

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5151763号  
(P5151763)

(45) 発行日 平成25年2月27日(2013.2.27)

(24) 登録日 平成24年12月14日(2012.12.14)

(51) Int.Cl.

F I

**HO4N 7/173 (2011.01)**

HO4N 7/173 G10Z

請求項の数 23 (全 21 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-188324 (P2008-188324)                  (22) 出願日 平成20年7月22日(2008.7.22)                  (65) 公開番号 特開2010-28516 (P2010-28516A)                  (43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)                  審査請求日 平成23年6月2日(2011.6.2)</p>	<p>(73) 特許権者 000004237                  日本電気株式会社                  東京都港区芝五丁目7番1号                  (74) 代理人 100124811                  弁理士 馬場 資博                  (74) 代理人 100088959                  弁理士 境 廣巳                  (72) 発明者 浅見 和男                  東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内                  審査官 川崎 優</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】映像配信システム、映像配信装置、映像受信装置、映像配信方法、映像受信方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基本信号と1階層以上の拡張信号とに階層符号化された映像コンテンツを配信する映像配信装置と、該映像配信装置から配信された映像コンテンツを受信する映像受信装置とを備え、

前記映像配信装置は、

前記基本信号の配信データ量を検出する配信データ量検出手段と、

前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートを決定する配信速度決定手段であって、前記映像コンテンツの配信開始時から前記配信データ量検出手段で検出された前記基本信号の配信データ量が第1の目標量に達するまで、前記基本信号の配信ビットレートを該基本信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定する配信速度決定手段と、

該配信速度決定手段で決定された前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートに従って前記基本信号および前記各階層の拡張信号を配信する配信部とを備え、

前記映像受信装置は、

前記映像配信装置から配信された前記基本信号および前記各階層の拡張信号を受信する受信部と、

該受信部で受信した前記基本信号および前記各階層の拡張信号をバッファリングするバッファリング手段と、

該バッファリング手段にバッファリングされた前記基本信号の蓄積量を検出するバッファ量検出手段と、

該バッファ量検出手段で検出された前記基本信号の蓄積量が前記第1の目標量に達した後、前記バッファリング手段にバッファリングされている前記基本信号をデコードするデコード手段とを備える映像配信システムであって、

前記映像配信装置は、前記映像コンテンツの配信に利用可能な帯域の上限値を指定する利用可能帯域指定手段を備え、且つ、

前記映像配信装置の前記配信速度決定手段は、前記映像コンテンツの配信開始時から前記配信データ量検出手段で検出された基本信号の配信データ量が前記第1の目標量に達するまでの間は、前記上限値が前記基本信号のエンコードビットレートよりも大きいことを条件にして、前記上限値を超えない範囲で前記基本信号の配信ビットレートを該基本信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定し、前記配信データ量検出手段によって検出された前記基本信号の配信データ量が前記第1の目標量に達した後は、前記各信号の配信ビットレートの和が前記上限値を超えない範囲で、下位階層の信号から優先的に、その信号の配信ビットレート信号をそのエンコードビットレートに応じた値に決定することを特徴とする映像配信システム。

10

#### 【請求項2】

請求項1記載の映像配信システムにおいて、

前記映像配信装置の前記配信速度決定手段は、前記配信データ量検出手段によって検出された前記基本信号の配信データ量が前記第1の目標量に達した後は、前記基本信号および前記各階層の拡張信号の配信ビットレートをそれぞれその信号のエンコードビットレートに応じた値に決定し、

20

前記映像受信装置の前記バッファ量検出手段は、前記バッファリング手段にバッファリングされた前記各階層の拡張信号の蓄積量をそれぞれ検出し、

前記映像受信装置の前記デコード手段は、前記各階層の拡張信号の内、前記バッファ量検出手段によって検出された蓄積量とその拡張信号について定められている目標量以上となった拡張信号であって、且つその拡張信号よりも下位階層の拡張信号の前記バッファ量検出手段によって検出された蓄積量が全て前記下位階層の拡張信号それぞれについて定められている目標量以上となった拡張信号を、前記基本信号と併せてデコードすることを特徴とする映像配信システム。

30

#### 【請求項3】

請求項1または2記載の映像配信システムにおいて、

前記映像配信装置の前記配信データ量検出手段は、前記拡張信号の内の最下位階層に位置する最下位拡張信号の配信データ量を検出し、

前記映像配信装置の前記配信速度決定手段は、前記配信データ量検出手段で検出された前記基本信号の配信データ量が前記第1の目標量に達してから前記配信データ量検出手段で検出された前記最下位拡張信号の配信データ量が第2の目標量に達するまでの間は、前記上限値が前記基本信号のエンコードビットレートと前記最下位拡張信号のエンコードビットレートとの和よりも大きいことを条件にして、前記基本信号の配信ビットレートと前記最下位拡張信号の配信ビットレートとの和が前記上限値を超えない範囲で、前記最下位拡張信号の配信ビットレートを該最下位拡張信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定し、前記配信データ量検出手段によって検出された前記最下位拡張信号の配信データ量が前記第2の目標量に達した後は、前記各信号の配信ビットレートの和が前記上限値を超えない範囲で、下位階層の信号から優先的に、その信号の配信ビットレートをその信号のエンコードビットレートに応じた値に決定することを特徴とする映像配信システム。

40

#### 【請求項4】

請求項1乃至3の何れか1項に記載の映像配信システムにおいて、

前記第1の目標量は、前記映像受信装置において安定した再生を可能にするためにバッファリングしておくことが必要になる前記基本信号のデータ量であることを特徴とする映

50

像配信システム。

【請求項 5】

請求項 3 記載の映像配信システムにおいて、

前記第 2 の目標量は、前記映像受信装置において安定した再生を可能にするためにバッファリングしておくことが必要になる前記最下位拡張信号のデータ量であることを特徴とする映像配信システム。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の映像配信システムにおいて、

前記映像配信装置は、前記映像コンテンツが格納されたコンテンツ記憶部を備え、且つ

前記映像配信装置の前記配信部は、  
前記コンテンツ記憶部に格納されている各階層の信号を、前記配信速度決定手段で決定された対応する階層の配信ビットレートで読み出すコンテンツ読み出し手段と、  
該コンテンツ読み出し手段が読み出した前記各階層の信号をパケット化するパケタイズ手段と、  
該パケタイズ手段によってパケット化された各信号をネットワークに送出する送出手段とを備えることを特徴とする映像配信システム。

【請求項 7】

請求項 6 記載の映像配信システムにおいて、

前記映像受信装置の前記受信部は、

前記映像配信装置から配信された前記パケットを受信する受信手段と、  
該受信手段で受信した前記パケットから前記基本信号および前記拡張信号を抽出し、該抽出した前記基本信号および前記拡張信号を前記バッファリング手段に格納するデパケタイズ手段とを備えることを特徴とする映像配信システム。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の映像配信システムにおいて、

前記基本信号は、映像スケーラブルコーデックの基本レイヤであり、

前記拡張信号は、映像スケーラブルコーデックの拡張レイヤであることを特徴とする映像配信システム。

【請求項 9】

請求項 8 記載の映像配信システムにおいて、

前記映像スケーラブルコーデックは、ITU-T H.264 Scalable Video Codingであることを特徴とする映像配信システム。

【請求項 10】

基本信号と 1 階層以上の拡張信号とに階層符号化された映像コンテンツを配信する映像配信装置であって、

前記基本信号の配信データ量を検出する配信データ量検出手段と、

前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートを決定する配信速度決定手段であって、前記映像コンテンツの配信開始時から前記配信データ量検出手段で検出された前記基本信号の配信データ量が第 1 の目標量に達するまで、前記基本信号の配信ビットレートを該基本信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定する配信速度決定手段と、

該配信速度決定手段で決定された前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートに従って前記基本信号および前記各階層の拡張信号を配信する配信部と

前記映像コンテンツの配信に利用可能な帯域の上限値を指定する利用可能帯域指定手段を備え、且つ、

前記配信速度決定手段は、前記映像コンテンツの配信開始時から前記配信データ量検出手段で検出された基本信号の配信データ量が前記第 1 の目標量に達するまでの間は、前記上限値が前記基本信号のエンコードビットレートよりも大きいことを条件にして、前記上

