

(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2018-129628

(P2018-129628A)

(43) 公開日 平成30年8月16日(2018.8.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4 N 21/235 (2011.01)	HO 4 N 21/235	5 B 0 8 4
HO 4 N 21/2662 (2011.01)	HO 4 N 21/2662	5 C 1 6 4
HO 4 N 21/435 (2011.01)	HO 4 N 21/435	
HO 4 N 21/462 (2011.01)	HO 4 N 21/462	
HO 4 N 21/845 (2011.01)	HO 4 N 21/845	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 31 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-20677 (P2017-20677)
 (22) 出願日 平成29年2月7日(2017.2.7)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. J A V A S C R I P T
2. H D M I

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

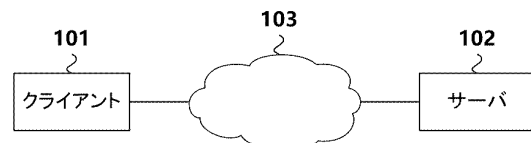
(54) 【発明の名称】 通信装置、通信システム、方法、及びプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】複数の領域に対応するビデオを異なる品質で取得できるシステムにおいて、複数の領域間の品質差により、ビデオ全体が低品質な印象を与えることを防止すること。

【解決手段】サーバは、品質ランクが異なる第1複数ビデオに対応する第1セットと、品質ランクが異なる第2複数ビデオに対応する第2セットとを含む複数セットのうち、品質ランクの差の設定が共有されるセットグループに関する情報と、クライアントに対して送信される複数ビデオの品質ランクの差に関するセットグループごとの設定を示す情報とにおいて、セットグループを共通の識別子によって表現した通知情報を生成して、クライアントへ送信する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

品質ランクが異なる第 1 複数ビデオに対応する第 1 セットと、品質ランクが異なる第 2 複数ビデオに対応する第 2 セットとを含む複数セットのうち、前記品質ランクの差の設定が共有されるセットグループに関する情報と、クライアントに対して送信される複数ビデオの品質ランクの差に関する前記セットグループごとの設定を示す情報とにおいて、前記セットグループを共通の識別子によって表現した通知情報を生成する生成手段と、

前記生成手段により生成された通知情報を前記クライアントへ送信する送信手段と、
を有することを特徴とする通信装置。

【請求項 2】

通信装置であって、

品質ランクが異なる第 1 複数ビデオに対応する第 1 セットと、品質ランクが異なる第 2 複数ビデオに対応する第 2 セットとを含む複数セットのうち、前記品質ランクの差の設定が共有されるセットグループに関する情報と、前記通信装置に対して送信される複数ビデオの品質ランクの差に関する前記セットグループごとの設定を示す情報とにおいて、前記セットグループを共通の識別子によって表現した通知情報を他の装置から受信する受信手段と、

前記受信手段によって受信された通知情報に基づいて、前記複数セットからビデオを取得する取得手段と、

を有することを特徴とする通信装置。

【請求項 3】

前記品質ランクの差の設定が共有される前記セットグループに関する前記情報は、当該セットグループに関する前記共通の識別子と当該セットグループに属するセットの識別子とが関連付けられる情報である、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の通信装置。

【請求項 4】

前記セットグループごとの設定を示す前記情報は、当該セットグループに関する前記共通の識別子と当該セットグループに関する前記設定を示す値とを関連付ける情報である、

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 5】

前記通知情報は、複数の前記セットグループにおいて前記設定が共通して適用される場合に、当該共通して適用される共通設定を示す値を含み、

前記セットグループごとの設定を示す前記情報は、前記共通設定が適用される前記セットグループについては前記共通の識別子を含まない、

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 6】

前記共通設定を示す値は、前記セットグループごとの設定を示す前記情報に含まれる、
ことを特徴とする請求項 5 に記載の通信装置。

【請求項 7】

前記品質ランクの差の設定が共有される前記セットグループに関する前記情報と、前記セットグループごとの設定を示す前記情報との少なくともいずれかは、第 1 のセットグループに関する情報と第 2 のセットグループに関する情報とを所定の記号で区切った文字列によって表現される、

ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 8】

前記通知情報は、MPEG-DASHのMedia Presentation Description (MPD) ファイルである、

ことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の通信装置。

【請求項 9】

前記品質ランクの差の設定が共有される前記セットグループに関する前記情報および前

10

20

30

40

50

記セットグループごとの設定を示す前記情報が、前記MPDの要素として含まれる、
ことを特徴とする請求項8に記載の通信装置。

【請求項10】

前記複数のセットのそれぞれを示す情報が前記MPDの複数のAdaptationSet要素として含まれ、

前記複数のAdaptationSet要素のそれぞれにおいて当該AdaptationSet要素に対応するセットについての前記複数ビデオのそれぞれに関する情報が、
複数のRepresentation要素として含まれ、

前記Representation要素には、当該Representation要素
に含まれる情報に関するビデオの品質ランクに関する属性の情報が含まれる、

10

ことを特徴とする請求項8又は9に記載の通信装置。

【請求項11】

第1の装置と第2の装置とを含む通信システムであって、

前記第1の装置は、

品質ランクが異なる第1複数ビデオに対応する第1セットと、品質ランクが異なる第
2複数ビデオに対応する第2セットとを含む複数セットのうち、前記品質ランクの差の設
定が共有されるセットグループに関する情報と、前記第2の装置に対して送信される複数
ビデオの品質ランクの差に関する前記セットグループごとの設定を示す情報とにおいて、
前記セットグループを共通の識別子によって表現した通知情報を生成する生成手段と、

前記生成手段により生成された通知情報を前記第2の装置へ送信する送信手段と、

20

を有し、

前記第2の装置は、

前記通知情報を前記第1の装置から受信する受信手段と、

前記受信手段によって受信された通知情報に基づいて、前記複数セットからビデオを
取得する取得手段と、

を有することを特徴とする通信システム。

【請求項12】

通信装置が実行する方法であって、

品質ランクが異なる第1複数ビデオに対応する第1セットと、品質ランクが異なる第2
複数ビデオに対応する第2セットとを含む複数セットのうち、前記品質ランクの差の設
定が共有されるセットグループに関する情報と、クライアントに対して送信される複数ビ
デオの品質ランクの差に関する前記セットグループごとの設定を示す情報とにおいて、前
記セットグループを共通の識別子によって表現した通知情報を生成する生成工程と、

30

前記生成工程において生成された通知情報を前記クライアントへ送信する送信工程と、
を有することを特徴とする方法。

【請求項13】

通信装置が実行する方法であって、

品質ランクが異なる第1複数ビデオに対応する第1セットと、品質ランクが異なる第2
複数ビデオに対応する第2セットとを含む複数セットのうち、前記品質ランクの差の設
定が共有されるセットグループに関する情報と、前記通信装置に対して送信される複数ビ
デオの品質ランクの差に関する前記セットグループごとの設定を示す情報とにおいて、前
記セットグループを共通の識別子によって表現した通知情報を他の装置から受信する受
信工程と、

40

前記受信工程において受信された通知情報に基づいて、前記複数セットからビデオを取
得する取得工程と、

を有することを特徴とする方法。

【請求項14】

第1の装置と第2の装置とを含む通信システムにおいて実行される方法であって、

前記第1の装置が、

品質ランクが異なる第1複数ビデオに対応する第1セットと、品質ランクが異なる第

50

2 複数ビデオに対応する第 2 セットとを含む複数セットのうち、前記品質ランクの差の設定が共有されるセットグループに関する情報と、前記第 2 の装置に対して送信される複数ビデオの品質ランクの差に関する前記セットグループごとの設定を示す情報とにおいて、前記セットグループを共通の識別子によって表現した通知情報を生成する生成工程と、

前記生成工程において生成された通知情報を前記第 2 の装置へ送信する送信工程と、
を実行し、

前記第 2 の装置が、

前記通知情報を前記第 1 の装置から受信する受信工程と、

前記受信工程において受信された通知情報に基づいて、前記複数セットからビデオを取得する取得工程と、

を実行することを特徴とする方法。

【請求項 15】

コンピュータを、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の通信装置に備えられた各手段として動作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、メディアデータのストリーミング技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、オーディオやビデオ等により構成されるストリーミング形式のコンテンツをユーザの端末装置にリアルタイムに送信するシステムが提供されている。このようなシステムにより、ユーザは、自身の端末装置を介して、ライブビデオ等の所望のコンテンツをリアルタイムで楽しむことができる。

【0003】

また、端末装置の能力や端末装置が置かれる通信状況に応じて、取得するストリームを動的に変更する技術（MPEG-DASH、Http Live Streaming など）が注目されている。これらの技術では、ビデオが細かい時間単位のセグメントに分割され、セグメントを取得するための URL（Uniform Resource Locator）がプレイリストと呼ばれるファイルに記述される。端末装置は、このプレイリストを取得して、プレイリストに記述されている情報を用いて所望のビデオを取得する。プレイリスト中に複数のバージョンのビデオセグメントに対する URL が記載されることにより、端末装置は、自装置の能力や通信環境に応じて、最適なバージョンのビデオセグメントを取得することができる。

【0004】

また、ビデオは、時間単位のセグメントに分割されるだけでなく、ビデオ内のピクチャが複数の画素領域に分割されることによって複数のビデオに分割されうる。特許文献 1 では、ビデオの 1 枚のピクチャを分割し、独立してデコード可能な複数の領域として符号化し、MPEG-DASH を使用して送信する方法が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2015-061316 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、複数の画素領域に対応する複数のビデオをそれぞれ異なる品質で取得する場合、その複数のビデオ間の品質差によっては、その複数のビデオに基づいて表示される 1 つのビデオの品質が不十分となるおそれがある。例えば、縦 3 × 横 3 の合計 9 個の領域に対応するビデオに基づく 1 つのビデオを表示させる際に、中心の領域のみが高品質で

10

20

30

40

50

、それ以外の領域の品質が著しく低品質である場合、ビデオ全体の品質が不十分であると視聴者が感じるおそれがある。

【0007】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、複数の領域に対応するビデオを異なる品質で取得できるシステムにおいて、複数の領域間の品質差により、ビデオ全体が低品質な印象を与えることを防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様に係る通信装置は、品質ランクが異なる第1複数ビデオに対応する第1セットと、品質ランクが異なる第2複数ビデオに対応する第2セットとを含む複数セットのうち、前記品質ランクの差の設定が共有されるセットグループに関する情報と、クライアントに対して送信される複数ビデオの品質ランクの差に関する前記セットグループごとの設定を示す情報とにおいて、前記セットグループを共通の識別子によって表現した通知情報を生成する生成手段と、前記生成手段により生成された通知情報を前記クライアントへ送信する送信手段と、を有する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、複数の領域に対応するビデオを異なる品質で取得できるシステムにおいて、複数の領域間の品質差により、ビデオ全体が低品質な印象を与えることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】通信システムの構成例を示す図である。

【図2】ビデオのタイル化及び分類の一例を説明する図である。

【図3】クライアントがタイルを取得する処理の概要を説明する図である。

【図4】サーバのハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図5】サーバの機能構成例を示すブロック図である。

【図6】クライアントのハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図7】クライアントの機能構成例を示すブロック図である。

【図8】MPEG-DASHのMPDファイルの記述例を示す図である。

【図9】MPEG-DASHのMPDファイルの記述例を示す図である。

【図10】MPEG-DASHのMPDファイルの記述例を示す図である。

【図11】MPEG-DASHのMPDファイルの記述例を示す図である。

【図12】サーバが実行する処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図13】クライアントが実行する処理の流れの例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態は、本発明の範囲を限定することを意図したものではなく、以下の実施形態に係る構成の少なくとも一部が省略されてもよいし、さらなる要素が付加されてもよい。また、以下の実施形態の方法に係る順序は入れ替えられてもよいし、その一部のステップが省略されてもよいし、追加のステップが用いられてもよい。

【0012】

(システム構成)

図1に、本実施形態に係る通信システムの構成例を示す。本通信システムは一例においてクライアント101とサーバ102とを含み、クライアント101及びサーバ102はネットワーク103を介して相互に接続される。なお、クライアント101とサーバ102は、ネットワーク103を介さずに、直接接続されてもよい。例えば、クライアント101とサーバ102は、無線アドホックネットワークを形成して直接通信してもよい。

【0013】

クライアント101は、例えば、DTV (Digital TV)、HMD (Head Mounted Display)、スマートフォン、タブレット、ディスプレイ一体型のパーソナルコンピュータ (PC) 等の、表示機能を含む通信装置である。なお、クライアント101は、必ずしも装置の構成を取らなければならないわけではなく、例えば、上述のような各種装置における、Webブラウザやその他のインストールされたアプリケーションであってもよい。また、クライアント101は、必ずしも表示機能を有しなくてもよく、投影装置を有するプロジェクタや、外部のディスプレイに情報を表示可能なPC等であってもよい。なお、クライアント101は、複数の投影装置を有するマルチプロジェクタであってもよい。なお、クライアント101は、プロキシ装置や、CDN (Contents Deliver Network) に含まれる装置等の、情報表示装置とサーバ102との間の通信経路内で通信に介在する中間装置であってもよい。

