの指示を受けた時点に対応するメディアコンテンツの GOP を特定する。更に、当該 GOP のインデックス情報を参照することにより、1 フレームのバイト位置及びサイズを特定した後、対象となるセグメントから 1 フレームのみを要求するリクエストをメディア配信装置 1 に送り、1 フレームをダウンロードする。

【 0 0 8 2 】

以後は、設定で定めた早送りの倍速率に応じて、次の 1 フレームを特定し、コンテンツの終端に達するか、ユーザ操作により再生状態に切り替えられるまで、1 フレームのダウ

50

ンロード、デコードを繰り返す。例えば、早送りの倍速率に応じて、連続する1フレームを選択したり、所定個数おきに1フレームを選択する。

【0083】

巻き戻しの場合も早送りの場合と同様にして、指示を受けた時点の1フレームを特定し、メディアの開始方向に、順次1フレームを特定し、コンテンツの先頭に達するか、ユーザ操作により再生状態に切り替えられるまで、1フレームのダウンロード、デコードを繰り返す。

【0084】

なお、本実施の形態において、メディア再生処理部27の動画再生機能では、早送り・巻き戻しの機能は搭載されていないことを想定しており、そのため、メディア再生処理部27へ通知するタイムスタンプを操作することにより、メディア再生処理部27の動画再生機能に対して早送り・巻き戻しを意識させることなく、早送り・巻き戻し機能を実現できるようにしている。タイムスタンプの操作に関しては、メディアデータ取得処理部24が、実際のタイムスタンプ×1/N(N倍速の場合)のタイムスタンプを疑似的に付けてデータをメディア再生処理部27に渡す。

10

【0085】

従来技術では、トリックプレイ実施時にビットレートの変更はできなかったが、本実施の形態ではビットレートの変更が可能である。すなわち、ジャンプ、早送り・巻き戻しにおいて、これらを実行後にも、継続して、前述したダウンロード速度を用いる方法を使用してビットレート変更判定を行って、ビットレートを見直すことができる。また、早送り・巻き戻しに関しては、早送り・巻き戻し中はビットレートの変更判定を行わず、通常再生に移った後にビットレート見直しを行うこととしてもよい。また、ジャンプする場合、ビットレートの見直しを行って、ジャンプを行ってもよい。この場合、ビットレート決定後に、そのビットレートに対応したメディアのインデックス情報を用いてジャンプ位置の決定を行う。

20

【0086】

早送り・巻き戻しにおいて前述したようにダウンロード速度を用いてビットレート変更判定を行う際のダウンロード速度は、1フレームを受信する度(要求に係る1フレーム相当サイズのデータを受信する度)に、当該1フレームを受信した時点から過去一定時間の間に受信したデータ量を用いて算出することができる。

30

【0087】

また、早送り・巻き戻し中はビットレートを落として表示してもよい。つまり、この場合、早送り・巻き戻しの指示を受けた場合には、異なるビットレートのメディアコンテンツに係るメタ情報を利用するとともに、当該異なるビットレートのメディアコンテンツの1フレームを取得する。

【0088】

この場合、例えば、高ビットレートで再生中は、中ビットレートで早送り・巻き戻しを行い、中ビットレートで再生中は、低ビットレートで早送り・巻き戻しを行い、また、低ビットレートで再生中は、ビットレートを落とさないこととする。定義された複数ビットレートのうちのどれを高ビットレートとし、どれを中ビットレートとし、どれを低ビットレートとするかは予め定めておき、ユーザ端末2に設定しておく。

40

【0089】

<本実施の形態に係るトリックプレイの効果について>

従来のRTP方式のIPTVでは、サーバ側で1フレームのみを抜き出した映像を事前あるいは逐次準備することで、早送り・巻き戻し時に順次配信をしている。また、HLSでは1フレームのみを抜き出すことができないため、事前に1フレームのみを抜き出した映像を準備しておくか、または、N倍の速度ですべてのダウンロードをしておき1フレームを端末で抜き出すこととなる。

【0090】

一方、本実施の形態に係る技術では、インデックス情報により、セグメントの中から1

50

フレームのみを抽出するため、最低限のネットワーク転送量で早送り・巻き戻し機能を実現できる。

【0091】

(実施の形態の効果)

インデックス情報を有するメディア配信方式を用いてメディア再生機能を実装することで、GOP単位のダウンロード速度算出を実現し、ビットレートの切り替えをGOP単位で行うことができるようになる。また、これまで高負荷だったトリックプレイをインデックス情報により低負荷で行うことができるようになる。従って、ユーザの利便性は向上し、ネットワーク利用において効率がよくなる。