10

20

30

40

50

限值を超えない範囲で前記基本信号の配信ビットレートを該基本信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定し、前記配信データ量検出手段によって検出された前記基本信号の配信データ量が前記第1の目標量に達した後は、前記各信号の配信ビットレートの和が前記上限値を超えない範囲で、下位階層の信号から優先的に、その信号の配信ビットレートをその信号のエンコードビットレートに応じた値に決定することを特徴とする映像配信装置。

【請求項11】

請求項10記載の映像配信装置において、

前記配信速度決定手段は、前記配信データ量検出手段によって検出された前記基本信号の配信データ量が前記第1の目標量に達した後は、前記基本信号および前記各階層の拡張信号の配信ビットレートをそれぞれその信号のエンコードビットレートに応じた値に決定することを特徴とする映像配信装置。

10

【請求項12】

請求項10または11記載の映像配信装置において、

前記配信データ量検出手段は、前記拡張信号の内の最下位階層に位置する最下位拡張信号の配信データ量を検出し、

前記配信速度決定手段は、前記配信データ量検出手段で検出された前記基本信号の配信データ量が前記第1の目標量に達してから前記配信データ量検出手段で検出された前記最下位拡張信号の配信データ量が第2の目標量に達するまでの間は、前記上限値が前記基本信号のエンコードビットレートと前記最下位拡張信号のエンコードビットレートとの和よりも大きいことを条件にして、前記基本信号の配信ビットレートと前記最下位拡張信号の配信ビットレートとの和が前記上限値を超えない範囲で、前記最下位拡張信号の配信ビットレートを該最下位拡張信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定し、前記配信データ量検出手段によって検出された前記最下位拡張信号の配信データ量が前記第2の目標量に達した後は、前記各信号の配信ビットレートの和が前記上限値を超えない範囲で、下位階層の信号から優先的に、その信号の配信ビットレートその信号のエンコードビットレートに応じた値に決定することを特徴とする映像配信装置。

20

【請求項13】

請求項10乃至12の何れか1項に記載の映像配信装置において、

前記第1の目標量は、前記映像コンテンツを受信して再生する映像受信装置において安定した再生を可能にするためにバッファリングしておくことが必要になる前記基本信号のデータ量であることを特徴とする映像配信装置。

30

【請求項14】

請求項12記載の映像配信装置において、

前記第2の目標量は、前記映像受信装置において安定した再生を可能にするためにバッファリングしておくことが必要になる前記最下位拡張信号のデータ量であることを特徴とする映像配信装置。

【請求項15】

請求項10乃至14の何れか1項に記載の映像配信装置において、

前記映像コンテンツが格納されたコンテンツ記憶部を備え、且つ、前記配信部は、

40

前記コンテンツ記憶部に格納されている各階層の信号を、前記配信速度決定手段で決定された対応する階層の配信ビットレートで読み出すコンテンツ読み出し手段と、

該コンテンツ読み出し手段が読み出した前記各階層の信号をパケット化するパケタイズ手段と、

該パケタイズ手段によってパケット化された各信号をネットワークに送出する送出手段とを備えることを特徴とする映像配信装置。

【請求項16】

請求項10乃至15の何れか1項に記載の映像配信装置において、

前記基本信号は、映像スケーラブルコーデックの基本レイヤであり、

50

前記拡張信号は、映像スケーラブルコーデックの拡張レイヤであることを特徴とする映像配信装置。

【請求項 17】

請求項 16 記載の映像配信装置において、

前記映像スケーラブルコーデックは、ITU-T H.264 Scalable Video Codingであることを特徴とする映像配信装置。

【請求項 18】

基本信号と 1 階層以上の拡張信号とに階層符号化された映像コンテンツを配信する映像配信方法であって、

配信データ量検出手段が、前記基本信号の配信データ量を検出し、

前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートを決定する配信速度決定手段が、前記映像コンテンツの配信開始時から前記配信データ量検出手段で検出された前記基本信号の配信データ量が第 1 の目標量に達するまで、前記基本信号の配信ビットレートを該基本信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定し、

配信部が、前記配信速度決定手段で決定された前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートに従って前記基本信号および前記各階層の拡張信号を配信し、

利用可能帯域指定手段が、前記映像コンテンツの配信に利用可能な帯域の上限値を指定し、且つ、

前記配信速度決定手段が、前記映像コンテンツの配信開始時から前記配信データ量検出手段で検出された基本信号の配信データ量が前記第 1 の目標量に達するまでの間は、前記上限値が前記基本信号のエンコードビットレートよりも大きいことを条件にして、前記上限値を超えない範囲で前記基本信号の配信ビットレートを該基本信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定し、前記配信データ量検出手段によって検出された前記基本信号の配信データ量が前記第 1 の目標量に達した後は、前記各信号の配信ビットレートの和が前記上限値を超えない範囲で、下位階層の信号から優先的に、その信号の配信ビットレートをその信号のエンコードビットレートに応じた値に決定することを特徴とする映像配信方法。

【請求項 19】

請求項 18 記載の映像配信方法において、

前記配信速度決定手段が、前記配信データ量検出手段によって検出された前記基本信号の配信データ量が前記第 1 の目標量に達した後は、前記基本信号および前記各階層の拡張信号の配信ビットレートをそれぞれその信号のエンコードビットレートに応じた値に決定することを特徴とする映像配信方法。

【請求項 20】

請求項 18 または 19 記載の映像配信方法において、

前記配信データ量検出手段が、前記拡張信号の内の最下位階層に位置する最下位拡張信号の配信データ量を検出し、

前記配信速度決定手段が、前記配信データ量検出手段で検出された前記基本信号の配信データ量が前記第 1 の目標量に達してから前記配信データ量検出手段で検出された前記最下位拡張信号の配信データ量が第 2 の目標量に達するまでの間は、前記上限値が前記基本信号のエンコードビットレートと前記最下位拡張信号のエンコードビットレートとの和よりも大きいことを条件にして、前記基本信号の配信ビットレートと前記最下位拡張信号の配信ビットレートとの和が前記上限値を超えない範囲で、前記最下位拡張信号の配信ビットレートを該最下位拡張信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定し、前記配信データ量検出手段によって検出された前記最下位拡張信号の配信データ量が前記第 2 の目標量に達した後は、前記各信号の配信ビットレートの和が前記上限値を超えない範囲で、下位階層の信号から優先的に、その信号の配信ビットレートその信号のエンコードビットレートに応じた値に決定することを特徴とする映像配信方法。

【請求項 21】

コンピュータを、基本信号と1階層以上の拡張信号とに階層符号化された映像コンテンツを配信する映像配信装置として機能させるためのプログラムであって、

前記コンピュータを、

前記基本信号の配信データ量を検出する配信データ量検出手段、

前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートを決定する配信速度決定手段であって、前記映像コンテンツの配信開始時から前記配信データ量検出手段で検出された前記基本信号の配信データ量が第1の目標量に達するまでの間は、前記基本信号の配信ビットレートを該基本信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定する配信速度決定手段、

該配信速度決定手段で決定された前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートに従って前記基本信号および前記各階層の拡張信号を配信する配信部と

10

前記映像コンテンツの配信に利用可能な帯域の上限値を指定する利用可能帯域指定手段として機能させ、且つ、

前記配信速度決定手段は、前記映像コンテンツの配信開始時から前記配信データ量検出手段で検出された基本信号の配信データ量が前記第1の目標量に達するまでの間は、前記上限値が前記基本信号のエンコードビットレートよりも大きいことを条件にして、前記上限値を超えない範囲で前記基本信号の配信ビットレートを該基本信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定し、前記配信データ量検出手段によって検出された前記基本信号の配信データ量が前記第1の目標量に達した後は、前記各信号の配信ビットレートの和が前記上限値を超えない範囲で、下位階層の信号から優先的に、その信号の配信ビットレートをその信号のエンコードビットレートに応じた値に決定することを特徴とするプログラム。