10

【0014】

サーバ102は、例えば、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、ネットワークカメラ、プロジェクタ、携帯電話、スマートフォン、PC、及び汎用サーバ装置等であり、ビデオの送信元のサーバ装置として機能可能な通信装置である。なお、図1の例では、サーバ102は、1台の装置のように図解されているが、例えば、クラウド上で分散して配置される複数の装置が、サーバ102の機能を分担して実行してもよい。

【0015】

ネットワーク103は、クライアント101とサーバ102とが接続される通信網であり、これらの装置が送信した信号は、ネットワーク103によって転送されて他方の装置によって受信される。ネットワーク103は、例えば、インターネット又はイントラネット、有線ネットワーク又は無線ネットワークなどの任意のネットワークである。なお、ネットワーク103は、一部区間において有線ネットワークであり、他区間において無線ネットワークである等、様々な種類のインタフェースが混在するネットワークでありうる。また、無線ネットワークでは、例えば3GPPにおけるLTE等の公衆無線、IEEE 802.11規格に準拠した無線LAN、Bluetooth (登録商標) 等の、任意の無線通信インタフェースが用いられうる。なお、3GPPは3rd Generation Partnership Projectの、LTEはLong Term Evolutionの頭字語である。また、IEEEはInstitute of Electrical and Electronics Engineersの頭字語である。有線ネットワークでは、例えばEthernet (登録商標) 規格に従うインタフェースが用いられうるが、任意の他のインタフェースが用いられてもよい。また、ネットワーク103は、その規模も、LAN (Local Area Network) やWAN (Wide Area Network) 等、任意でありうる。

20

30

【0016】

本実施形態に係る通信システムでは、クライアント101は、複数の画素領域に分割されたビデオを取得して、1つのビデオを再生しうる。以下では、分割された結果の画素領域を「タイル」と呼ぶ。すなわち、「タイル」は、最終的に再生されるビデオの一部の領域に対応する。なお、本実施形態において、「ビデオ」は、含まれるフレーム (ピクチャ) のそれぞれが静止画として圧縮されたものであってもよいし、各フレームが動画として圧縮されたものであってもよく、圧縮されていないものであってもよい。

40

【0017】

タイルごとに、複数の異なる品質にそれぞれ対応する複数ビデオが存在し、クライアント101は、その複数ビデオのセットから1つのビデオを取得する。そして、クライアント101は、少なくとも第1複数ビデオに関する第1セットと第2複数ビデオに関する第2セットとを含んだ複数セットのそれぞれから、1つずつビデオを取得し、それらを結合して1つのビデオを再生することができる。なお、サーバ102は、クライアント101に対して、複数セットのそれぞれに含まれる複数ビデオのリストを通知する。このとき、リストには、例えば、複数セットのそれぞれに含まれる複数ビデオのそれぞれの所在 (取得先のURL (Uniform Resource Locator) 等) の情報等が含

50

まれうる。

【0018】

本実施形態では、複数のタイル間での品質差が大きいことによって視聴者に違和感を与えることを防ぐため、この複数セット間での品質差に関する設定の情報を通知する。ここで、品質差に関する設定の情報は、例えば、複数セット間での品質差が一定以内に収まることを推奨されることを示す情報や、複数セット間での品質差がどのようなものであってもよいことを示す情報でありうる。また、品質差に関する設定の情報は、複数セット間での品質差の最大値が必ず所定以内に収まらなければならないことを示す情報であってもよい。これにより、例えば、複数セット間での品質差を小さくすべきことを示す設定がクライアント101に通知されることで、クライアント101は、タイル間で品質が大きく異なるビデオを取得することがなくなる。1つのタイルは高品質である一方で他のタイルについては著しく低品質である等によって、視聴者に違和感を与えることを防ぐことができる。一方、例えば全画素領域において同様の光景が映し出されているビデオ等、品質差が大きくても視聴者が違和感を覚えにくいビデオについては、品質差を問わないことを示す設定がクライアント101に通知されうる。

10

【0019】

ここで、1つのビデオ中、例えば、例えば背景の画素領域と前景の視聴者が着目する画素領域との関係等、品質差に関する視聴者の感度が異なる等、領域ごとに異なる取り扱いをした方がよい場合がありうる。そこで、本実施形態では、上述の複数セットを、品質差に関する設定が共有されるセットの集合（セットグループ）に分類し、その集合ごとの設定を示す情報がクライアント101に通知されるようにする。以下では、本実施形態に係る処理の概要を説明した後に、クライアント101及びサーバ102の構成と、実行される処理の流れについて説明する。

20

【0020】

（処理の概要）

まず、図2（A）～図2（E）を用いて、ビデオのタイル化と、タイルの分類の例について説明する。図2（A）は、幅7680ピクセル、高さ4320ピクセルのビデオのうちの、ある時刻のピクチャを示している。図2（B）は、図2（A）のピクチャを、幅方向及び高さ方向でそれぞれ2等分し、4つのタイルに分割した状態を示している。図2（B）の状態では、各タイルは、幅方向に $7680/2 = 3840$ ピクセル、高さ方向に $4320/2 = 2160$ ピクセルのサイズを有する。図2（C）は、図2（A）のピクチャを、幅方向及び高さ方向でそれぞれ3等分し、9つのタイルに分割した状態を示している。図2（C）の状態では、各タイルは、幅方向に $7680/3 = 2560$ ピクセル、高さ方向に $4320/3 = 1440$ ピクセルのサイズを有する。

30

【0021】

なお、本実施形態では、上述のように、図2（A）のピクチャを均等なサイズを有するタイルへと分割しているが、これは一例に過ぎず、タイルの分割方法は必ずしもこれに限られない。例えば、タイルを 3×3 に分割する場合に中央のタイルのサイズを大きくして周辺のタイルのサイズを小さくするようにピクチャを分割する等によって、得られるタイルのサイズが不均一であっても、以下の議論を適用可能である。

40

【0022】

図2（D）では、図2（B）のように分割されたタイルを、タイル1とタイル2とによって構成される集合201と、タイル3とタイル4とによって構成される集合202に分類した状態を示している。また、図2（E）では、図2（C）のように分類されたタイルを、3つの集合に分類した状態を示している。図2（E）では、9個のタイルが、タイル1、タイル2、タイル4、タイル5によって構成される第1集合203（第1セットグループ203）と、タイル3とタイル6とによって構成される第2集合204（第2セットグループ204）と、タイル7、タイル8、タイル9によって構成される第3集合205（第3セットグループ205）に分類される。

【0023】

50

なお、図 2 (D) 及び図 2 (E) の例では、隣接したタイルが同じ集合となるような分類が行われているが、これに限られない。例えば、図 2 (E) において、タイル 1 とタイル 5 とタイル 9 のように、隣接しないタイルを 1 つの集合に分類してもよい。また、すべてのタイルを 1 つの集合に分類してもよい（すなわち、分類が行われなくてもよい）。

【0024】

なお、本実施形態では、ビデオの符号化方式は特に限定されない。例えば、符号化方式は、HEVC (High Efficiency Video Coding)、AVC (Advanced Video Coding)、VP8 又は VP9 でありうるが、その他の符号化方式が用いられてもよい。また、タイルに分割されたビデオの符号化は、個々のタイルについて個別に行われてもよいし、複数のタイルにまたがって行われてもよい。また、LHEVC (Layered HEVC)、SVC (Scalable Video Coding)、MVC (Multiview Video Coding)、又はその他異種のスケーラブル符号化方式や階層符号化方式が用いられてもよい。なお、階層符号化が適用される場合、レイヤ数は 2 つ以上であってもよい。また、階層化とタイル化とが組み合わせられて適用されてもよい。例えば、低画質のベースレイヤはタイル化せず、高画質であるエンハンスメントレイヤはタイル化を行ったビデオが用いられてもよい。

【0025】

符号化処理が行われたビデオは、ビデオコンテナに格納される。ビデオコンテナのフォーマットは、例えば、ISO BMFF、HEVC File Format、MPEG 2-TS、Common Media Application Format、又は WebM でありうるが、他のフォーマットが用いられてもよい。なお、ISO は International Organization for Standardization の、BMFF は Base Media File Format の、頭字語である。ビデオは、コンテナフォーマットに格納される際に、複数のファイルに時間方向に分割されるセグメント化が行われる。なお、本実施形態では、サーバ 102 (又は他の装置) に格納されるビデオは、複数のファイルにセグメント化されうるが、これに限られず、セグメント化されずに単一のファイルとして格納されてもよい。なお、ビデオが単一のファイルとしてサーバ 102 (又は他の装置) に格納される場合、クライアント 101 は、そのファイルの特定の範囲 (バイトレンジ) を指定してセグメントの取得を行いうる。

【0026】

以下では、マニフェストファイルとして、MPEG-DASH で規定されている MPD (Media Presentation Description) が利用されるものとして説明を行う。なお、MPEG-DASH に代えて、Http Live Streaming や Smooth Streaming などの、プレイリスト記述を使用する他のプロトコルが用いられてもよい。

【0027】

次に、図 3 を用いて、図 2 (E) のように、タイル分割後に分類されたビデオを、クライアント 101 が取得し再生する場合の例について説明する。なお、クライアント 101 が取得するビデオは、タイルごとに品質ランクが異なりうる。ここでいう品質ランクは、ビットレート、解像度、サンプリングレートなどの値が高いほど高い値を取る評価値でありうる。なお、品質ランクは、ビットレート、解像度、サンプリングレートと異なる任意の基準に基づいて、その優劣による順位付けが可能な限りにおいて、どのように定められてもよい。

【0028】

図 3 の例では、高品質 (HQ: High Quality) のタイル 301 と、中品質 (MQ: Middle Quality) のタイル 302 と、低品質 (LQ: Low Quality) のタイル 303 との、3 つの異なる品質ランクのビデオが用意される。なお、以下では、高品質のビデオをタイル 1a~9a、中品質のビデオをタイル 1b~9b、低品質のビデオをタイル 1c~9c と呼ぶ。ここで、以下の説明では、高品質と中品質

との間の品質ランクの差が「1」であり、中品質と低品質との間の品質ランクの差が「1」であり、高品質と低品質との間の品質ランクの差が「2」であるものとする。すなわち、品質が3段階でランク付けされているものとする。なお、各タイルにおけるビデオは、各品質ランクについて、ビットストリームとして生成される。

【0029】

サーバ102は、例えば、複数タイルのそれぞれについての複数の品質ランクにそれぞれ対応する複数ビデオのリストと、タイルの分類後の集合を示す情報と、そして、各集合における品質ランクの差の設定の情報をクライアント101へ通知する。タイルの集合を示す情報は、例えば、各タイルが上述の第1集合203～第3集合205（第1セットグループ203～第3セットグループ205）のいずれに属するかを示す情報である。また、各集合における品質ランクの差の設定は、例えば、集合ごとに視聴者に違和感を与えないような（例えば実験等によって違和感が少ないと推定される）品質ランクの差の推奨値が指定されうる。ただしこれに限られず、例えば、各集合において指定された設定が満たされない限りビデオの再生が許されない品質ランクの差の値が指定される等、任意の基準で品質ランクの差の設定が行われうる。この具体的な通知方法については、後述する。

【0030】

クライアント101は、通知された情報に従って、ビデオの再生を行う。クライアント101は、自装置における通信環境等に基づいて、各タイルのうち、いずれを取得すべきかを判定しうる。例えば、クライアント101は、高速通信が可能な状況においては、高品質のビデオを取得しうる。ただし、クライアント101は、品質ランクの差の設定に応じて、あるタイルのビデオを取得する際に、その取得対象のビデオの品質ランクと、そのタイルが属する集合に含まれる他のタイルのビデオの品質ランクとの差が設定された条件を満たすようにする。なお、クライアント101は、例えば設定が推奨設定等の任意設定である場合には、集合内のタイルの品質ランク差が設定された条件を満たさないようなビデオを取得してもよい。一方、クライアント101は、例えば設定が必須設定である場合には、集合内のタイルの品質ランク差が設定された条件を満たさないようなビデオについては取得しない。例えば、第1集合203に対して、タイルの品質ランクの差の最大値を1とするような設定がなされている場合、クライアント101は、その集合内のタイルに関して受信されるビデオの品質ランクの差が1以内となるようにする。すなわち、図3の集合304を例にとると、クライアント101は、タイル1についてタイル1aを取得されているため、例えば、タイル2については、タイル2a又はタイル2bを取得する。タイル4及びタイル5についても同様である。このため、図3の集合304の例では、タイル1aに加えて、タイル2a、タイル4b、及びタイル5bが取得されている。このように、集合304の中での品質ランクは、最も良好な品質がHQであり、最も良好でない品質がMQであるため、品質ランクの最大差は「1」となる。なお、この場合、クライアント101は、例えばタイル5に関してタイル5cしか取得できない場合には、タイル1aを取得可能な通信状況であっても、タイル1b又はタイル1cを取得するようにしうる。