【0092】

本発明は、上記の実施の形態に限定されることなく、特許請求の範囲内において、種々変更・応用が可能である。

【符号の説明】

【0093】

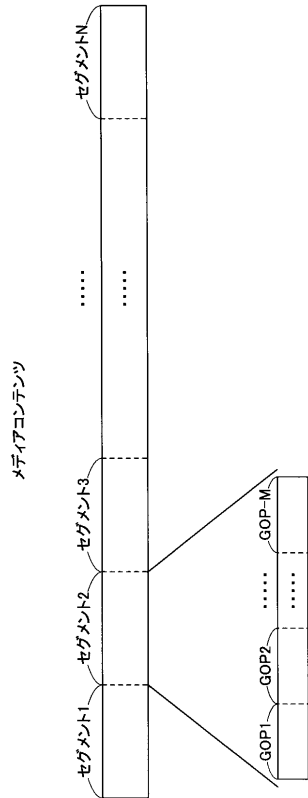
- 1 メディア配信装置
- 2 ユーザ端末
- 3 ネットワーク
- 1 1 メタ情報格納部
- 1 2 メディアコンテンツ格納部
- 1 3 情報配信制御部
- 2 1 ユーザインタフェース部
- 2 2 メタ情報取得部
- 2 3 メタ情報格納部
- 2 4 メディアデータ取得処理部
- 2 4 1 バッファ
- 2 5 ダウンロード速度監視部
- 2 6 ビットレート変更判定部
- 2 7 メディア再生処理部

10

20

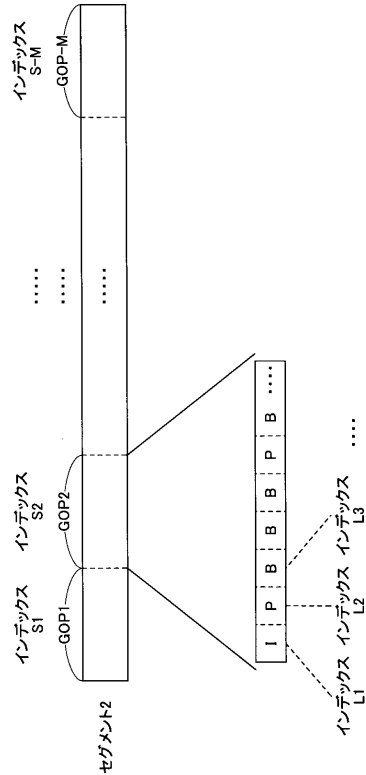
【 図 1 】

本発明の実施の形態で用いるメディア配信方式を説明するための図



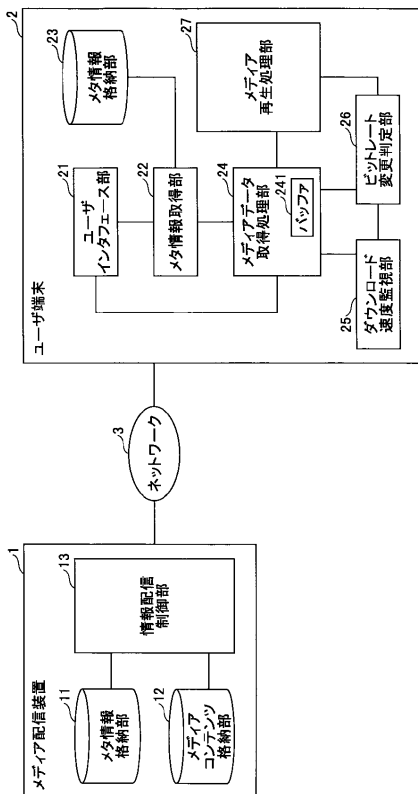
【 図 2 】

本発明の実施の形態で用いるメディア配信方式を説明するための図



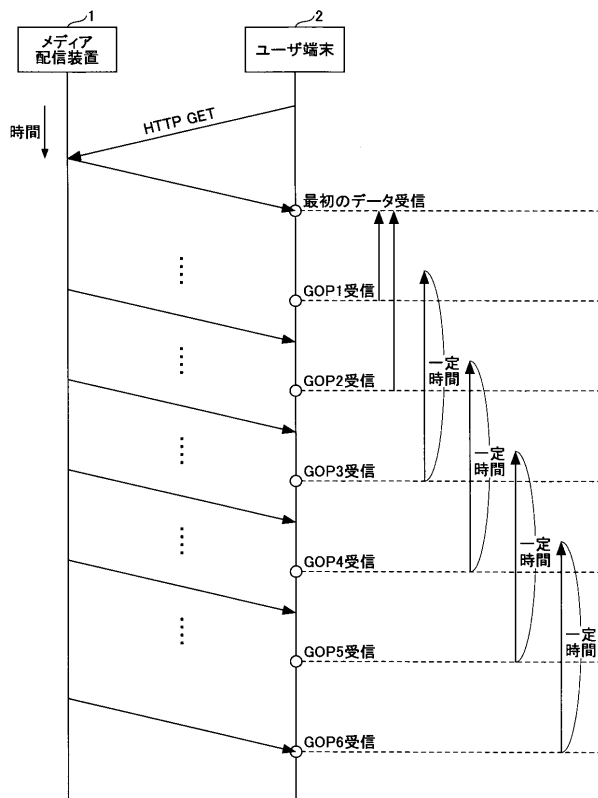
【 図 3 】

本発明の実施の形態に係るシステム構成図



【 図 4 】

ダウンロード速度測定の実動作を説明するための図



【 図 5 】

トリックプレイにおけるGOPの特定処理を説明するための図