20

#### 【請求項22】

請求項21記載のプログラムにおいて、

前記配信速度決定手段は、前記配信データ量検出手段によって検出された前記基本信号の配信データ量が前記第1の目標量に達した後は、前記基本信号および前記各階層の拡張信号の配信ビットレートをそれぞれその信号のエンコードビットレートに応じた値に決定することを特徴とするプログラム。

30

#### 【請求項23】

請求項21または22記載のプログラムにおいて、

前記配信データ量検出手段は、前記拡張信号の内の最下位階層に位置する最下位拡張信号の配信データ量を検出し、

前記配信速度決定手段は、前記配信データ量検出手段で検出された前記基本信号の配信データ量が前記第1の目標量に達してから前記配信データ量検出手段で検出された前記最下位拡張信号の配信データ量が第2の目標量に達するまでの間は、前記上限値が前記基本信号のエンコードビットレートと前記最下位拡張信号のエンコードビットレートとの和よりも大きいことを条件にして、前記基本信号の配信ビットレートと前記最下位拡張信号の配信ビットレートとの和が前記上限値を超えない範囲で、前記最下位拡張信号の配信ビットレートを該最下位拡張信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定し、前記配信データ量検出手段によって検出された前記最下位拡張信号の配信データ量が前記第2の目標量に達した後は、前記各信号の配信ビットレートの和が前記上限値を超えない範囲で、下位階層の信号から優先的に、その信号の配信ビットレートその信号のエンコードビットレートに応じた値に決定することを特徴とするプログラム。

40

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、階層符号化された映像コンテンツを配信する映像配信技術に関し、特に、映像コンテンツの配信開始時に映像が再生されるまでの待ち時間を短縮できる映像配信技術に関する。

50

## 【背景技術】

## 【0002】

F T T H等の通信サービスの普及により、オフィスや家庭で高速かつ高品質なネットワークを利用できる環境が整いつつある。また、広帯域ネットワークを前提とした、H D (High Definition)映像コンテンツの配信サービスが一部で開始されている。しかし、インターネットや無線LAN、携帯電話網等では、利用可能なネットワーク帯域が状況によって変化する。映像受信装置ではネットワーク利用可能帯域の変動によって生じる映像の停止や乱れを防止するため、映像データのバッファリングを行うことが一般的である。しかし、このバッファリングによって、映像再生の開始指示から実際に映像が表示されるまでに遅延が生じる。このバッファリング遅延によるレスポンスタイムの低下はユーザのストレスとなるため、映像配信サービスでは再生遅延の削減が重要になる。

10

## 【0003】

このような課題を解決するための技術の一例が特許文献1に記載されている。特許文献1に記載されている技術は、基本レイヤデータと拡張レイヤデータとに階層符号化された映像コンテンツを配信する映像配信装置と、映像配信装置から配信されてきた映像コンテンツを受信し再生する映像受信装置とを備えている。ここで、基本レイヤデータは、最低限の画像品質を保証するデータであり、それだけで画像を再生することができる。拡張レイヤデータは、基本レイヤデータの上位に位置し、基本レイヤデータと併せてデコードされることにより、画像品質を向上させる。

## 【0004】

映像受信装置は、映像配信装置から配信された基本レイヤデータ及び拡張レイヤデータを蓄積する基本レイヤ用バッファ及び拡張レイヤ用バッファを備えており、映像再生中は一定期間毎に両バッファの空き容量(バッファの利用状況)を映像配信装置に通知する。一方、映像配信装置は、映像受信装置からの通知に基づいて、基本レイヤ用バッファの空き容量が第1の所定値以上であると判断した場合には、基本レイヤデータをそのエンコードビットレートよりも速い配信ビットレートで配信し、基本レイヤ用バッファの空き容量が上記第1の所定値未満であり且つ拡張レイヤ用バッファの空き容量が第2の所定値以上であると判断した場合には、基本レイヤデータおよび拡張レイヤデータをそのエンコードビットレートに応じた配信ビットレートで送信する。

20

## 【0005】

ここで、映像受信装置が映像配信装置に対して最初に通知する基本レイヤ用バッファの空き容量は、上記第1の所定値以上となるので(基本レイヤ用バッファにはデータが全く溜まっていないため)、映像コンテンツの配信開始時においては、映像配信装置は、基本レイヤデータをそのエンコードビットレートよりも速い配信ビットレートで配信することになる。その結果、バッファリングが短時間で完了し、映像コンテンツが再生されるまでの待ち時間を短縮することができる。

30

## 【0006】

【特許文献1】特開2004-297117号公報

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

## 【0007】

しかし、特許文献1に記載されている技術は、映像受信装置から映像配信装置に対してバッファの利用状況を通知し、映像配信装置が映像受信装置から通知されたバッファの利用状況に基づいて基本レイヤデータおよび拡張レイヤデータの配信ビットレートを決定するようにしているため、映像受信装置および映像配信装置にバッファの利用状況を送受信するための手段を実装しなければならないという問題や、通信トラフィックが増大するという問題が生じる。

## 【0008】

【発明の目的】

そこで、本発明の目的は、映像受信装置から映像配信装置に対してバッファの利用状況

50

を通知しなくとも、映像コンテンツの配信開始時に映像が再生されるまでの待ち時間を短縮することができる映像配信システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明にかかる映像配信システムは、

基本信号と1階層以上の拡張信号とに階層符号化された映像コンテンツを配信する映像配信装置と、該映像配信装置から配信された映像コンテンツを受信する映像受信装置とを備え、

前記映像配信装置は、

前記基本信号の配信データ量を検出する配信データ量検出手段と、

前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートを決定する配信速度決定手段であって、前記映像コンテンツの配信開始時から前記配信データ量検出手段で検出された前記基本信号の配信データ量が第1の目標量に達するまで、前記基本信号の配信ビットレートを該基本信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定する配信速度決定手段と、

該配信速度決定手段で決定された前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートに従って前記基本信号および前記各階層の拡張信号を配信する配信部とを備え、

前記映像受信装置は、

前記映像配信装置から配信された前記基本信号および前記各階層の拡張信号を受信する受信部と、

該受信部で受信した前記基本信号および前記各階層の拡張信号をバッファリングするバッファリング手段と、

該バッファリング手段にバッファリングされた前記基本信号の蓄積量を検出するバッファ量検出手段と、

該バッファ量検出手段で検出された前記基本信号の蓄積量が前記第1の目標量に達した後、前記バッファリング手段にバッファリングされている前記基本信号をデコードするデコード手段とを備える。

【0010】

本発明にかかる第1の映像配信装置は、

基本信号と1階層以上の拡張信号とに階層符号化された映像コンテンツを配信する映像配信装置であって、

前記基本信号の配信データ量を検出する配信データ量検出手段と、

前記映像コンテンツの配信開始時から前記配信データ量検出手段で検出された前記基本信号の配信データ量が第1の目標量に達するまで、前記基本信号の配信ビットレートを該基本信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定する配信速度決定手段と、

該配信速度決定手段で決定された前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートに従って前記基本信号および前記各階層の拡張信号を配信する配信部とを備える。

【0011】

本発明にかかる第1の映像受信装置は、

(A)基本信号と1階層以上の拡張信号とに階層符号化された映像コンテンツにおける前記基本信号の配信データ量を検出する配信データ量検出手段と、(B)前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートを決定する配信速度決定手段であって前記映像コンテンツの配信開始時から前記配信データ量検出手段で検出された前記基本信号の配信データ量が第1の目標量に達するまで、前記基本信号の配信ビットレートを該基本信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定する配信速度決定手段と、(C)該配信速度決定手段で決定された前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートに従って前記基本信号および前記各階層の拡張信号を配信する配信部とを備えた映像配信装置から配信された前記映像コンテンツを受信する映像受信装置であっ