【0031】

一方、クライアント101は、タイル3及び6がタイル1とは異なる第2集合204に属するため、第1集合203に属する各タイルの品質クラスとは関係なく、タイル3及び6について取得されるべきビデオを決定しうる。ここで、第2集合204についてタイルの品質ランクの差の最大値を2とするような設定がなされているものとする。クライアント101は、図3の集合305のように、タイル3についてタイル3aを取得する場合、タイル6についてはタイル6a、タイル6b、タイル6cのいずれかを取得する。すなわち、この場合、第2集合204においては、タイルの品質ランクの差についての制約がないと解することができる。図3の例の集合305の例では、タイル3についてタイル3a、タイル6についてタイル6cが取得されている例が示されている。このように、集合305の中での品質ランクの最大差、すなわち、タイル3とタイル6との間の品質ランクの差は、「2」となっている。

【0032】

同様に、集合 205 について、タイルの品質ランクの差の最大値を 2 とするような設定がなされているものとする。この場合に、クライアント 101 は、タイル 7、タイル 8、タイル 9 のうちの最も良好な品質と最も良好でない品質との差が「2」以内となるようにする。図 3 の集合 306 の例では、タイル 7、タイル 8、タイル 9 のそれぞれについて、タイル 7c、タイル 8c、タイル 9c が取得されたものとする。この場合、最も良好な品質と最も良好でない品質とが共に LQ であるため、品質ランクの最大差は「0」となる。

【0033】

このように、クライアント 101 は、あるタイルに関して品質ランクがそれぞれ異なる複数ビデオを含んだビデオのセットの中から、他のタイルに関して受信するビデオの品質ランクとの関係性を考慮して、受信するビデオを選択することができる。このとき、複数の
10
タイルを分類し、その分類ごとに、品質ランクの差に関する設定が行われることで、ビデオの画素領域ごとに不必要な制約を課すことなく、視聴者に与える違和感を低減することができる。なお、上述の説明では、複数のタイルを分類する際に、各タイルが 1 つの集合のみに属するようにしたが、これに限られない。すなわち、集合の境界のタイル等の一部のタイルは、2 つ以上の集合に属するように分類が行われてもよい。

【0034】

なお、図 3 では、品質ランクの段階が 3 段階であるがこれに限られず、例えば 2 段階や 4 段階以上にランク付けされるビデオが用意されてもよい。また、図 3 では、各タイルについて、3 つの異なる品質のビデオを用意している状態を示しているが、これに限られない。例えば、タイル 1 に対しては 5 個の品質の異なるビデオが用意され、タイル 2 に対し
20
ては 2 個の品質の異なるビデオが用意されるなど、タイルごとに異なる数の品質の異なるビデオが用意されてもよい。なお、本実施形態では、タイル化されたビデオを例として説明するが、これに限られない。すなわち、複数の異なる品質のビデオを組み合わせた 1 つのビデオの再生や、複数の異なる品質のオーディオを組み合わせた 1 つのオーディオの再生などに、以下の議論が適用されうる。例えば、複数の異なるビデオを単一画面で再生する方式、全体と切り出された一部との 2 つのビデオを組み合わせて再生する方式、または、複数の音声を合成して音声データを生成する方式に対して、以下の議論を適用することができる。また、タイル化されたビデオに代えて、複数のカメラから取得された複数のビデオをタイルのように並べて 1 つのビデオを再生するシステムにも、以下の議論を適用
30
することができる。

【0035】

（装置構成）

続いて、サーバ 102 の構成例について説明する。まず、図 4 を用いて、サーバ 102 のハードウェア構成例について説明する。サーバ 102 は、例えば、制御部 401、記憶部 402、表示部 403、操作部 404、撮像部 405、符号化部 406、通信部 407、有線 LAN インタフェース 408、及びシステムバス 409 を有する。

【0036】

制御部 401 は、サーバ 102 における動作を、例えばシステムバス 409 を通じて他の構成部を制御することによって、統括的に制御する。制御部 401 は、例えば、CPU（中央処理装置）、ASIC（特定用途向け集積回路）、FPGA（フィールドプログラマブルゲートアレイ）、DSP（デジタルシグナルプロセッサ）等の 1 つ以上のプロセッサでありうる。記憶部 402 は、各種データを記憶し管理する。記憶部 402 は、例えば、SRAM（Static RAM）、DRAM（Dynamic RAM）等のメモリや、ハードディスクドライブ等の大容量記憶装置でありうる。表示部 403 は、制御部 401 の制御下で各種表示を行うように構成された、例えば液晶パネルである。操作部 404 は、ユーザからの操作を受け付ける、例えばキーやボタンである。なお、表示部 403 及び操作部 404 は、例えばタッチパネルによって、1 つの装置として構成されてもよい。撮像部 405 は、ビデオの撮像を行う。撮像部 405 は、例えばレンズやセンサを含んで構成される。符号化部 406 は、ビデオの符号化処理を行う。なお、符号化部 406 は、専用の回路等によって構成されてもよいが、例えば、制御部 401 が記憶部 402 に記
40
50

憶されたプログラムを実行することによって、撮像部405で撮像したビデオを符号化するようにしてもよい。通信部407は、有線LANインタフェース408を介して、各種通信処理を実行する。通信部407は、例えば、変復調回路等の通信用回路を含んで構成される。有線LANインタフェース408は、例えば光電変換装置を有し、通信部407の制御の下で、光ファイバを経由して受信した光信号を電気信号に変換し、又は、電気信号を光信号へと変換して光ファイバ経由で送信しうる。なお、本実施形態では、通信部407は有線通信を行うものとするが、これに限られず、無線LAN、Bluetooth（登録商標）、公衆移動体通信等の無線通信を行うようにしてもよい。この場合、有線LANインタフェース408は、例えばアンテナ等と置き換えられうる。また、サーバ102は、複数の通信インタフェースを有してもよい。なお、本実施形態では、サーバ102がビデオの撮像を行うものとするが、サーバ102は、ビデオを他の通信装置から取得してもよい。

10

【0037】

また、本実施形態では1台のサーバ装置が取得しビデオを使用するものとするが、これに限られず、サーバ102は、複数の機器から取得したデータに基づいてビデオを生成してもよい。また、サーバ102は、複数の機器から取得したデータに基づいて生成されたビデオを、他の機器から取得してもよい。なお、本実施形態では、サーバ102が符号化部406を含んでいるが、サーバ102は他の装置において符号化されたデータを取得してもよい。また、サーバ102は、ビデオを取得せず、ビデオの所在のみを把握して、その所在に関する情報をクライアント101へ通知してもよい。

20

【0038】

図5は、サーバ102の機能構成例を示す図である。サーバ102は、例えば、通信制御部501、表示制御部502、操作制御部503、記憶制御部504、TCP/IP通信制御部505、セグメント生成部506、プレイリスト生成部507、HTTP通信制御部511を含んで構成される。また、サーバ102は、さらに、集合設定部508、集合管理部509、品質差情報決定部510、及び集合解析部512を含む。なお、図5に示される各機能部は、例えば制御部401が、記憶部402に記憶されているプログラムを実行することによって実現されうる。なお、各機能部の一部若しくは全部、又は1つの機能部の一部がハードウェア化されていてもよい。

【0039】

通信制御部501は、通信部407を制御して通信を実行させる。表示制御部502は、表示部403を制御して、所定の情報を表示させる。表示制御部502は、例えば、表示部403に、ユーザからの操作を受け付けるためのUIを表示させてもよい。操作制御部503は、操作部404を制御して、ユーザからの操作を受け付ける。記憶制御部504は、記憶部402を制御して、各種情報を記憶させ、変更させ、又は削除させる。TCP/IP通信制御部505は、通信部407を利用して、クライアント101との間で、TCP/IP方式の通信制御を行う。なお、本実施形態ではTCP/IP通信が利用される例について説明するが、これに限られず、UDP（User Datagram Protocol）が用いられてもよい。

30

【0040】

セグメント生成部506は、ビデオから、クライアント101に送信するセグメントを生成する。なお、ここでのセグメント生成部506は、タイル化されたセグメントを生成する。セグメント生成部506は、1つ以上のタイルに対して、複数の異なる品質ランクのセグメントを生成する。なお、サーバ102が送信するセグメントは、他の装置によって生成されたセグメントであってもよい。

40

【0041】

プレイリスト生成部507は、クライアントが、ビデオの取得に使用するプレイリストを生成する。プレイリストには、特定のタイミングで特定のセグメントにアクセスするためのURL（Uniform Resource Locator）が記述される。ここで、一例として、プレイリストが、MPEG-DASHにおけるMPD（Media P

50

representation Description) ファイルであるものとする。この場合、1つのタイルに対する複数の品質ランクにそれぞれ対応する複数ビデオのURLが、AdaptationSet要素(Element)内に格納される。すなわち、AdaptationSetは、1つのタイルに関する複数ビデオのセットに対応する要素である。また、プレイリスト生成部507は、プレイリストに、AdaptationSetが所属する集合の情報、その集合の識別子、AdaptationSetの集合ごとの品質ランク差に関する設定の情報を記述する。例えば、図2(D)の状態では、タイル1~4は集合201又は202に属する。このため、各タイルに関するAdaptationSetが集合201と202とのいずれに属するかを示す情報、集合201及び202の識別子、集合201及び202での品質ランク差に関する設定の情報が、MPDファイルに格納される。品質ランク差に関する情報は、例えば、対応する集合において、推奨される品質ランクの差の最大値や、必ず守られるべき品質ランクの差の最大値、又は品質ランクの差について制約がないこと等を示す情報でありうる。なお、本実施形態では、上述の各情報がMPDファイルに記述される例について説明したが、これに限定されず、HTMLファイルや、javascriptファイルに記述されてもよい。また、AdaptationSetが属する集合の情報、集合の識別子、AdaptationSetの集合ごとの品質ランク差の設定の情報は、MPDファイル以外に記述されてもよい。たとえば、HTMLファイルやjavascriptファイルに記述してもよい。なお、サーバ102が送信するプレイリストや集合等に関する情報は、他の装置で生成されたものであってもよい。

10

20

【0042】

集合設定部508は、タイルを分類してタイルの集合を設定する。集合管理部509は、集合設定部508が設定した集合の情報と、品質差情報決定部510が決定した品質差に関する設定の情報を関連付けて管理する。品質差情報決定部510は、1つ以上のAdaptationSetが属する集合ごとに、品質ランク差に関する設定を決定する。例えば、品質差情報決定部510は、視聴者に違和感を与えないような品質ランクの差の大きさを選択して、品質ランク差に関する設定値としうる。HTTP通信制御部511は、HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)において規定されるサーバとしての通信処理を行う。集合解析部512は、共通の品質ランク差の設定を適用するタイルの集合を設定するために、ビデオの解析を行う。

30

【0043】

続いて、クライアント101の構成例について説明する。図6は、クライアント101のハードウェア構成例を示す図である。クライアント101は、例えば、制御部601、記憶部602、表示部603、操作部604、復号部605、通信部606、無線LANインタフェース607、及びシステムバス608を有する。

【0044】

制御部601は、クライアント101における動作を、例えばシステムバス608を通じて他の構成部を制御することによって、統括的に制御する。制御部601は、例えば、CPU(中央処理装置)、ASIC(特定用途向け集積回路)、FPGA(フィールドプログラマブルゲートアレイ)、DSP(デジタルシグナルプロセッサ)等の1つ以上のプロセッサでありうる。記憶部602は、各種データを記憶し管理する。記憶部602は、例えば、SRAM(Static RAM)、DRAM(Dynamic RAM)等のメモリや、ハードディスクドライブ等の大容量記憶装置でありうる。表示部603は、制御部601の制御下で各種表示を行うように構成された、例えば液晶パネルである。操作部604は、ユーザからの操作を受け付ける、例えばキーやボタンである。なお、表示部603及び操作部604は、例えばタッチパネルによって、1つの装置として構成されてもよい。復号部605は、ビデオの復号処理を行う。なお、復号部605は、専用の回路等によって構成されてもよいが、例えば、制御部601が記憶部602に記憶されたプログラムを実行することによって、取得されたビデオの復号を行う。通信部606は、無線LANインタフェース607を介して、各種通信処理を実行する。通信部606は、例え

40

50

ば、変復調回路等の通信用回路を含んで構成される。無線LANインタフェース607は、例えば、RFフロントエンドやアンテナを含んで構成され、通信部606が生成した信号を無線信号に変換してアンテナを介して送出する。なお、本実施形態では、通信部606は、無線LANでの通信を行うものとするが、これに限られず、例えば有線LANインタフェースを介して有線通信を行ってもよいし、Bluetooth（登録商標）や、公衆移動体通信等の他の無線通信を行ってもよい。また、クライアント101は、複数の通信インタフェースを有してもよい。なお、本実施形態では、表示部603がクライアント101の1つの構成要素として示されているが、例えば、HDMIなどで接続された、ディスプレイやテレビ等の外部の表示装置が用いられてもよい。その場合、クライアント101は、例えば表示制御部を有しうる。

10

【0045】

図7は、クライアント101の機能構成例を示す図である。クライアント101は、例えば、通信制御部701、表示制御部702、操作制御部703、記憶制御部704、TCP/IP通信制御部705、HTTP通信制御部707、及びプレイリスト取得部713を含んで構成される。また、クライアント101は、さらに、セグメント解析部706、プレイリスト解析部708、集合管理部709、セグメント取得部710、品質決定部711、及び再生制御部712を含む。なお、図7に示される各機能部は、例えば制御部601が、記憶部602に記憶されているプログラムを実行することによって実現される。なお、各機能部の一部若しくは全部、又は1つの機能部の一部がハードウェア化されていてもよい。

20

【0046】

通信制御部701は、通信部606を制御して通信を実行させる。表示制御部702は、表示部603を制御して、所定の情報を表示させる。表示制御部702は、例えば、表示部603に、通信部606を介して受信したデータに基づくビデオや、ユーザからの操作を受け付けるためのUIを表示させてもよい。操作制御部703は、操作部604を制御して、ユーザからの操作を受け付ける。記憶制御部704は、記憶部602を制御して、処理データやビデオ等の各種情報を記憶させ、変更させ、又は削除させる。TCP/IP通信制御部705は、通信部606を利用して、サーバ102との間で、TCP/IP方式の通信制御を行う。なお、本実施形態ではTCP/IP通信が利用される例について説明するが、これに限られず、UDPが用いられてもよい。セグメント解析部706は、

30

【0047】

プレイリスト取得部713は、サーバ102からプレイリストを取得する。プレイリスト解析部708は、プレイリスト取得部713がサーバ102から取得したプレイリストを解析する。なお、ここでのプレイリストは、MPDファイルであるものとする。MPDファイルには、特定のタイミングで特定のセグメントにアクセスするためのURLが記述されている。また、MPDファイルには、各タイルに対応するAdaptationSetが属する集合の情報、その集合の識別子、集合ごとの品質ランク差に関する設定の情報等が記述される。プレイリスト解析部708は、これらの、セグメント、AdaptationSetの集合、集合の識別子、集合ごとの品質ランク差に関する設定の情報等の各種情報を、解析によって取得する。なお、本実施形態では、上述の各情報がMPDファイルに記述される例について説明したが、これに限定されず、HTMLファイルや、javascriptファイルに記述されてもよい。この場合、プレイリスト解析部708は、上述の各種情報を、HTMLファイルやjavascriptファイルなどのファイルを解析して取得しうる。

40

【0048】

集合管理部709は、プレイリスト解析部708が解析によって取得した複数のAdaptationSetの集合の情報と、その集合ごとの品質ランク差に関する情報を管理

50

する。セグメント取得部710は、MPDファイル等のプレイリストに従って各セグメントの取得先のURLへアクセスし、そのセグメントを取得する。なお、各セグメントの取得先は、例えばサーバ102でありうるが、これに限られず、他のサーバやネットワークに接続されたカメラ等であってもよい。品質決定部711は、AdaptationSetの集合ごとに、集合管理部709で管理されている品質ランク差の情報に基づいて、取得すべきRepresentationを決定する。なお、Representationは、1つのAdaptationSetの中に含まれる、同じタイルに関する品質ランクの異なるビデオ（セグメント）を指す。セグメント取得部710は、各AdaptationSetの中に含まれる1つ以上のRepresentationの取得先のURLの中から、品質決定部711が決定したRepresentationの取得先のURLにアクセスしてセグメントを取得する。再生制御部712は、セグメント解析部706によってデコードされたビデオの再生処理を行う。なお、セグメント解析部706又は再生制御部712は、複数のそれぞれ別個の画素領域に対応するビデオを合成する処理を実行しうる。このとき、例えば、複数のビデオが異なるカメラで撮影されたものである場合に、ビデオ間で互いに重複する領域がある場合、その領域の特定と合成とが行われうる。

【0049】

（MPDファイルの構成）

次に、サーバ102が生成するMPDファイル（プレイリスト）のいくつかの例について、図8～図11を用いて説明する。なお、図8～図11には、本実施形態の説明のために特に有用な項目を含んだMPDファイルを示しており、他の項目がさらに含まれてもよい。すなわち、MPDファイルには、例えばMPEG-DASH標準又は将来の拡張で定義されるその他のパラメータが含まれうるが、本実施形態では簡単のため、これらの他のパラメータについては省略している。

【0050】

（構成例1）

まず、MPDファイルの構成の第1の例について図8を用いて説明する。図8は、図2（D）に示されるようなタイルの集合化が行われた場合のMPDファイルの例を示している。なお、図2（E）に示されるようなタイルの集合化が行われた場合であっても、同様のMPDファイルを構成することができる。図8において、AdaptationSet要素801～804には、それぞれ、タイル1～4の情報が記述される。AdaptationSet要素801は、タイル1の識別子である「id=1」という属性（Attribute）を含む。同様に、AdaptationSet要素802は「id=2」という属性を、AdaptationSet要素803は「id=3」という属性を、AdaptationSet要素804は「id=4」という属性を、それぞれ含む。なお、ここでは、タイルの識別子は、数字（AdaptationSet要素801では「1」）で表されているが、これに限られず、英数字や記号等のMPEG-DASH標準で規定されている識別子として使用可能な文字からなる文字列で表現されうる。

【0051】

AdaptationSet要素801内に含まれるRepresentation要素805～807には、それぞれタイル1に関する異なる品質のビデオに関する情報が格納される。Representation要素805～807には、それぞれ、その要素の識別子である「id」が属性として含められる。また、Representation要素805～807には、対応するビデオの帯域幅を示す「bandwidth」と、1つのAdaptationSet要素内での相対的な品質ランクを示す「qualityRank」が属性として含められる。例えば、Representation要素805は、その属性として、「id=1.1」、「bandwidth=5000000」、「qualityRank=0」が含められる。ここで、qualityRank属性は、その値が小さいRepresentation要素ほど、そのRepresentation要素に対応するビデオの品質が高いことを示す属性である。図8の例では、Representation要素805に対応するビデオの品質が一番高く、次いで、R

representation要素806に対応するビデオの品質が高く、Representation要素807に対するビデオの品質が一番低い。なお、qualityRankは、上述のように1つのAdaptationSet要素内での品質ランクを示しており、他のAdaptationSet要素に含まれるRepresentation要素に対応するビデオとの品質の関係を示すものではない。

【0052】

図8において、AdaptationSet要素802は、2つのRepresentation要素を含んでいる。このように、AdaptationSetごとに含まれるRepresentationの数は異なってもよい。また、AdaptationSet要素801及び802において示されるように、AdaptationSetに含まれるRepresentation要素で指定するビデオの帯域幅や品質は、タイトルごとに異なってもよい。

【0053】

本実施形態では、品質ランクの差に関する設定を共有するAdaptationSetの集合を規定するために、SupplementalProperty要素808を定義する。SupplementalProperty要素808は、「schemeIdUri」属性を含む。schemeIdUri属性は、値「urn:mpeg:dash:quality-equivalence」を定義する。例えばクライアント101等の装置は、この値によって、SupplementalProperty要素808が、品質ランク（qualityRanking）の差に関する設定を共有する集合を規定する要素であることを識別できる。また、SupplementalProperty要素808は、「value」属性を含み、value属性によって、集合化されたAdaptationSetが定義される。value属性に設定されている値「1, 2, x: 3, 4, y」は、識別子が「1」及び「2」のAdaptationSetによって第1集合（第1セットグループ）が構成され、識別子が「3」及び「4」のAdaptationSetによって第2集合（第2セットグループ）が構成されることを示す。また、「x」は第1集合の識別子であり、「y」は第2集合の識別子である。本実施形態では、2つの集合を区切るために、記号「:」が用いられている。このように、SupplementalProperty要素808には、記号「:」で区切られない1つの区間において、集合の識別子と、その集合に属するAdaptationSetの識別子とを関連付ける情報が記述される。

【0054】

なお、これらの記述は一例であり、上述のような第1集合と第2集合の識別子と、それらの集合に属するAdaptationSetが特定される任意の記述が用いられうる。例えば、集合の区切りを示す「:」は、AdaptationSetの識別子や集合の識別子と区別可能であり、MPDファイルを受信した装置が集合の区切りを認識することができる所定の記号に置き換えられてもよい。また、「（集合に含まれるAdaptationSetの識別子），（その集合の識別子）」という記述の順序は、「（集合の識別子），（その集合に含まれるAdaptationSetの識別子）」という順序等、他の順序と置き換えられてもよい。さらに、集合が1つしか存在しない場合は、集合の識別子は省略されてもよい。また、集合の識別子は、「x」や「y」等の文字に限定されず、任意の英数字及び記号等からなる任意の長さの文字列によって表現されてもよい。

【0055】

本実施形態のMPDファイルでは、さらに、集合ごとに品質ランクの差に関する設定を行うために、SupplementalProperty要素809が定義される。品質ランクの差とは、例えば、1つの集合に属する複数のAdaptationSetのそれぞれについて取得されるビデオに対応する、Representation要素内のqualityRankingの値の差のことを指す。例えば、そして、品質ランクの差に関する設定は、例えば、その設定の対象の集合に属する複数のAdaptationSetのそれぞれについて取得されるビデオに対応するqualityRankingの値の差

を所定値以内とすることでありうる。なお、このような設定は、その設定に関する条件が満たされることが推奨される任意要件を指定してもよいし、その設定に関する条件が満たされなければならない必須要件を指定してもよい。例えば、ある集合内で取得される複数のビデオのそれぞれに対応する `qualityRanking` の値の差を所定値以内とすることが推奨されることが前提とされる場合、その所定値の情報が設定の情報として指定されうる。また、設定された条件が任意であるか必須であることを示す情報等が含まれてもよい。

【0056】

図8において、`SupplementalProperty`要素809は、属性「`schemeIdUri`」を有し、`schemeIdUri`属性は、値「`urn:mpeg:dash:max_quality_degradation`」を定義する。この識別子によって、このMPDファイルを受信したクライアント101等の機器は、`SupplementalProperty`要素809が集合ごとの品質ランクの差に関する設定を規定していることを認識することができる。なお、集合ごとに品質ランクの差に関する設定以外の設定がなされてもよく、その場合、例えば、上述の値のうち、「`max_quality_degradation`」の部分が他の文字列で置き換えられうる。

【0057】

`SupplementalProperty`要素809は、さらに属性「`value`」を有し、`value`属性には、集合ごとのビデオの品質ランクの差に関する設定が記述される。`value`属性は、例えば「`1, x:2, y`」のように記述される。なお、本実施形態では、2つの集合に関する設定情報を区切るために、記号「`:`」が用いられている。「`x`」及び「`y`」は、`AdaptationSet`の集合に関する識別子であり、`SupplementalProperty`要素808と共通の識別子が用いられる。すなわち、第1の`SupplementalProperty`要素808と、第2の`SupplementalProperty`要素809とで、`AdaptationSet`の集合が、共通の識別子で表現されている。一方、`value`属性における「`1`」及び「`2`」は、それぞれ、識別子`x`の集合と識別子`y`の集合とについての品質ランクの差の値の設定値を示している。ここでは、推奨される品質ランクの差の最大値が指定される。例えば、「`1, x`」の部分により、識別子`x`の集合に含まれる`id`が「`1`」及び「`2`」の`AdaptationSet`に記述された2つのビデオを同時に再生する場合に、その2つのビデオの品質ランク差が「`1`」以内であることを推奨する設定が示される。同様に、「`2, y`」の部分により、識別子`y`の集合に含まれる`id`が「`3`」及び「`4`」の`AdaptationSet`に記述された2つのビデオを同時に再生する場合に、その2つのビデオの品質ランク差が「`2`」以内であることを推奨する設定が示される。このように、`SupplementalProperty`要素809には、記号「`:`」で区切られない1つの区間において、集合の識別子と、その集合に適用される設定値とを関連付ける情報が記述される。