10

20

30

40

50



て、

前記映像配信装置から配信された前記基本信号および前記各階層の拡張信号を受信する受信部と、

該受信部で受信した前記基本信号および前記各階層の拡張信号をバッファリングするバッファリング手段と、

該バッファリング手段にバッファリングされた前記基本信号の蓄積量を検出するバッファ量検出手段と、

該バッファ量検出手段で検出された前記基本信号の蓄積量が前記第1の目標量に達した後、前記バッファリング手段にバッファリングされている前記基本信号をデコードするデコード手段とを備える。

10

【0012】

本発明にかかる第1の映像配信方法は、

基本信号と1階層以上の拡張信号とに階層符号化された映像コンテンツを配信する映像配信方法であって、

配信データ量検出手段が、前記基本信号の配信データ量を検出し、

前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートを決定する配信速度決定手段が、前記映像コンテンツの配信開始時から前記配信データ量検出手段で検出された前記基本信号の配信データ量が第1の目標量に達するまで、前記基本信号の配信ビットレートを該基本信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定し、

配信部が、前記配信速度決定手段で決定された前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートに従って前記基本信号および前記各階層の拡張信号を配信する。

20

【0013】

本発明にかかる第1の映像受信方法は、

(A)基本信号と1階層以上の拡張信号とに階層符号化された映像コンテンツにおける前記基本信号の配信データ量を検出する配信データ量検出手段と、(B)前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートを決定する配信速度決定手段であって前記映像コンテンツの配信開始時から前記配信データ量検出手段で検出された前記基本信号の配信データ量が第1の目標量に達するまで、前記基本信号の配信ビットレートを該基本信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定する配信速度決定手段と、(C)該配信速度決定手段で決定された前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートに従って前記基本信号および前記各階層の拡張信号を配信する配信部とを備えた映像配信装置から配信された前記映像コンテンツを受信する映像受信方法であって、

30

受信部が、前記映像配信装置から配信された前記基本信号および前記各階層の拡張信号を受信し、

バッファリング手段が、前記受信部で受信した前記基本信号および前記各階層の拡張信号をバッファリングし、

バッファ量検出手段が、前記バッファリング手段にバッファリングされた前記基本信号の蓄積量を検出し、

40

デコード手段が、前記バッファ量検出手段で検出された前記基本信号の蓄積量が前記第1の目標量に達した後、前記バッファリング手段にバッファリングされている前記基本信号をデコードする。

【0014】

本発明にかかる第1のプログラムは、

コンピュータを、基本信号と1階層以上の拡張信号とに階層符号化された映像コンテンツを配信する映像配信装置として機能させるためのプログラムであって、

前記コンピュータを、

前記基本信号の配信データ量を検出する配信データ量検出手段、

前記映像コンテンツの配信開始時から前記配信データ量検出手段で検出された前記基本

50

信号の配信データ量が第1の目標量に達するまでの間は、前記基本信号の配信ビットレートを該基本信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定する配信速度決定手段、  
該配信速度決定手段で決定された前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートに従って前記基本信号および前記各階層の拡張信号を配信する配信部として機能させる。

【0015】

本発明にかかる第2のプログラムは、

(A)基本信号と1階層以上の拡張信号とに階層符号化された映像コンテンツにおける前記基本信号の配信データ量を検出する配信データ量検出手段と、(B)前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートを決定する配信速度決定手段であって前記映像コンテンツの配信開始時から前記配信データ量検出手段で検出された前記基本信号の配信データ量が第1の目標量に達するまで、前記基本信号の配信ビットレートを該基本信号のエンコードビットレートよりも大きな値に決定する配信速度決定手段と、(C)該配信速度決定手段で決定された前記基本信号および前記各階層の拡張信号それぞれの配信ビットレートに従って前記基本信号および前記各階層の拡張信号を配信する配信部とを備えた映像配信装置から配信された前記映像コンテンツを受信する映像受信装置をコンピュータによって実現するためのプログラムであって、

前記コンピュータを、

前記映像配信装置から配信された前記基本信号および前記各階層の拡張信号を受信する受信部、

該受信部で受信した前記基本信号および前記各階層の拡張信号をバッファリングするバッファリング手段、

該バッファリング手段にバッファリングされた前記基本信号の蓄積量を検出するバッファ量検出手段、

該バッファ量検出手段で検出された前記基本信号の蓄積量が前記第1の目標量に達した後、前記バッファリング手段にバッファリングされている前記基本信号をデコードするデコード手段として機能させるためのプログラム。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、映像受信装置から映像配信装置に対してバッファの利用状況を通知しなくとも、映像コンテンツの配信開始時に映像が再生されるまでの待ち時間を短縮することができるという効果を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

次に、本発明を実施するための最良の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0018】

〔本発明の第1の実施の形態〕

本実施の形態は、映像受信装置から映像配信装置に対してバッファの利用状況(空き容量など)を通知しなくとも、映像コンテンツ(単にコンテンツという場合もある)の配信開始時に、映像コンテンツが再生されるまでの待ち時間を短縮できるようにするため、映像配信装置において基本レイヤデータの配信データ量を検出し、映像コンテンツの配信開始時から基本レイヤデータの配信量が目標量となるまでは、基本レイヤデータの配信ビットレートをそのエンコードビットレートよりも速くするようにしたことを特徴とする。

【0019】

図1を参照すると、本発明の第1の実施の形態にかかる映像配信システム10は、スケーラブルコンテンツを配信する映像配信装置100と、スケーラブルコンテンツを受信して表示する映像受信装置200とを含み、それらはネットワーク300を介して相互に接続されている。

【0020】

本実施の形態では、ネットワーク300としてインターネットを想定しているが、これに

10

20

30

40

50

特定されるものではなく、NGN(Next Generation Network)、無線LAN(Local Area Network)、携帯電話網、USB(Universal Serial Bus)やPCI(Peripheral Component Interconnect)バスなどの機器間を接続するバスであっても良い。映像配信装置100は、PCサーバを想定しているが、ハードディスクレコーダなどであっても良い。映像受信装置200は、PCを想定しているが、携帯電話、PDA、ネットワーク接続可能なテレビやゲーム機であっても良い。

#### 【0021】

次に、映像配信装置100の構成について説明する。図2の機能ブロック図を参照すると、映像配信装置100は、スケーラブルコンテンツ記憶手段101と、コンテンツ読み出し手段102と、パケタイズ手段103と、送出手段104と、コンテンツ情報管理手段105と、配信速度決定手段106と、配信データ量検出手段107と、利用可能帯域指定手段108とから構成され、コンテンツ読み出し手段102、パケタイズ手段103および送出手段104により配信部が構成される。これらの手段はそれぞれ以下のように動作する。ここでは説明を容易にするため音声データの処理とエラー処理などに関しては省略している。

10

#### 【0022】

スケーラブルコンテンツ記憶手段101は、スケーラブルコーデックを用いてエンコードした映像コンテンツ(階層符号化された映像コンテンツ)が保存されているディスク等の記憶媒体である。本実施の形態では、映像コンテンツは、図4のコンテンツ情報400に示すとおり、基本レイヤと2つの拡張レイヤ(第1拡張レイヤ、第2拡張レイヤ)とから構成されるものとする。基本レイヤは最下位層のビットストリーム(単にストリームという場合もある)であり、基本レイヤのみをデコードした場合には、最低限の画像品質しか保証されない。第1拡張レイヤは、基本レイヤの上位に位置するビットストリームであり、第1拡張レイヤを基本レイヤと併せてデコードすることで、基本レイヤのみをデコードした結果以上の画像品質を得ることができる。また、第2拡張レイヤは、第1拡張レイヤの上位に位置するビットストリームであり、第2拡張レイヤを基本レイヤ及び第1拡張レイヤと併せてデコードすることで、基本レイヤと第1拡張レイヤとを併せてデコードした結果以上の画像品質を得ることができる。

20

#### 【0023】

また、映像コンテンツは、レイヤごとにエンコード時にビットレート(エンコードビットレート)が設定される。図4を参照すると、例えば、コンテンツファイル名がNEWS.SVCであるコンテンツファイル411では、基本レイヤのエンコードビットレート421が1Mbps、第1拡張レイヤのエンコードビットレート422が1Mbps、第2拡張レイヤのエンコードビットレート423が2Mbpsとしてエンコードされている。この基本レイヤ及び各拡張レイヤのエンコードビットレートの設定やレイヤの分割数等は一例であり他の値であってもよい。