【0058】

例えば、クライアント101が`AdaptationSet`要素801と`AdaptationSet`要素802とに基づいて取得されたビデオを同時に再生するものとする。この場合、`Representation id`が「`1.1`」のビデオ（セグメント）と、`Representation id`が「`2.1`」のビデオとでは、`qualityRanking`の差が「`0`」である。したがって、クライアント101は、これらのビデオを同時に再生する際に推奨されている設定が満たされていると判定することができる。一方で、クライアント101は、`Representation id`が「`1.3`」のビデオと、`Representation id`が「`2.1`」のビデオとでは、`qualityRanking`の差が「`2`」である。このため、クライアント101は、これらのビデオを同時に再生する際に推奨されている設定が満たされていない、すなわち、これらのビデオを同時に再生することが推奨されていないと判定することができる。

【0059】

なお、上述の例に係る`SupplementalProperty`要素809の記述は

一例であり、同様の趣旨で異なる表現が用いられてもよい。例えば、2つの集合に関する設定間の区切りを示す「:」は、設定に用いられる値や集合の識別子(x、y)と区別可能であり、MPDファイルを受信した装置が集合の区切りを認識することができる所定の記号に置き換えられてもよい。また、「(設定値)、(その集合の識別子)」という記述の順序は、「(集合の識別子)、(設定値)」という順序等、他の順序と置き換えられてもよい。さらに、集合が1つしか存在しない場合は、集合の識別子は省略されてもよい。

【0060】

なお、本実施形態では、あるAdaptationSetの集合について品質ランクの差に関する設定が共有されている、とは、そのAdaptationSet内のRepresentationの品質ランクの差に関する基準が共有されていることを指す。すなわち、設定が共有されている集合において、他のAdaptationSetとの品質ランクの差の設定値は、第1のAdaptationSetに関して「1」の場合は、その集合内の第2のAdaptationSetについても「1」となる。図8の例では、SupplementalProperty要素808で示されるように、idが「1」及び「2」のAdaptationSet要素801及び802が、品質ランクの差に関する設定が共有されている。したがって、他のAdaptationSetとの品質ランクの差の設定値は、SupplementalProperty要素809に示されるように、AdaptationSet要素801及び802について、共に「1」となる。なお、AdaptationSetのある集合について品質ランクの差に関する設定が共有されている場合、その集合内のAdaptationSetの全てにおいて同じqualityRankingのビデオが取得されるように、設定が定められていてもよい。

【0061】

このように、サーバ102が、SupplementalProperty要素808をMPDファイルに記述することにより、クライアント101は、複数のAdaptationSetからなる集合を識別することができる。また、サーバ102が、SupplementalProperty要素809をMPDファイルに記述することにより、クライアントは、AdaptationSetの集合ごとの品質ランクの差に関する設定を把握することができる。このとき、SupplementalProperty要素808及び809で、集合の識別子(上述の「x」及び「y」)を共通の識別子によって表現することによって、クライアント101は、これらの要素間の関係を容易に認識することができる。サーバ102は、これらの2つの情報により、1つの集合内の複数のAdaptationSetで規定される複数ビデオのうちのいずれかをそれぞれ選択して同時に再生する場合の品質ランクの差の設定を、クライアント101に通知することができる。そして、クライアント101は、この通知情報により、例えば推奨される組み合わせのビデオを取得して再生することができる。したがって、クライアント101は、同時に再生されるRepresentation間の品質差による違和感をユーザに対して与えずに、ビデオの再生を行うことができる。その結果、ユーザエクスペリエンスを向上させることができる。

【0062】

(構成例2)

次に、MPDファイルの構成の第2の例について図9を用いて説明する。図9は、図2(E)に示されるようなタイルの集合化が行われた場合のMPDファイルの例を示している。なお、図9に示すMPDファイルの構成が、図2(D)に示されるようなタイルの集合化が行われた場合にも使用可能であることは明らかである。図9では、AdaptationSet要素901~909に、それぞれ、タイル1~9の情報が記述される。なお、AdaptationSet要素901~909には、図8のRepresentation要素805~807と同様の1つ以上のRepresentation要素が含まれる。ただし、図9~図11では、簡単のために、これらの記述については省略している。

【0063】

図9のMPDファイルは、図8のSupplementalProperty要素808と同様のSupplementalProperty要素910を含む。SupplementalProperty要素910により、例えば、idが「1」、「2」、「4」、及び「5」のAdaptationSetによって識別子「x」の第1集合（第1セットグループ）が定義される。同様に、idが「3」及び「6」のAdaptationSetによって識別子「y」の第2集合（第2セットグループ）が、idが「7」、「8」及び「9」のAdaptationSetによって識別子「z」の第3集合（第3セットグループ）が定義される。

【0064】

一方、図9のMPDファイルでは、図8のSupplementalProperty要素809と異なる形式で、集合ごとの品質ランクの差の設定の情報として、SupplementalProperty要素911が記述される。SupplementalProperty要素911は、schemeIdUri属性とその値の記述まではSupplementalProperty要素809と同様の構成を有する。一方、SupplementalProperty要素911には、SupplementalProperty要素809には含まれていない属性「default_max_quality_degradation」が記述されている。このdefault_max_quality_degradation属性は、1つ以上の集合に対して同じ（デフォルトの）品質ランクの差の設定が用いられる場合に規定されうる。図9の例では、default_max_quality_degradation属性の値が「2」に設定されている。value属性の記述は、基本的にはSupplementalProperty要素809におけるvalue属性の記述と同様である。しかしながら、複数の集合のうち、このdefault_max_quality_degradation属性の値を、品質ランクの差の設定として用いる集合については、value属性に記述しない。すなわち、value属性に記述されていない集合については、default_max_quality_degradation属性で指定された値が品質ランクの差の設定として用いられる。図9の例では、識別子xの集合についてはvalue属性に記述が存在するが、識別子y及びzの集合についてはvalue属性に記述が存在しない。このため、識別子y及びzの集合は、品質ランクの差の設定値が「2」であるものとして扱われる。一方、識別子xの集合については、value属性に「1, x」と記述されているため、品質ランクの差の設定値が「1」となる。すなわち、SupplementalProperty要素911の「value = "1, x"」との記述は、SupplementalProperty要素809が「value = "1, x : d, y : d, z"」と記述される場合と同様の意味を有する。なお、ここでの「d」は、default_max_quality_degradation属性で指定された値（図9の例では「2」）である。同様に、SupplementalProperty要素911が「value = "1, y"」である場合、その意味は、SupplementalProperty要素809の「value = "d, x : 1, y : d, z"」との記述と同様である。なお、複数の集合が同じdefault_max_quality_degradation属性で指定された値を用いる場合であっても、その複数の集合のそれぞれについて、設定に従ったビデオの取得が別個に行われる。例えば、第1集合と第2集合とが共通に用いるdefault_max_quality_degradation属性の値が「1」の場合であって、第1集合において品質ランク「0」のビデオが取得されたとする。このとき、第2集合では、第2集合において取得されるビデオの最高の品質ランクが「1」である場合、第2集合内で品質ランク「2」のビデオについては推奨される範囲内となる。すなわち、同じ設定が用いられる場合であっても、第2集合のビデオの選択は、第1集合において取得されるビデオ品質ランクによらずに行われる。

【0065】

なお、図9の例においても、SupplementalProperty要素910及び911で、AdaptationSetの集合に関する識別子が、共通の識別子によ

て表現される。これにより、このMPDファイルを受信した機器が、SupplementalProperty要素910とSupplementalProperty要素911との関係を明確に特定することが可能となる。

【0066】

このように、サーバ102が、1つ以上の集合で共通に使用される品質ランクの差の設定を定義することにより、複数の集合が同じ設定を用いる場合に、MPDファイルの記述量を削減することができる。また、サーバ102が、複数の集合に対して共通に使用される品質ランクの差の設定を定義することにより、クライアント101において複数の集合に関して同様の処理を実行すれば足りるため、クライアント101の処理負荷を低減することができる。

10

【0067】

(構成例3)

続いて、MPDファイルの構成の第3の例について図10を用いて説明する。図10は、図2(D)に示されるようなタイルの集合化が行われた場合のMPDファイルの例を示している。図10のMPDファイルは、図8の2つのSupplementalProperty要素808及び809に代えて、1つのSupplementalProperty要素1001が含まれる。すなわち、1つのSupplementalProperty要素1001によって、AdaptationSetの集合の定義と、集合ごとの品質ランクの差の設定とが定義される。

【0068】

SupplementalProperty要素1001は、schemeIdUri属性とその値についてはSupplementalProperty要素808と同様の構成を有する。一方、SupplementalProperty要素1001は、value属性において、SupplementalProperty要素808及び809と異なる「1, 2, 1: 3, 4, 2」という値を有している。ここで、記号「:」は、2つの集合に関する情報の区切りを示している。すなわち、「1, 2, 1」が第1集合(第1セットグループ)に関する情報を示し、「3, 4, 2」が第2集合(第2セットグループ)に関する値を示す。そして、1つの集合に関する情報のうち、最後の値(右端の値)が、その集合における品質ランクの差の設定を示す値であり、それ以外が、その集合に属するAdaptationSetのidを示している。すなわち、「1, 2, 1」は、idが「1」及び「2」のAdaptationSetからなる集合について、品質ランクの差の設定値が「1」であることを示す。同様に、「3, 4, 2」は、idが「3」及び「4」のAdaptationSetからなる集合について、品質ランクの差の設定値が「2」であることを示す。すなわち、SupplementalProperty要素1001は、図8のSupplementalProperty要素808とSupplementalProperty要素809との組み合わせと同様の意味を有する。なお、AdaptationSetの識別子と品質ランクの差の設定の情報はこれに限定されず、例えば品質ランクの差の設定の情報が先に(左側に)配置されてもよい。

20

30

【0069】

このように、サーバ102が、集合に属するAdaptationSetの識別子と、その集合における品質ランクの差の設定に関する情報とを単一のSupplementalProperty要素に記述することで、MPDファイルの記述量が削減されうる。

40

【0070】

(構成例4)

最後に、MPDファイルの構成の第4の例について図11を用いて説明する。図11は、図2(E)に示されるようなタイルの集合化が行われた場合のMPDファイルの例を示している。なお、図11に示すMPDファイルの構成が、図2(D)に示されるようなタイルの集合化が行われた場合にも使用可能であることは明らかである。図11のMPDファイルは、図9の2つのSupplementalProperty要素910及び911に代えて、1つのSupplementalProperty要素1101が含まれる

50

。すなわち、1つのSupplementalProperty要素1101によって、AdaptationSetの集合の定義と、集合ごとの品質ランクの差の設定とが定義される。

【0071】

SupplementalProperty要素1101は、schemeIdUri属性とその値については、SupplementalProperty要素910と同様の構成を有する。また、SupplementalProperty要素1101は、default_max_quality_degradation属性については、SupplementalProperty要素911と同様の構成を有する。一方、SupplementalProperty要素1101は、value属性において、SupplementalProperty要素910及び911と異なる「(1, 2, 4, 5), 1:(3, 6):(7, 8, 9)」という値を有する。ここで、記号「:」は、2つの集合に関する情報の区切りを示している。この構成は、図10のSupplementalProperty要素1001において、品質ランクの差の設定に関する値として、default_max_quality_degradation属性で指定される値が省略された構成と言える。すなわち、SupplementalProperty要素1101は、図10のSupplementalProperty要素1001と図9のSupplementalProperty要素910及び911とが組み合わせられたような構成を有する。このvalue属性の記述において、「(1, 2, 4, 5), 1」は、idが「1」、「2」、「4」及び「5」のAdaptationSetの集合（第1セットグループ）で、品質ランクの差の設定に関する値が「1」であることを示している。一方、「(3, 6)」は、idが「3」及び「6」のAdaptationSetの集合（第2セットグループ）で、品質ランクの差の設定に関する値が、default_max_quality_degradation属性で指定される値であることを示している。同様に、「(7, 8, 9)」は、idが「7」、「8」及び「9」のAdaptationSetの集合（第3セットグループ）で、品質ランクの差の設定に関する値が、default_max_quality_degradation属性で指定される値であることを示す。

【0072】

なお、SupplementalProperty要素1101において、集合に属するAdaptationSetのidは、括弧（「(」及び「)」）で括られている。これは、例えば「3, 6」のような値において「6」がAdaptationSetのidであるか、品質ランクの差の設定に関する値であるかが区別できなくなるおそれがあるからである。ただし、例えば集合に属するAdaptationSetのidと、品質ランクの差の設定に関する値との区切りが判別可能な文字が用いられることによって、括弧は用いられなくてもよい。例えば、「1, 2, 4, 5@1」のように表記されることで、MPDファイルを受信した機器が、idが「1」、「2」、「4」及び「5」のAdaptationSetの集合で、品質ランクの差の設定に関する値が「1」であることを判別することができる。これ以外にも、他の記述方式で集合と品質ランクの差の設定に関する値とが記述されてもよい。例えば、集合の情報と品質ランクの差に関する設定の情報との記述順序は、例えば品質ランクの差に関する設定の情報が先に（左側に）記載されるなど、逆であってもよい。