30

#### 【0024】

なお、本実施の形態では、映像コンテンツはH.264/SVC(Scalable Video Coding)エンコーダを用い、SNRスケーラブル設定で圧縮されるものとする。使用するコーデックなどは一例であり、他のスケーラブルコーデックであってもよい。本発明は、H.264/SVCに限らず、MPEG-2やMPEG-4のスケーラブルプロファイルなどであっても有効である。また、本発明は、SNRスケーラブル設定に限らず、空間スケーラブル設定、時間スケーラブル設定等であっても有効である。

40

#### 【0025】

コンテンツ情報管理手段105は、スケーラブルコンテンツ記憶手段101に格納されているコンテンツ情報400を読み出し、必要に応じて配信速度決定手段106に提供する手段である。本実施の形態においては、このコンテンツ情報400のソースはスケーラブルコンテンツ記憶手段101中に記憶されていることを想定しているが、別の記憶手段に記憶されていてもよい。また、スケーラブルコンテンツを作成したエンコーダから送られてくるメッセージを、コンテンツ情報400のソースとするようにしてもよい。

#### 【0026】

コンテンツ読み出し手段102は、スケーラブルコンテンツ記憶手段101から各レイヤのス

50

トリームを指定されたレートで読み出す手段である。コンテンツ読み出し手段102は、読み出しに際してスケーラブルコンテンツ記憶手段101に記憶されているどのコンテンツファイルを読み出すか、更に、それぞれのレイヤの読み出しビットレートについて、配信速度決定手段106から指定を受ける。

【0027】

パケサイズ手段103は、コンテンツ読み出し手段102が読み出したH.264/SVCのNALユニットをネットワーク300に送出するため、パケット化する手段である。本実施の形態ではパケット化の方式を、IETF (Internet Engineering Task Force) draft-ietf-avt-rtp-svc-08 "RTP Payload Format for SVC Video" に基づくRTP (Real-time Transport Protocol) パケット形式とするが、レイヤ別にパケット化が可能であればISO/IEC 13818-1 MPEG-2 TS方式など、他のパケット化形式であってもよい。

10

【0028】

送出手段104は、ネットワーク300にパケットを送出する手段である。本実施の形態ではネットワークインターフェイスカードからインターネットにUDP/IP形式のパケットを送出する処理を行う。

【0029】

利用可能帯域指定手段108は、現在映像コンテンツの配信に利用可能なネットワーク帯域の上限値を指定する手段である。本実施の形態では図示しない手段によるネットワーク帯域の計測結果を指定することを想定しているが、NGN網に確保を要求したネットワーク帯域や、ユーザインターフェイス経由の数値指定であってもよい。

20

【0030】

配信データ量検出手段107は、コンテンツ読み出し手段102が読み出した各レイヤのストリームに対して、そのデータサイズを累計することにより、各レイヤの配信データ量を検出する手段である。なお、本実施の形態で使用する配信データ量検出手段107は、少なくとも基本レイヤの配信データ量を検出できるものであればよい。

【0031】

配信速度決定手段106は、配信データ量検出手段107が検出した基本レイヤの配信データ量と、コンテンツ情報管理手段105から取得したコンテンツの各レイヤのビットレート情報と、利用可能帯域指定手段108から取得した利用可能ネットワーク帯域情報とに基づいて各レイヤのストリームの配信ビットレートを決定する手段である。

30

【0032】

より具体的には、配信速度決定手段106は、映像コンテンツの配信開始時から配信データ量検出手段107で検出された基本レイヤの配信データ量が第1の目標量（映像受信装置200において安定した再生を行うためにバッファリングしておくことが必要になる基本レイヤのデータ量）となるまでの間（初期配信状態）は、利用可能ネットワーク帯域が基本レイヤのエンコードビットレートよりも大きいことを条件にして、利用可能ネットワーク帯域を超えない範囲で、基本レイヤの配信ビットレートをそのエンコードビットレートよりも増大させ、その分、上位の拡張レイヤの配信ビットレートを減少させる。本実施の形態では、基本レイヤの配信ビットレートを利用可能ネットワーク帯域と同じにし、第1、第2拡張レイヤの配信ビットレートは0とする。配信ビットレートが0とされたレイヤは、コンテンツ読み出し手段102では読み出し処理を実施せず、当該レイヤの配信処理が停止される。なお、利用可能ネットワーク帯域が基本レイヤのエンコードビットレートよりも小さい場合は、基本レイヤおよび第1、第2拡張レイヤの配信ビットレートを全て0とし、配信処理は行わない。また、利用可能ネットワーク帯域と基本レイヤのエンコードビットレートとが等しい場合には、基本レイヤの配信ビットレートを利用可能ネットワーク帯域と同じ値にする。

40

【0033】

また、配信速度決定手段106は、配信データ量検出手段107で検出された基本レイヤの配信データ量が上記第1の目標量に達した後（通常の配信状態）は、基本レイヤの配信ビッ

50

トレートをコンテンツ情報管理手段105から取得したエンコードビットレートに戻し、差分の帯域（残余帯域）を他の拡張レイヤの配信に利用する。なお、拡張レイヤに残余帯域を割り当てる場合には、拡張レイヤの配信ビットレートの和が残余帯域を超えない範囲で、下位の拡張レイヤから優先的に、そのレイヤのエンコードビットレート分の帯域を割り当てる。

#### 【0034】

映像配信装置100はコンピュータによって実現可能であり、その場合は例えば次のようにする。コンピュータを映像配信装置100として機能させるためのプログラムを記録したディスク、半導体メモリなどの記録媒体を用意し、コンピュータに上記プログラムを読み取らせる。コンピュータは、読み取ったプログラムに従って自身の動作を制御することにより、自コンピュータ上にコンテンツ読み出し手段102、パケタイズ手段103、コンテンツ情報管理手段105、配信速度決定手段106、配信データ量検出手段107、利用可能帯域指定手段108を実現する。

10

#### 【0035】

続いて、映像受信装置200の構成について説明する。図3を参照すると、本実施の形態の映像受信装置200は、受信手段201と、デパケタイズ手段202と、バッファリング手段203と、デコード手段204と、表示手段205と、バッファ量検出手段206とから構成され、受信手段201およびデパケタイズ手段202により受信部が構成されている。

#### 【0036】

受信手段201は、ネットワーク300を介して接続されている映像配信装置100から送出される映像ストリームを受信する手段である。本実施の形態ではインターネットに接続された受信手段201がRTPパケットを受信する処理を行う。受信手段201に到着したパケットは直ちにデパケタイズ手段202に送られる。

20

#### 【0037】

デパケタイズ手段202は、受信手段201が受信したパケットから映像ストリームを取得する手段である。本実施の形態では、RTPパケットのペイロードに格納されているH.264/SVCデータを取得する処理を行う。この時RTPパケットヘッダに存在するRTPタイムスタンプ等の時刻情報は、図示していない形でデパケタイズ後のH.264/SVCデータに付加される。この時刻情報はデコードや表示のタイミングを決定する際の参考情報として使用される。

#### 【0038】

バッファリング手段203は、受信した映像ストリームをデコードおよび再生処理に備えてバッファリングする手段である。バッファリングを行うことにより、ネットワークで発生したパケット到着ジッタを吸収する。パケットのバッファリングは、デパケタイズ手段202がH.264/SVCデータを出力したタイミングで実施される。

30

#### 【0039】

バッファ量検出手段206は、一定周期でバッファリング手段203にバッファリングされているデータ量をレイヤ別に検出し、検出結果をデコード手段204に通知する手段である。

#### 【0040】

デコード手段204は、映像ストリームをデコードし、ビットマップ映像を取得する手段である。デコード手段204はバッファ量検出手段206から各レイヤ別のバッファリング量の通知を受け、十分な量のバッファリングが完了したと判断した時にデコード処理を開始する。デコード手段204はバッファリング手段203から1ピクチャ分のH.264/SVCデータを取得する。取得されたH.264/SVCデータを構成するNALユニットのヘッダには、そのNALユニットがどのレイヤに属するかを示すIDが含まれる。デコード手段204はこのIDによって各レイヤのデコード処理を実施する。