【0073】

このように、サーバ102が、各集合に属するAdaptationSetの識別子と、その集合の品質ランクの差に関する設定の情報とを単一のSupplementalProperty要素に記述することで、MPDファイルの記述量が削減されうる。

【0074】

なお、schemeIdUri属性の値は、本実施形態で定義されている値「urn:mpeg:dash:quality-equivalence」等に限定されず、ほかの文字列で記述されていてもよい。すなわち、AdaptationSetの集合を定義

することや、品質ランクの差の設定に関する情報を定義すること等、本実施形態において特定されるべき情報が判別可能である限りにおいて、任意の文字列が用いられうる。同様に、「default_max_quality_degradation」や「value」等の属性の名称についても、同様の意義を示す別の文字列によって定義されてもよい。また、品質ランクの差に関する設定を未定義とする場合のために、「undefined」等の、設定が定義されていないことを示す文字列が定義されてもよい。なお、同じ品質ランクの差に関する設定が用いられる集合に対しては、同じ識別子が割り当てられてもよい。例えば、図9のSupplementalProperty要素910において、valueが「1, 2, 4, 5, x:3, 6, y:7, 8, 9, y」のように規定されてもよい。このような規定によれば、idが「3」と「6」のAdaptationSetの集合と、idが「7, 8, 9」のAdaptationSetの集合とが、別の集合であるが、同じ品質ランクの差に関する設定を用いることが特定されうる。なお、品質ランクの差に関する設定がすべての集合に対して1つ定義される場合は、MPDファイルに対して、AdaptationSetの集合に関する情報を記述せず、品質ランクの差に関する設定の情報だけを記述するようにしてもよい。

【0075】

なお、本実施形態では、同じ品質ランクの差に関する設定を共有するAdaptationSetの集合を明示的に記述している例について説明したが、これに限られない。例えば、それぞれのAdaptationSetに対して、品質ランクの差に関する設定を個別に定義してもよい。その場合、SupplementalProperty要素808において、value属性を「1, 1:2, 1:3, 2:4, 2」のように定義する（この場合、SupplementalProperty要素809は省略される）。「1, 1」によって、idが「1」のAdaptationSetの品質ランクの差の設定値が1であることが示される。なお「2, 1」、「3, 2」、「4, 2」のそれぞれは、idが「2」、「3」、「4」のAdaptationSetの品質ランクの差の設定値が、それぞれ「1」、「2」、「2」であることを示す。なお、MPDに対するSupplementalProperty要素、および各属性の記述方法、識別子は、この例に限定されない。なお、1つのAdaptationSetに関する品質ランクの差の設定は、例えば、同じ設定値を有するAdaptationSetを1つの集合として、その集合に適用される設定でありうる。また、1つのAdaptationSetに関する品質ランクの差の設定は、例えば経時変化により、同じタイトルに関する複数のビデオに関して生じる差に関する設定であってもよい。

【0076】

また、本実施形態では、AdaptationSetの集合を1つの要素で定義しているが、AdaptationSetの集合ごとに、SupplementalProperty要素が定義されてもよい。例えば、AdaptationSetの1つの集合に関して、品質ランクの差の設定に関する情報と、その集合に属するAdaptationSetを規定する情報とを含むSupplementalProperty要素が定義される。例えば、図8のSupplementalProperty要素808及び809によって示される内容が、別の2つのSupplementalProperty要素によって表現される。このとき、2つのSupplementalProperty要素は、それぞれ、idが「1」及び「2」のAdaptationSetが属する集合と、idが「3」及び「4」のAdaptationSetが属する集合とに関する。これらのSupplementalProperty要素は、例えば、以下のように表現される。

【0077】

```
<SupplementalProperty schemeIdUri="urn:mpeg:dash:quality-equivalence" quality_degradation="1" value="1, 2">
<SupplementalProperty schemeIdUri="urn:mpeg:dash:quality-equivalence" quality_d
```

e g r a d a t i o n = “ 2 ” v a l u e = “ 3 , 4 ” >

1つ目の要素は、idが「1」と「2」のAdaptationSetが属する集合において、品質ランクの差の設定値が「1」であることを示す。2つ目の要素は、idが「3」と「4」のAdaptationSetが属する集合において、品質ランクの差の設定値が「2」であることを示す。なお、MPDに対するSupplementalProperty要素、および各属性の記述方法、識別子は、これに限定されない。

【0078】

なお、本実施形態で定義した、要素、識別子、属性に限らず、その他の要素、識別子、属性に、AdaptationSetの集合、その集合ごとに共有される品質ランクの差の設定値、集合と設定値とを関連付ける情報等が定義されてもよい。例えば、Presellection要素に対して、その要素で定義されるAdaptationSetに共通の品質ランクの差の設定が定義されてもよく、その他の既存の要素、識別子、属性が活用されてもよい。また、新しい要素、識別子、属性が定義されてもよい。また、共通の品質ランクの差の設定を定義しないAdaptationSetに対しては、他のRepresentationとの品質ランクの差に関する設定の値を未定義としてもよい。この場合、クライアント101は、あるAdaptationSetについて、他のAdaptationSetと共通の品質ランクの差に関する設定が定義されていない場合は、任意のRepresentationを選択しうる。また、クライアント101は、他のAdaptationSetと同じqualityRankingを選択してもよい。また、これら以外の方法が用いられてもよい。

【0079】

なお、本実施形態では、すべてのAdaptationSetがいずれかの集合に属するようにMPDの例を説明しているが、これに限られない。例えば、1つ以上のAdaptationSetが集合に属さないようにしてもよい。これについて、図9を用いて説明する。例えば、idが「7」、「8」、及び「9」のAdaptationSetが集合に属さず、それぞれが独立した集合であるとする。この場合、SupplementalProperty要素910は、以下のように、idが「7」、「8」、及び「9」のAdaptationSetに関する記述が省略されて構成されうる。

<SupplementalProperty schemeIdUri=“urn:mpeg:dash:quality__equivalence” value=“1, 2, 4, 5, x:3, 6, y”>

また、SupplementalProperty要素910は、以下のように、idが「7」、「8」、及び「9」のAdaptationSetが、それぞれ別個の集合として記述されてもよい。

<SupplementalProperty schemeIdUri=“urn:mpeg:dash:quality__equivalence” value=“1, 2, 4, 5, x:3, 6, y:7, z:8, v;9, w”>

【0080】

なお、本実施形態では、品質ランクの差に関する設定を、特定のAdaptationSetの集合に含まれるqualityRankingの値の差として定義しているが、これに限られない。例えば品質ランクの差に関する設定は、ビットレート、解像度、サンプリングレートなどの実際の値に基づいて行われてもよい。

【0081】

(処理の流れ)

次に、本実施形態に係るクライアント101及びサーバ102が実行する処理の流れの例について説明する。以下では、まず、図12を用いて、サーバ102が実行する処理の流れの例について説明し、続いて、図13を用いて、クライアント101が実行する処理の流れの例について説明する。

【0082】

(サーバ102の処理)

まず、セグメント生成部506は、MPEG-DASH形式のセグメントを生成する(S1201)。ここで、セグメント生成部506は、品質の異なる複数のセグメントを生成し、そのセグメントに関して品質ランクの付与を行う。なお、蓄積されているデータをVoD(Video On Demand)方式で送信する場合は、S1201の処理は省略されてもよく、その場合、過去に生成されたセグメントが使用されうる。なお、ビデオの送信元の装置がサーバ102と異なる装置である場合には、サーバ102においてはS1201の処理は行われず、セグメントの生成とそのセグメントの品質ランクの付与は、例えば、セグメントを送信するサーバによって行われる。

【0083】

続いて、プレイリスト生成部507が、MPEG-DASH標準(ISO/IEC 23009-1)または当該標準の拡張で規定されているMPD(プレイリスト)の生成を開始する(S1202)。MPDファイルには、図8～図11を用いて説明したように、分割された複数のタイルのそれぞれについて、複数の異なる品質のセグメントのそれぞれにアクセスするための複数のURLを格納する、複数のAdaptationSet要素が記述される。なお、URLは、Representation要素内に格納される形式で記述される。MPDファイルに記述される情報はこれらの情報に限られず、標準規格で規定されているその他の情報が記述されてもよい。また、Representation要素内には、そのRepresentation要素内のURLにおいて取得されるビデオの品質ランクを示すqualityRanking属性が記述される。ここでの品質ランクは、1つのAdaptationSet内で規定されている複数のRepresentation要素に従って取得されるビデオの品質の高さの順位である。なお、品質ランクの情報は、MPDファイル以外のHTMLファイルやjavascriptファイルに記述されてもよい。

【0084】

その後、集合解析部512は、品質ランクの差の設定を共有すべきAdaptationSetの集合を設定するために、ビデオの解析を行う(S1203)。なお、集合解析部512は、タイルの集合の情報が事前に与えられている場合、その情報を利用して集合を設定してもよく、その場合、ビデオの解析は行われなくてもよい。集合設定部508は、集合解析部512による解析結果に基づいて、AdaptationSetの集合を設定する(S1204)。集合管理部509は、集合設定部508が設定した集合の情報、すなわち、それぞれの集合に含まれるAdaptationSetの識別子を管理する。集合管理部509は、集合ごとに、集合を識別するための識別子を定義する。そして、プレイリスト生成部507は、集合管理部509が管理する集合が1つか否かを判定する(S1205)。

【0085】

プレイリスト生成部507は、集合管理部509が管理する集合が複数存在すると判定した場合(S1205でNO)は、その複数の集合のそれぞれに属するAdaptationSetの識別子の情報をMPDファイルに記述する(S1206)。例えば、プレイリスト生成部507は、図8～図11を用いて説明したようなSupplementalProperty要素を定義して、その中において、各集合に属するAdaptationSetの識別子を格納する。品質差情報決定部510は、AdaptationSetの集合ごとに、用いるべき品質ランクの差に関する設定を決定する(S1207)。集合管理部509は、品質差情報決定部510が決定した集合ごとの品質ランクの差に関する設定を、それぞれの集合と関連付けて管理する。

【0086】

プレイリスト生成部507は、集合管理部509に管理されている品質ランクの差に関する設定が全集合で同じ値であるかを判断する(S1208)。プレイリスト生成部507は、少なくとも一部の集合において品質ランクの差に関する設定が他の集合と異なると判定した場合(S1208でNO)は、集合管理部509が管理している集合ごとの識別子をMPDファイルに記述する(S1209)。例えば、プレイリスト生成部507は、

図8～図11を用いて説明したようなSupplemental Property要素内で、各集合の識別子（例えば「x」、「y」、「z」）を格納する。

【0087】

プレイリスト生成部507は、集合管理部509が管理している集合ごとの品質ランクの差に関する設定値について、共通設定値を用いるか否かを判定する（S1210）。なお、このときに、プレイリスト生成部507は、集合管理部509が管理している品質ランクの差の設定の中で、最も多くの集合に適用される値を、共通設定値として決定しうる。なお、共通設定値は、これ以外の方法に基づいて決定されてもよい。また、プレイリスト生成部507は、例えば、共通設定値を用いることによってMPDファイルの記述量が減少するか否かを判定することにより、そのような共通設定値を用いるか否かを判定しうる。ただし、これは一例に過ぎず、プレイリスト生成部507は、他の基準に基づいて、共通の設定値を用いるか否かを判定してもよい。

10

【0088】

プレイリスト生成部507は、共通設定値を用いないと判定した場合（S1210でNO）は、集合管理部509が管理している品質ランクの差に関する集合ごとの設定値をMPDファイルに記述する（S1211）。例えば、プレイリスト生成部507は、図8のSupplemental Property要素809や図10のSupplemental Property要素1001のような記述をMPDファイルに含める。

【0089】

一方、プレイリスト生成部507は、共通設定値を用いると判定した場合（S1210でYES）は、その共通設定値をMPDファイルに記述する（S1212）。プレイリスト生成部507は、例えば図9及び図11に関して説明した「default_max_quality_degradation」属性として、この共通設定値をMPDファイルに記述する。そして、プレイリスト生成部507は、共通設定値が適用されない集合について、その集合に適用される品質ランクの差に関する設定値を、MPDファイルに記述する（S1213）。

20

【0090】

そして、プレイリスト生成部507は、クライアント101がセグメントを取得して再生するために必要な、本実施形態で説明していないその他の情報をMPDファイルに記述し、MPDファイルの生成を完了する（S1214）。その後、サーバ102は、HTTP通信制御部511を介して、MPEG-DASH形式に従うビデオの送信を開始する。（S1215）。なお、サーバ102以外の装置がビデオを送信する場合、サーバ102は、MPDファイルのみをクライアント101へと送信し、ビデオの送信は行わなくてもよい。この場合、クライアント101は、サーバ102から受信したMPDファイルに従ってサーバ102以外の装置にアクセスして、各タイルに対応するセグメントを取得することとなる。

30

【0091】

プレイリスト生成部507は、MPEG-DASHのライブプロファイルに従う場合、MPDファイルの更新を行うか否かを判定し（S1216）、MPDファイルの更新を行わないと判定した場合（S1216でNO）は、本処理を終了する。一方、プレイリスト生成部507は、MPDファイルの更新を行うと判定した場合（S1216でYES）は、処理をS1202へと戻す。

40

【0092】

プレイリスト生成部507は、S1205において、集合管理部509が管理する集合が1つのみであると判定した場合（S1205でYES）は、その集合に属するAdaptationSetの識別子をMPDファイルに記述する（S1217）。すなわち、プレイリスト生成部507は、品質ランクの差の設定を共有する1つの集合内のAdaptationSetの識別子をMPDファイルに記述する。なお、プレイリスト生成部507は、すべてのAdaptationSetに品質ランクの差の設定が適用される場合は、S1217の処理を行わなくてもよい。その後、プレイリスト生成部507は、品質ラ

50

ランクの差の設定の設定値を、MPDファイルに記述する（S1218）。また、プレイリスト生成部507は、全集合で品質ランクの差の設定が同じであると判定した場合（S1208でYES）は、集合ごとの識別子をMPDファイルに記述することなく、品質ランクの差の設定の設定値を、MPDファイルに記述する（S1218）。S1218の処理の後、処理はS1214へと移る。

【0093】

なお、サーバ102は、共通の設定値を使用しない場合（例えばMPDファイルを図8や図10のように構成する場合）、S1210、S1212及びS1213の処理を行わなくてもよい。この場合、サーバ102は、S1209の処理を実行した後に処理をS1211に移す。一方、サーバ102は、常に共通の設定値を使用する場合（例えばMPD

10

【0094】

また、サーバ102は、全てのAdaptationSetに対して共通の設定値を定義する場合、S1203の処理を実行した後に、処理をS1217に移しうる。さらに、サーバ102は、AdaptationSetのidを記載せずに全てのAdaptationSetに共通の設定値を定義する場合、S1203の処理を実行した後に、処理をS1219に移してもよい。

【0095】

20

なお、図12のフローチャートに示した各処理ステップは、ここで説明した内容とことなる処理と置き換えられてもよいし、処理の順序が入れ替えられてもよい。例えば、プレイリスト生成部507は、MPDファイルに情報を記述するためのS1206、S1209、S1211、S1213等の処理を、S1215の処理の前にまとめて行ってもよいし、その他の任意のタイミングで行ってもよい。また、ビデオの解析及びAdaptationSetの集合の設定（S1203及びS1204）の処理は、例えば、ビデオのセグメントの生成（S1201）と並行して行われるなど、MPDファイルの生成の開始前（S1202の処理の前）に行われてもよい。

【0096】

また、一例として、S1201、S1202、S1204、S1206、S1207、S1209、S1211、及びS1214に記載のステップのみが実行されてもよい。さらに、S1201～S1204、S1206、S1209、S1212～S1214のステップのみが実行されてもよい。また、S1204、S1206、S1207、S1209、S1211のみが実行されてもよい。これらのように、一部のステップが省略されても、本実施形態に係る特徴を有するMPDファイルは生成されうる。

30

【0097】

なお、S1205及びS1217の処理が実行されることにより、AdaptationSetの集合が1つである場合にMPDファイルの記述量を削減することができる。また、S1208及びS1218の処理が実行されることにより、AdaptationSetの集合の全てに共通の設定が適用される場合に、MPDファイルの記述量を削減することができる。また、S1210、S1212及びS1213の処理が実行されることにより、1つまたは複数のAdaptationSetの集合に共通の設定値が適用される場合に、共通の設定値を1度だけ定義することによって、MPDの記述量を削減することができる。これらの結果、サーバ102及びクライアント101の処理負荷をそれぞれ軽減することができる。

40

【0098】

（クライアント101の処理）

まず、プレイリスト取得部713は、HTTP通信制御部707を介して、サーバ102からMPDファイルを取得し（S1301）、プレイリスト解析部708は、その取得したMPDファイルを解析する（S1302）。プレイリスト解析部708は、MPDフ

50

ファイルの解析結果に基づいて、AdaptationSetの集合に関する情報を取得し、その集合情報を集合管理部709に保存する(S1303)。なお、クライアント101は、プレイリスト解析部708がMPDファイルを解析した結果、集合情報が存在しないと判断した場合、サーバ102から提供されたHTMLファイルやjavascriptファイル等から集合情報を取得してもよい。プレイリスト解析部708は、MPDファイルの解析結果に基づいて、AdaptationSetの集合ごとの品質ランクの差に関する設定値を取得し、集合管理部709に保存済みの集合情報と関連付けて、集合管理部709に保存する(S1304)。なお、クライアント101は、MPDファイルに品質ランクの差に関する設定値が定義されていないとプレイリスト解析部708が判定した場合、サーバ102から提供されたHTMLファイルやjavascriptファイル等を通じてこの設定値を取得しうる。また、クライアント101は、1つ以上の集合に共通の共通設定値が定義されていると判定された場合、AdaptationSetの集合のうちの設定値が明示的に定義されていない集合に対して、その共通設定値を適用してもよい。なお、クライアント101は、サーバ102から取得したMPDに品質ランクの差に関する設定の情報が含まれていない場合は、ビットレート、解像度、サンプリングレート等のMPDから取得可能な他の値に基づいて、独自に設定値を定義してもよい。

10

【0099】

品質決定部711は、複数のAdaptationSetのそれぞれについて、品質ランクの差に関する設定に基づいて、取得するビデオ(取得対象のビデオに関する情報を含んだRepresentation)を選択する(S1305)。セグメント取得部710は、品質決定部711が決定したビデオの再生に必要な初期化セグメントとメディアセグメントをサーバ102から取得する(S1306、S1307)。セグメント解析部706は、取得したセグメントを解析し、表示制御部702を介して、そのセグメントに基づくビデオを、表示部603に表示させる(S1308)。

20

【0100】

その後、品質決定部711は、取得するビデオ(タイル)の品質を変更するか否かを判定する(S1309)。なお、取得するビデオの品質を変更するか否かの判定のタイミングは他のタイミングであってもよく、任意のタイミングでこの判定が行われうる。例えば、メディアセグメントの取得処理(S1307)の途中や、再生処理(S1308)の途中に、本判定が行われてもよい。また、例えば、ユーザの操作により、クライアント101が表示するAdaptationSetの一部または全部が変更された場合にこの判定が行われうる。また、クライアント101は、セグメントの取得スピードが遅くなった場合に、ネットワークの帯域幅に余裕がないと判断して、取得するビデオの品質を変更してもよい。なお、この判定は、AdaptationSetごと(タイルごと)に行われてもよい。例えば、一部のタイルに関するビデオの取得スピードが遅くなった場合に、そのビデオの品質を変更すると判定されうる。S1309の処理によって、ネットワークの帯域幅などの状況の変化に応じて、動的に、取得するビデオを変更することが出来る。

30

【0101】

品質決定部711は、取得するビデオの品質を変更すると判定した場合(S1309でYES)、処理をS1305に戻し、その変更と、設定値とに基づいて、他のタイルに関するビデオの品質を変更する必要があるかを決定しうる。なお、クライアント101は、取得する全てのタイルに関するビデオの品質を同様に変更する場合には、S1305の処理を行わずに、処理をS1306に進めてもよい。一方、取得するビデオの品質を変更しないと判定された場合(S1309でNO)は、セグメント取得部710は、メディアセグメントの取得を終了するか否かを判定する(S1310)。クライアント101は、メディアセグメントの取得を終了すると判定された場合(S1310でYES)は本処理を終了し、メディアセグメントの取得を終了しないと判定された場合(S1310でNO)は、処理をS1307へ戻す。

40

【0102】

なお、フローチャートに記載の処理ステップはここで説明したステップ、順番に限定さ

50

れない。例えば、初期化セグメント取得処理（S 1 3 0 6）の後にS 1 3 0 5の処理が実行されてもよく、また、S 1 3 0 9及びS 1 3 1 0の判定は逆の順序で行われてもよい。また、クライアント1 0 1は、S 1 3 0 3～S 1 3 0 5の処理のみを実行してもよい。

【0 1 0 3】

なお、本実施形態では、MPDファイルに、AdaptationSetの集合情報、それぞれの集合の識別子、品質ランクの差に関する設定を記述しているが、これに限定されない。例えば、一部または全部の情報がHTMLファイルやJavaScriptファイルに記述されてもよいし、これらの情報がJavaScriptファイルを通じて動的に取得されてもよい。これにより、MPDファイルの要素や属性を解析する能力を有しないクライアントであっても、AdaptationSetの集合情報、集合ごとの識別子、集合ごとの品質ランクの差に関する設定の情報を取得することができるようになる。

10

【0 1 0 4】

また、本実施形態は、1つのピクチャをタイルに分割したビデオを例として説明したが、これに限られない。例えば複数のメディアデータのストリーミングが行われる場合にも、本実施形態で説明した上述の手法が適用されうる。例えば、異なるカメラで生成された複数のビデオをタイル状に並べて表示する場合や、複数のオーディオデータを合成して再生する場合等に、本実施形態に係る上述の手法が適用されうる。また、上述の手法は、ビデオの途中でAdaptationSetの構成が変わる場合にも適用されうる。

【0 1 0 5】

以上のように、本実施形態によれば、サーバ1 0 2は、MPDファイルに、複数のAdaptationSetの集合情報、集合ごとの識別子、そして、集合ごとの品質ランクの差に関する設定の情報を記述する。クライアント1 0 1は、これらの情報を組み合わせて用いることにより、複数のAdaptationSetを同時に再生する場合に、品質ランクの差に関する設定に応じたRepresentationを選択して再生する制御を行うことができる。その結果、クライアント1 0 1を使用するユーザは、同時に再生される複数ビデオ間の品質差を気にせずにビデオの視聴を行うことが可能となる。その結果、ユーザのユーザエクスペリエンスを向上させることができる。

20

【0 1 0 6】

<<その他の実施形態>>

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

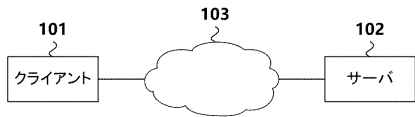
30

【符号の説明】

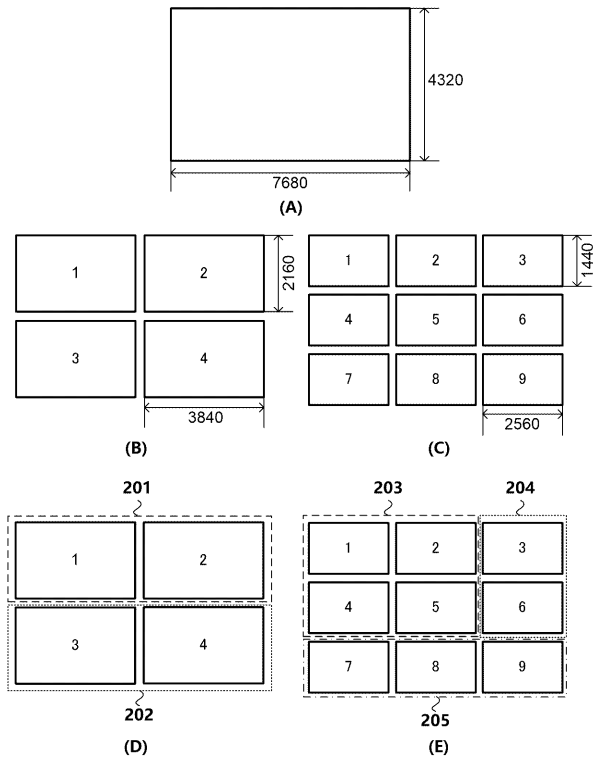
【0 1 0 7】

1 0 1：クライアント、6 0 6：通信部、7 0 9：集合管理部、7 1 1：品質決定部、1 0 2：サーバ、4 0 7：通信部、5 0 7：プレイリスト生成部、5 0 8：集合設定部、5 0 9：集合管理部、5 1 0：品質差情報決定部、5 1 2：集合解析部