40

#### 【0041】

ここで、デコード手段204におけるデコード対象レイヤの決定方法の一例について説明する。

#### 【0042】

デコード手段204は、バッファ量検出手段206から各レイヤの蓄積量が通知される毎に下

50

記の処理を行う。

( a ) 最下位レイヤである基本レイヤから上位レイヤに向かって探索を行うことにより、通知された蓄積量が目標バッファリング量未満のレイヤの内の、最も下位のレイヤを探索する。その際、既にデコード対象レイヤにすることが決定されているレイヤについては、蓄積量が目標バッファリング量未満であったとしても、通知された蓄積量が0でない限り、蓄積量が目標バッファリング量以上であるとみなして探索を行う。なお、通知された蓄積量が0であった場合には、そのレイヤをデコード対象レイヤにするという決定は、無効にする。また、当該レイヤより上位のレイヤの中に、デコード対象レイヤにすることが決定されているレイヤがあった場合は、そのレイヤに対する決定も無効にする。なお、目標バッファリング量とは、安定した再生を行うためにバッファリングしておくことが必要なデータ量であり、各レイヤ毎に定められている。

10

( b ) aにおいて蓄積量が目標バッファリング量未満のレイヤを探索できなかった場合(全てのレイヤの蓄積量が目標バッファ量以上であった場合)は、全てのレイヤをデコード対象レイヤにすることを決定し、処理を終了する。

( c ) aにおいて蓄積量が目標バッファリング量未満のレイヤを探索できた場合は、基本レイヤから探索したレイヤよりも1つ下位のレイヤまでの各レイヤをデコード対象レイヤにすると決定し、処理を終了する。なお、aにおいて探索されたレイヤが基本レイヤである場合には、デコード対象レイヤが存在しないことになる。

#### 【 0 0 4 3 】

今、バッファ量検出手段206から通知された各レイヤの蓄積量が図5に示すものである場合は、次のような決定が行われる。上記した( a )の処理において、蓄積量が目標バッファリング量未満のレイヤの内の、最下位に位置するレイヤとして第2拡張レイヤが探索される。その後、上記した( c )の処理により、基本レイヤから第1拡張レイヤ(探索された第2拡張レイヤよりも1つ下位のレイヤ)までがデコード対象レイヤに決定される。

20

#### 【 0 0 4 4 】

また、バッファ量検出手段206から通知された各レイヤの蓄積量が図6に示すものである場合は、次のような決定が行われる。上記した( a )の処理において、蓄積量が目標バッファリング量未満のレイヤの内の、最下位に位置するレイヤとして第1拡張レイヤが探索される。その後、上記した( b )の処理により、基本レイヤ(探索された第1拡張レイヤよりも1つ下位のレイヤ)が、デコード対象レイヤに決定される。

30

#### 【 0 0 4 5 】

上記の決定によって、安定してデコード可能な映像品質の中から最も高品質な映像を選択することが可能になる。なお、ここでは入力されたH.264/SVCデータの基本レイヤから上位に向けて連続して存在する拡張レイヤはすべてデコードの対象とする説明を行ったが、別途デコード可能なレイヤの中から、デコードの対象とする拡張レイヤの階層をユーザから指定する手段を備えるように構成してもよい。

#### 【 0 0 4 6 】

表示手段205はデコード手段204が出力したビットマップ映像を受け取り、映像受信装置200に搭載されたビットマップ表示装置で表示するか、映像受信装置200に接続された映像表示機器に送出する手段である。表示手段205は内部にシステムクロックを保持し、ビットマップ映像に付加された時刻情報に従って映像表示を実施することで一定のフレームレートの映像表示を実現する。本実施の形態ではビットマップ表示装置、映像表示機器の記述は省略している。また、本実施の形態ではシステムクロックを表示手段205が保持しているが、システムクロックをデコード手段204が保持し、表示手段205は受動的に映像表示を行う構成としても良い。

40

#### 【 0 0 4 7 】

次に図7のシーケンス図を参照して、本実施の形態の全体動作について説明する。本実施の形態ではファイル名NEWS.SVCであるコンテンツを図8に示すパターンで配信する。また、映像受信装置200で安定した再生を実現するのに必要となる基本レイヤのバッファリング量は1秒分のデータであるとする。また、映像コンテンツの配信に利用可能なネット

50

ワーク帯域はネットワーク帯域計測の結果、4Mbpsが指定されたとして説明を行う。

【0048】

まず、映像配信装置100は、映像受信装置200からの配信要求メッセージ701を受け付ける(ステップST7001)。本実施の形態ではR F C (Request For Comments) 2326 R T S P (Real Time Streaming Protocol)の使用を想定しているが、再生要求が可能な他の通信プロトコルであってもよい。このメッセージ中に配信を希望する映像コンテンツを示すファイル名であるNEWS.SVCが含まれている。

【0049】

このファイル名NEWS.SVCに基づいてコンテンツ情報管理手段105はスケーラブルコンテンツ記憶手段101に格納されているコンテンツ情報400(図4参照)を検索し、配信が希望された映像コンテンツのレイヤ構成情報を取得する(ステップST7002)。本実施の形態では、レイヤ構成情報として、基本レイヤのエンコードビットレート「1Mbps」、第1拡張レイヤのエンコードビットレート「1Mbps」、第2拡張レイヤのエンコードビットレート「2Mbps」が取得される。

10

【0050】

続いて上記のレイヤ構成情報をコンテンツ情報管理手段105から取得した配信速度決定手段106は、配信初期の設定を行うために、各レイヤの配信ビットレート(初期配信ビットレート)を決定する(ステップST7003)。前述したように、本実施の形態では、利用可能ネットワーク帯域が基本レイヤのエンコードビットよりも大きい場合は、基本レイヤの配信ビットレートを利用可能ネットワーク帯域(本実施の形態では4Mbps)と同じ値にし、第1、第2拡張レイヤの配信ビットを0にするので、基本レイヤの初期配信ビットレートは4Mbps、第1、第2拡張レイヤの初期配信ビットレートは共に0Mbpsと決定される。

20

【0051】

その後、配信速度決定手段106はステップST7003で決定した各レイヤの配信ビットレートをコンテンツ読み出し手段102に設定する(ステップST7004)。これにより、映像配信装置100における映像コンテンツの配信準備が完了したので、映像配信装置100は、映像受信装置200に対して配信応答メッセージ702を送信する(ステップST7005)。

【0052】

その後、映像配信装置100は、映像コンテンツの配信を開始する(ステップST7006)。即ち、コンテンツ読み出し手段102が4Mbpsのビットレートでコンテンツファイル411から基本レイヤのストリーム(基本レイヤデータ)を読み出し、パケタイズ手段103でパケット化した後、送出手段104から映像受信装置200に送信する。

30

【0053】

映像受信装置200では、受信手段201が映像配信装置100から送られてきたパケットを受信し、デパケタイズ手段202がパケットから基本レイヤデータを抽出してバッファリング203に格納する(ステップST7007)。バッファリング状況(レイヤ別のバッファリング量)は、バッファ量検出手段206で検出される(ステップST7008)。本実施の形態では、初期配信ビットレートである4Mbpsで基本レイヤが配信されるため、図9に示す通常の配信方法では再生開始まで1秒かかる基本レイヤデータの蓄積が、図8に示すように0.25秒で完了する。各レイヤ別のバッファリング量は一定周期でバッファ量検出手段206からデコード手段204に通知される。

40

【0054】

デコード手段204は、バッファ量検出手段206からの通知に基づいて基本レイヤのバッファリング量が目標バッファリング量に到達したと判断すると(ステップST7009)、基本レイヤのデコードを開始する(ステップST7010)。これにより、基本レイヤに相当する画像品質の映像再生が開始される。