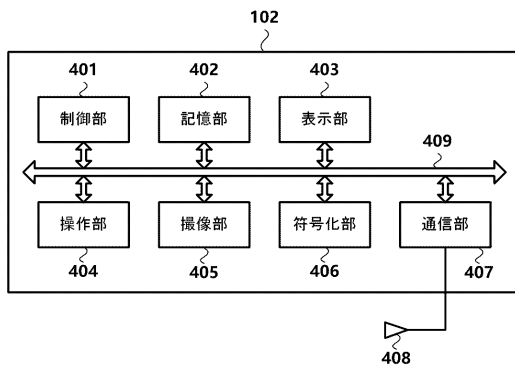
【図 1】



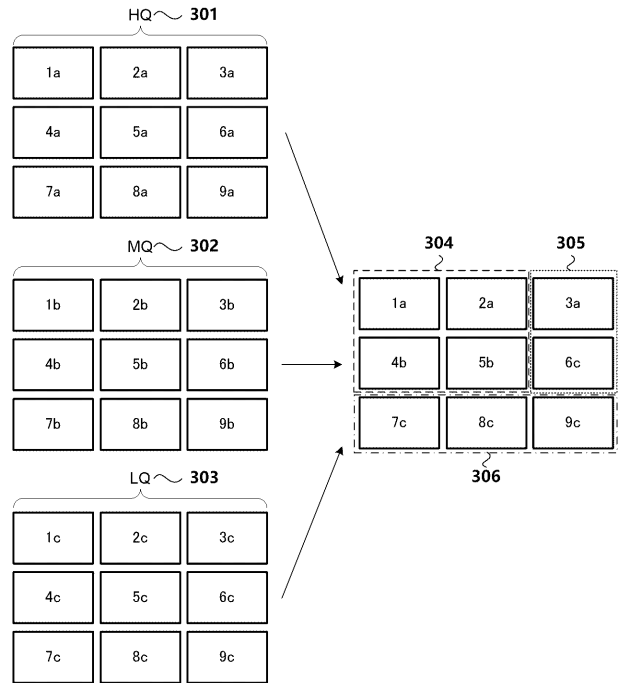
【図 2】



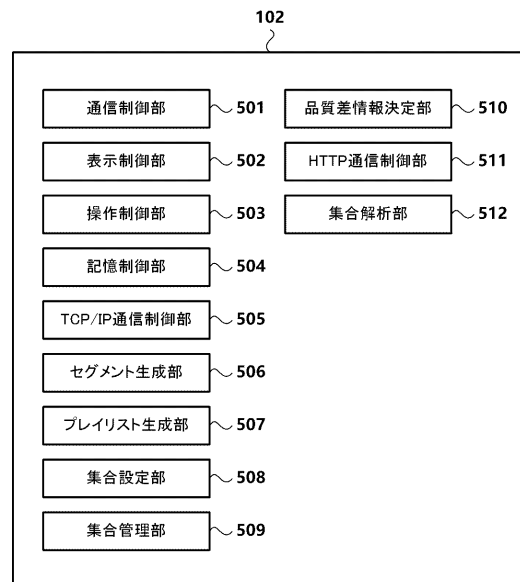
【図 4】



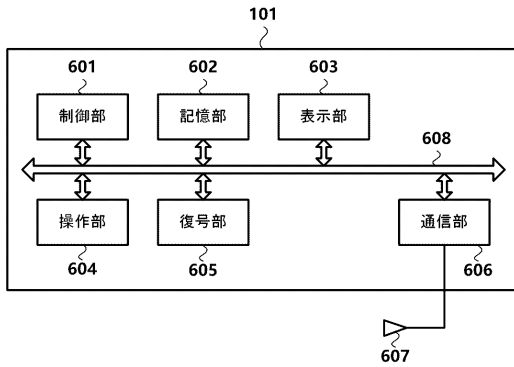
【図 3】



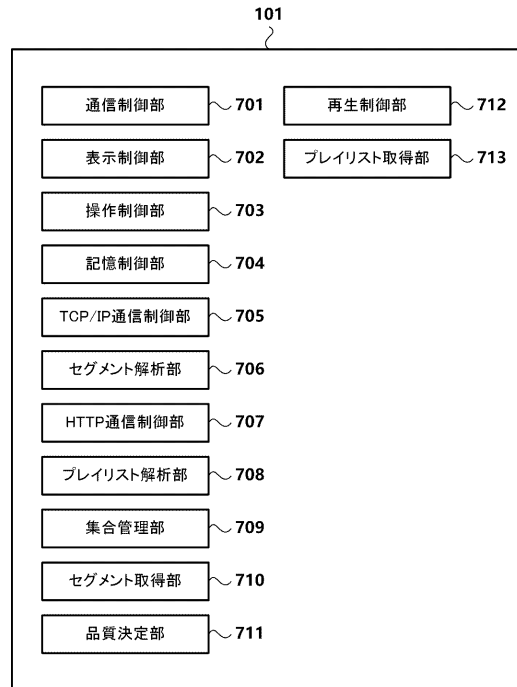
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【图 8】

	<MPD>	
808	{	<SupplementalProperty
		schemeIdUri="urn:mpeg:dash:quality_equivalence"
		values="1,2,x:3,4,y">
809	{	<SupplementalProperty
		schemeIdUri="urn:mpeg:dash:max_quality_degradation"
		values="1,x:2,y">
		<!-- tile 1-->
		<AdaptationSet id="1"...>
		<Representation id="1.1" bandwidth="5000000"
		qualityRanking="0">...</Representation>
801	{	<Representation id="1.2" bandwidth="2500000"
		qualityRanking="1">...</Representation>
		<Representation id="1.3" bandwidth="1250000"
		qualityRanking="2">...</Representation>
		</AdaptationSet ...>
		<!-- tile 2-->
		<AdaptationSet id="2"...>
		<Representation id="2.1" bandwidth="4000000"
		qualityRanking="0">...</Representation>
802	{	<Representation id="2.2" bandwidth="3000000"
		qualityRanking="1">...</Representation>
		</AdaptationSet ...>
		<!-- tile 3-->
		<AdaptationSet id="3"...>
		<Representation id="3.1" bandwidth="5000000"
		qualityRanking="0">...</Representation>
803	{	<Representation id="3.2" bandwidth="2500000"
		qualityRanking="1">...</Representation>
		<Representation id="3.3" bandwidth="1250000"
		qualityRanking="2">...</Representation>
		</AdaptationSet ...>
		<!-- tile 4-->
		<AdaptationSet id="4"...>
		<Representation id="4.1" bandwidth="5000000"
		qualityRanking="0">...</Representation>
804	{	<Representation id="4.2" bandwidth="2500000"
		qualityRanking="1">...</Representation>
		<Representation id="4.3" bandwidth="1250000"
		qualityRanking="2">...</Representation>
		</AdaptationSet ...>
		</MPD>

【図 9】

```

910 { <MPD>
    <SupplementalProperty
      schemeIdUri="urn:mpeg:dash:quality_equivalence"
      value="1,2,4,5,x:3,6,y:7,8,9,x">
911 { <SupplementalProperty
      schemeIdUri="urn:mpeg:dash:max_quality_degradation"
      default_max_quality_degradation="2"
      value="1,x">
    <- tile 1->
912 { <AdaptationSet id="1" ...></AdaptationSet ...>
    <- tile 2->
913 { <AdaptationSet id="2" ...></AdaptationSet ...>
    <- tile 3->
914 { <AdaptationSet id="3" ...></AdaptationSet ...>
    <- tile 4->
915 { <AdaptationSet id="4" ...></AdaptationSet ...>
    <- tile 5->
916 { <AdaptationSet id="5" ...></AdaptationSet ...>
    <- tile 6->
917 { <AdaptationSet id="6" ...></AdaptationSet ...>
    <- tile 7->
918 { <AdaptationSet id="7" ...></AdaptationSet ...>
    <- tile 8->
919 { <AdaptationSet id="8" ...></AdaptationSet ...>
    <- tile 9->
    <AdaptationSet id="9" ...></AdaptationSet ...>
  }
</MPD>

```

【 図 1 0 】

```

1001 {
    <MPD>
    <SupplementalProperty
    schemeIdUri="urn:mpeg:dash:quality_equivalence"
    value="1,2,1:3,4,2">
    <- tile 1->
    <AdaptationSet id="1" ...></AdaptationSet ...>
    <- tile 2->
    <AdaptationSet id="2" ...></AdaptationSet ...>
    <- tile 3->
    <AdaptationSet id="3" ...></AdaptationSet ...>
    <- tile 4->
    <AdaptationSet id="4" ...></AdaptationSet ...>
    </MPD>
  }

```

【図 1 1】

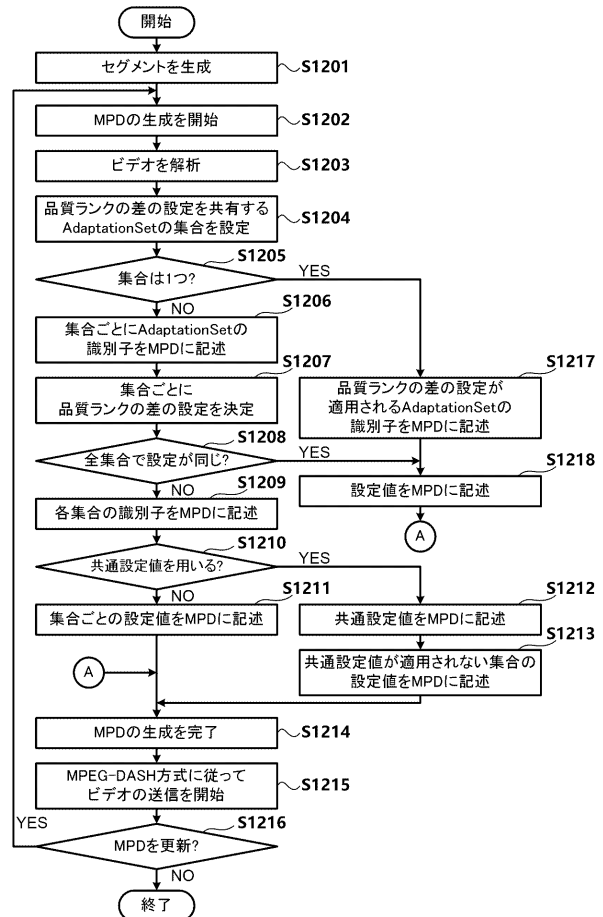
1101

```

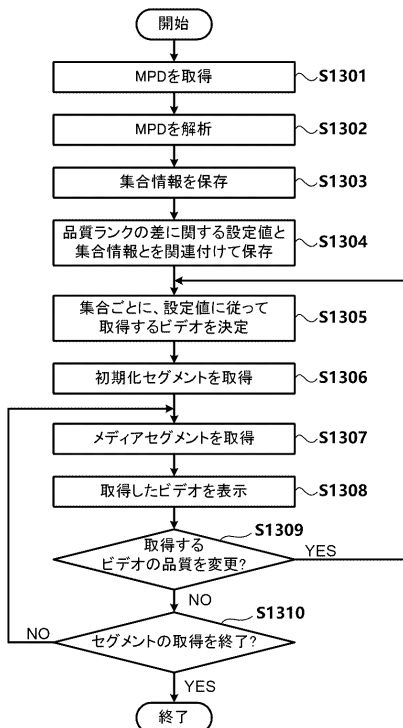
<MPD>
<SupplementalProperty
  schemeIdUri="urn:mpeg:dash:quality_equivalence"
  default_max_quality_degradation="2",
  value="{1,2,4,5},1,{3,6},{7,8,9}">
</tile 1->
<AdaptationSet id="1" ...></AdaptationSet ...>
</tile 2->
<AdaptationSet id="2" ...></AdaptationSet ...>
</tile 3->
<AdaptationSet id="3" ...></AdaptationSet ...>
</tile 4->
<AdaptationSet id="4" ...></AdaptationSet ...>
</tile 5->
<AdaptationSet id="5" ...></AdaptationSet ...>
</tile 6->
<AdaptationSet id="6" ...></AdaptationSet ...>
</tile 7->
<AdaptationSet id="7" ...></AdaptationSet ...>
</tile 8->
<AdaptationSet id="8" ...></AdaptationSet ...>
</tile 9->
<AdaptationSet id="9" ...></AdaptationSet ...>
</MPD>

```

【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G 0 6 F 13/00 (2006.01) G 0 6 F 13/00 5 4 0 F

(72)発明者 酒井 智哉

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内

F ターム (参考) 5B084 AA01 AA02 AA05 AA12 AB07 AB30 BA03 BB04 CA07 CD22
CF12 DB02 DC02 DC05 DC13
5C164 FA06 MA06S MB13S MB41P SB08P SB26S SC03P SC28S UB10P UB88S
UC27P