【0055】

一方、映像配信装置100の配信速度決定手段106は、配信データ量検出手段107の検出結果に基づいて、1秒分の基本レイヤデータに相当する1Mbitの基本レイヤデータの送出手段104が完了したことを確認すると(ステップST7011)、初期配信状態が終了したと認識し、通常配

50

信状態における各レイヤの配信ビットレートを決定する(ステップST7012)。前述したように通常の配信状態においては、基本レイヤの配信ビットレートをそのエンコードビットレートと同じ値にするので、基本レイヤの配信ビットレートは1Mbpsと決定される。また、各拡張レイヤには、各拡張レイヤの配信ビットレートの和が残余帯域(利用可能ネットワーク帯域から基本レイヤに割り当てた帯域を差し引いた帯域)を超えない範囲で、下位の拡張レイヤから優先的に、その拡張レイヤのエンコードビットレートを配信ビットレートとして割り当てるので、第1、第2拡張レイヤの配信ビットレートはそれぞれ1Mbps、2Mbpsと決定される。この例では、利用可能ネットワーク帯域が4Mbpsであるので、上記したように各レイヤの配信ビットレートが決定されるが、もし、利用可能ネットワーク帯域が3Mbpsであった場合には、第2拡張レイヤに配信ビットレートとしてそのエンコードビットレート(2Mbps)と同じ値を割り当てたとすると、拡張レイヤの配信ビットレートの和が3Mbpsとなり、残余帯域2Mbpsを超えてしまうため、基本レイヤ = 1Mbps、第1拡張レイヤ = 1Mbps、第2拡張レイヤ = 0Mbpsと決定される。

【0056】

その後、配信速度決定手段106は、ステップST7012で決定した各レイヤの配信ビットレート(基本レイヤ = 1Mbps、第1拡張レイヤ = 1Mbps、第2拡張レイヤ = 2Mbps)をコンテンツ読み出し手段102に設定する(ステップST7013)。

【0057】

これにより、コンテンツ読み出し手段102は、基本レイヤデータ、第1拡張レイヤデータおよび第2拡張レイヤデータをそれぞれ1Mbps、1Mbps、2Mbpsでコンテンツファイル411から読み出す。コンテンツ読み出し手段102によって読み出された各レイヤのデータは、パケタイズ手段103でパケット化された後、送出手段104から映像受信装置200へ送信される(ステップST7014)。なお、この時点においては、コンテンツファイル411の先頭から1秒分の基本レイヤデータは既に読み出しが完了しているので、第1、第2拡張レイヤデータは、コンテンツファイル411の先頭から1秒分のデータを読み飛ばした位置から読み出しを開始する。

【0058】

映像受信装置200では、受信手段201が映像配信装置100から送られてきたパケットを受信し、デパケタイズ手段202が上記パケットから基本レイヤデータ、第1拡張レイヤデータおよび第2拡張レイヤデータを抽出してバッファリング手段203に格納する(ステップST7015)。前述したように、バッファ量検出手段206は、レイヤ別のバッファリング量を一定周期で検出し、検出結果をデコード手段204に通知している。

【0059】

デコード手段204は、バッファ量検出手段206からの通知に基づいて、第1、第2拡張レイヤデータのバッファリング量が目標バッファリング量に到達したと判断すると、第1、第2拡張レイヤデータのデコードを開始する(ステップST7016、ST7017)。第1、第2拡張レイヤデータのデコードの結果、画質が向上したビットマップデータが出力され、第2拡張レイヤ品質の映像表示が開始される。なお、第1、第2拡張レイヤデータは、それぞれ配信ビットレート1Mbps、2Mbpsで配信されるので、目標バッファリング量である1秒分のデータには再生開始から1.25秒で到達する。

【0060】

以上の動作により、再生開始要求から通常1秒かかる映像再生待ち時間を0.25秒に短縮でき、且つ、映像受信装置200側から特別な操作を行うことなく再生途中から画像品質を向上させることができる事を示した。

【0061】

〔第1の実施の形態の効果〕

本実施の形態によれば、映像受信装置200から映像配信装置100に対してバッファの利用状況を通知しなくとも、映像コンテンツの配信開始時に映像が再生されるまでの待ち時間を短縮することができる。その理由は、映像配信装置100に基本レイヤデータの配信量を検出する配信データ量検出手段107を設け、映像コンテンツの配信開始時から配信データ

10

20

30

40

50



量検出手段107によって検出された基本レイヤデータの配信データ量が目標量に達するまで、基本レイヤデータの配信ビットレートをそのエンコードビットレートよりも大きな値にしているからである。

【0062】

また、本実施の形態によれば、映像受信装置200から映像配信装置100に対してバッファの利用状況を通知しなくとも、映像受信装置において基本レイヤデータが十分にバッファリングされたタイミングで、映像配信装置100から映像受信装置200に対して拡張レイヤデータを送信し、画像品質を向上させることができる。その理由は、配信データ量検出手段107で検出された基本レイヤデータの配信データ量が目標量に達した後は、基本レイヤデータ及び拡張レイヤデータをそのエンコードビットに応じた配信ビットレートで、映像配信装置100から映像受信装置200へ送信するようにしているからである。

10

【0063】

更に、本実施の形態によれば、利用可能ネットワーク帯域を利用して、できる限り高品質な映像を表示するためのデータを配信することができる。その理由は、各レイヤの配信ビットレートの和が利用可能ネットワーク帯域を超えない範囲で、下位レイヤから優先的に、そのレイヤの配信ビットレート信号としてそのレイヤのエンコードビットレートに応じた値を割り当てるようにしているからである。

【0064】

〔本発明の他の実施の形態〕

第1の実施の形態では、配信状態を図8のグラフに示すように、初期配信状態と、通常配信状態との2つの配信状態として説明しているが、2つの状態に特定する必要はない。図10のグラフに示すように3つの状態に分離しても良い。この場合、基本レイヤのバッファリングが配信開始から0.25秒で完了した後、第1拡張レイヤのバッファリングが開始される。第1拡張レイヤのバッファリングも通常1Mbps（エンコードビットレートと同じレート）で行われるところを3Mbpsで実施するため、バッファリングが0.33秒で完了する。これにより再生開始から0.58秒で第1拡張レイヤに相当する画質に向上する。また、第1の実施の形態では行っていないが、各配信レートの切り替えをなめらかに変化させても良い。

20

【0065】

第1の実施の形態では、初期配信状態では基本レイヤの配信を4Mbpsで行う例で説明しているが、利用可能なネットワーク帯域を超えない限り任意のビットレートで行っても良い。また、基本レイヤに加えて第1拡張レイヤの配信を加えても良い。また、そのときの配信レートも、第1拡張レイヤのエンコードビットレートである1Mbps以外であってもよい。

30

【0066】

また、第1の実施の形態では目標バッファリング量を映像配信装置200側に設定する方式として説明しているが、映像受信装置側からの要求時に目標値を通知する方式や、映像受信装置側から基本レイヤのデコードの開始を通知する等でレート変更のタイミングを通知しても良い。

【0067】

更に、第1の実施の形態では利用可能ネットワーク帯域の設定に、利用可能帯域指定手段108を介して映像コンテンツの配信に使用可能なネットワーク帯域の計測結果を使用しているが、NGN上であればSIPによるネットワーク帯域確保要求の値などを指定しても良い。また、ユーザによる値の設定値を使用しても良い。

40

【0068】

〔他の実施の形態の効果〕

本実施の形態によれば、画像品質の悪い基本レイヤ品質で映像が表示される期間を短くすることができる。その理由は、基本レイヤデータを目分量送信した後、第1拡張レイヤデータをそのエンコードビットレートよりも速い配信ビットレートで送信するようにしているからである。

【産業上の利用可能性】

50

## 【 0 0 6 9 】

本発明は、VODサーバなどの映像配信装置といった用途に適用できる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 7 0 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態にかかる映像配信システムの全体構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施の形態の映像配信装置100の構成例を示すブロック図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施の形態の映像受信装置200の構成例を示すブロック図である。

【 図 4 】 本発明の第 1 の実施の形態のコンテンツ情報の一例を示す図である。

【 図 5 】 デコード対象レイヤの決定方法を説明するための図であり、バッファリング状態の一例を示した図である。

【 図 6 】 デコード対象レイヤの決定方法を説明するための図であり、バッファリング状態の別の一例を示した図である。

【 図 7 】 本発明の第 1 の実施の形態の動作を説明するためのシーケンス図である。

【 図 8 】 本発明の第 1 の実施の形態における配信ビットレートの変化を示すグラフである。

【 図 9 】 通常の映像配信方式での配信ビットレートの変化を示すグラフである。

【 図 1 0 】 本発明の他の実施の形態における配信ビットレートの変化を示すグラフである。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 7 1 】

10...映像配信システム

100...映像配信装置

101...スケーラブルコンテンツ記憶手段

102...コンテンツ読み出し手段

103...パケタイズ手段

104...送出手段

105...コンテンツ情報管理手段

106...配信速度決定手段

107...配信データ量検出手段

108...利用可能帯域指定手段

200...映像受信装置

201...受信手段

202...デパケタイズ手段

203...バッファリング手段

204...デコード手段

205...表示手段

206...バッファ量取得手段

300...ネットワーク

400...コンテンツ情報

10

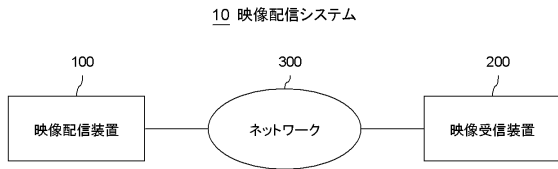
20

30

40

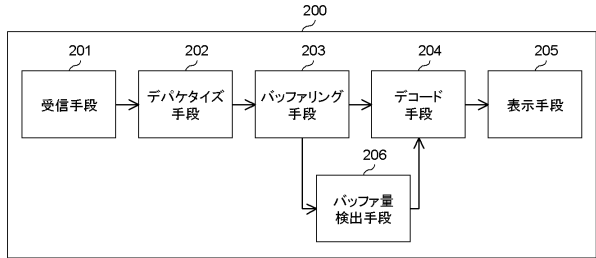
【図1】

【図1】



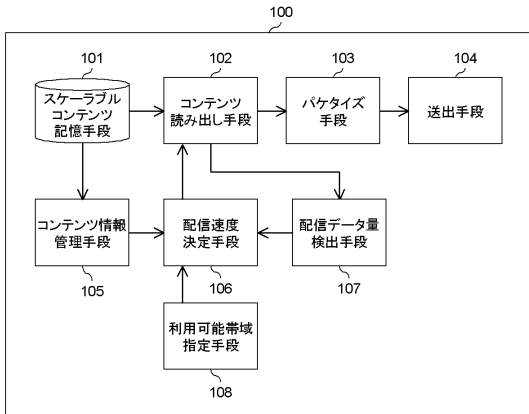
【図3】

【図3】



【図2】

【図2】



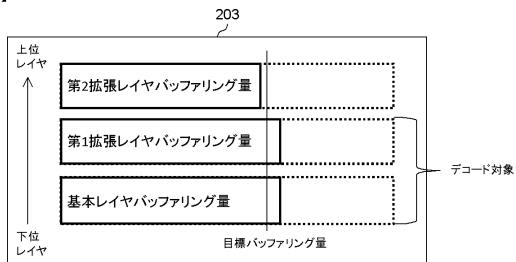
【図4】

【図4】

コンテンツファイル名	ビットレート		
	基本レイヤ	第1拡張レイヤ	第2拡張レイヤ
411 NEWS.svc	1Mbps	1Mbps	2Mbps
412 MOVIE.svc	2Mbps	3Mbps	5Mbps
413 MUSIC.svc	1Mbps	2Mbps	3Mbps

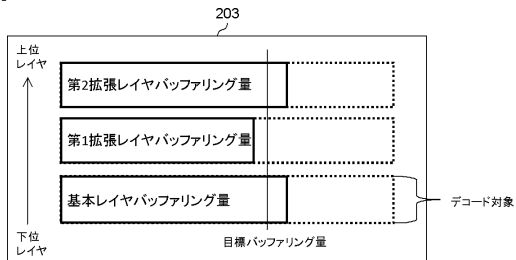
【図5】

【図5】



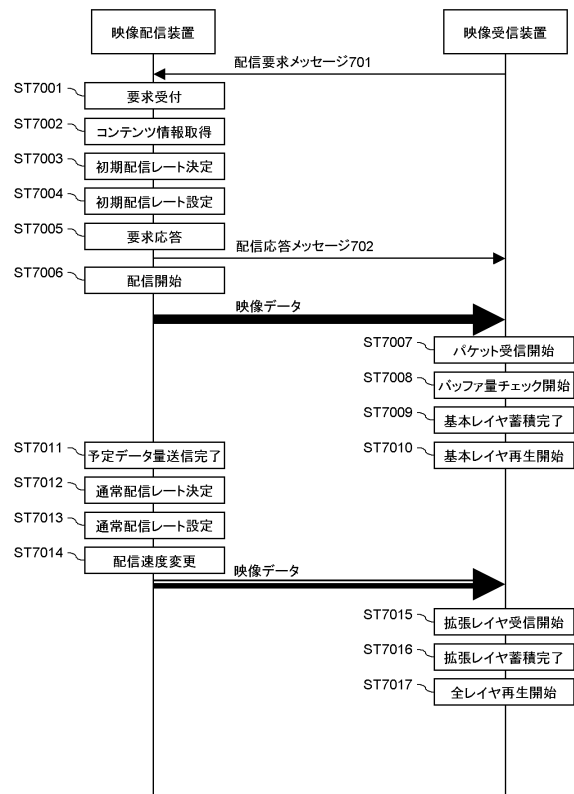
【図6】

【図6】



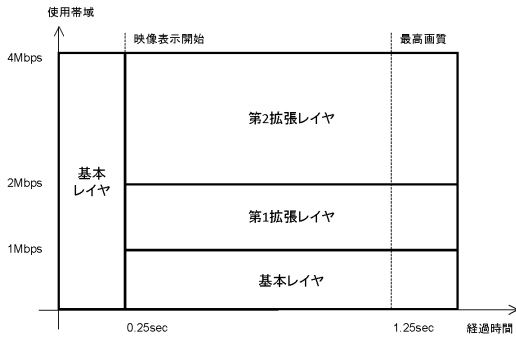
【図7】

【図7】



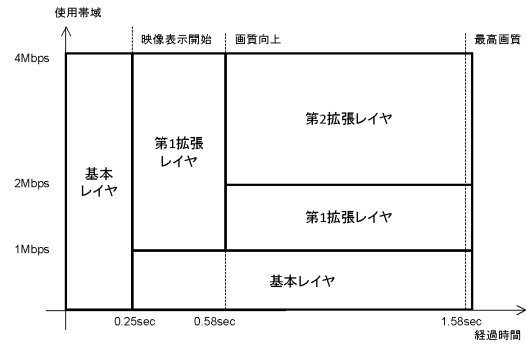
【 図 8 】

【 図 8 】



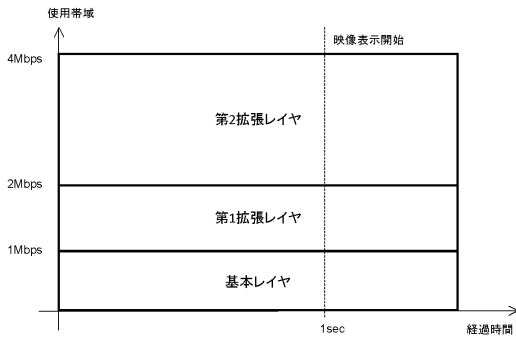
【 図 10 】

【 図 10 】



【 図 9 】

【 図 9 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-174419(JP,A)  
国際公開第2010/041469(WO,A1)  
国際公開第2008/069032(WO,A1)  
特表2007-536796(JP,A)  
特開2005-167787(JP,A)  
特開2003-143853(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- H04N 7/16-173, 7/24, 26-50  
H04L 12/28-66, 13/00, 29/06-29/08