

(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2010-9122  
(P2010-9122A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.  
G06T 1/00 (2006.01)

F I  
G06T 1/00 200E

テーマコード(参考)  
5B050

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2008-164721 (P2008-164721)  
(22) 出願日 平成20年6月24日(2008.6.24)

(71) 出願人 000006747  
株式会社リコー  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
(74) 代理人 100072604  
弁理士 有我 軍一郎  
(72) 発明者 貞末 多聞  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
Fターム(参考) 5B050 BA10 EA12 EA19 EA27 GA08

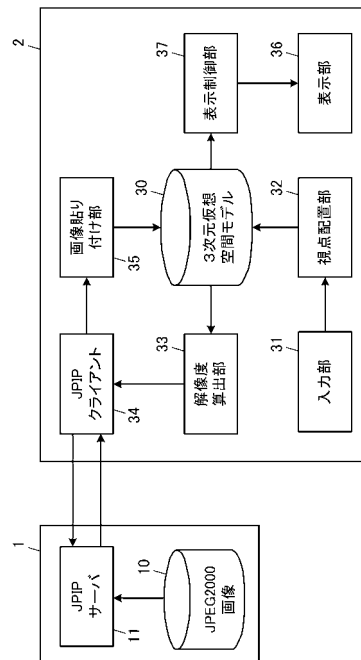
(54) 【発明の名称】 画像閲覧装置

(57) 【要約】

【課題】表示にかかる復号処理量を従来のものより低減することができる画像閲覧装置を提供すること。

【解決手段】サーバ装置1に格納された画像ファイルが表す画像のうち3次元仮想空間内に配置された少なくとも1つの表示対象画像を3次元仮想空間内の任意の視点に対応する投影面に投影し、投影した各表示対象画像を表示装置に表示させる画像閲覧装置を構成するクライアント装置2において、視点と各表示対象画像との位置関係に基づいて、該各表示対象画像を表示装置に表示させるときの解像度を算出する解像度算出部33と、解像度算出部33によって算出された解像度の表示対象画像をサーバ装置1から取得するJPIPクライアント34と、JPIPクライアント34によって取得されて投影面に投影された表示対象画像を表示部36に表示させる表示制御部37とを備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

記憶媒体に格納された画像ファイルが表す画像のうち 3 次元仮想空間内に配置された少なくとも 1 つの表示対象画像を前記 3 次元仮想空間内の任意の視点に対応する投影面に投影し、投影した各表示対象画像を表示装置に表示させる画像閲覧装置において、

前記視点と前記各表示対象画像との位置関係に基づいて、該各表示対象画像を前記表示装置に表示させるときの解像度を算出する解像度算出部と、

前記解像度算出部によって算出された解像度の表示対象画像を前記記憶媒体から取得する画像取得部と、

前記画像取得部によって取得されて前記投影面に投影された表示対象画像を前記表示装置に表示させる表示制御部と、を備えたことを特徴とする画像閲覧装置。

10

**【請求項 2】**

前記解像度算出部は、前記 3 次元仮想空間内における視点と前記各表示対象画像との位置関係に加えて、前記視点からの視野角に基づいて、該各表示対象画像を前記表示装置に表示させるときの解像度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像閲覧装置。

**【請求項 3】**

前記解像度算出部は、前記各表示対象画像を前記投影面に投影したときの辺の長さに基づいて、該各表示対象画像を前記表示装置に表示させるときの解像度を算出することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の画像閲覧装置。

**【請求項 4】**

前記解像度算出部は、前記各表示対象画像を前記投影面に投影したときの面積に基づいて、該各表示対象画像を前記表示装置に表示させるときの解像度を算出することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の画像閲覧装置。

20

**【請求項 5】**

前記解像度算出部は、算出した解像度の表示対象画像の面積の累計値が予め定められた閾値を超えたときに、他の表示対象画像の解像度を前記視点との位置関係に基づいて算出した解像度よりも低くなるように算出することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の画像閲覧装置。

**【請求項 6】**

前記解像度算出部は、前記視点からの視軸に直交して前記視点を含む平面から近い距離にある前記表示対象画像から前記面積を累計していくことを特徴とする請求項 5 に記載の画像閲覧装置。

30

**【請求項 7】**

前記解像度算出部は、算出した解像度の表示対象画像のサイズを大きいものから累計していき、累計した値が予め定められた閾値を超えたときに、他の表示対象画像の解像度を前記視点との位置関係に基づいて算出した解像度よりも低くなるように算出することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の画像閲覧装置。

**【請求項 8】**

前記解像度算出部は、前記閾値を前記表示装置の表示画面のサイズに基づいて決定することを特徴とする請求項 5 乃至請求項 7 の何れかに記載の画像閲覧装置。

40

**【請求項 9】**

前記画像閲覧装置は、ネットワークを介してサーバ装置に接続され、

前記記憶媒体は、前記サーバ装置に含まれ、

前記画像取得部は、前記表示対象画像を前記サーバ装置に含まれる記憶媒体から取得することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 の何れかに記載の画像閲覧装置。

**【請求項 10】**

記憶媒体に格納された画像ファイルが表す画像のうち 3 次元仮想空間内に配置された少なくとも 1 つの表示対象画像を前記 3 次元仮想空間内の任意の視点に対応する投影面に投影し、投影した各表示対象画像を表示装置に表示させる画像閲覧方法において、

前記視点と前記各表示対象画像との位置関係に基づいて、該各表示対象画像を前記表示

50

装置に表示させるときの解像度を算出する解像度算出ステップと、

前記解像度算出ステップで算出された解像度の表示対象画像を前記記憶媒体から取得する画像取得ステップと、

前記画像取得ステップで取得されて前記投影面に投影された表示対象画像を前記表示装置に表示させる表示制御ステップと、を有することを特徴とする画像閲覧方法。

【請求項 1 1】

前記解像度算出ステップでは、前記 3 次元仮想空間内における視点と前記各表示対象画像との位置関係に加えて、前記視点からの視野角に基づいて、該各表示対象画像を前記表示装置に表示させるときの解像度を算出することを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像閲覧方法。

10

【請求項 1 2】

前記解像度算出ステップでは、前記各表示対象画像を前記投影面に投影したときの辺の長さに基づいて、該各表示対象画像を前記表示装置に表示させるときの解像度を算出することを特徴とする請求項 1 0 または請求項 1 1 に記載の画像閲覧方法。

【請求項 1 3】

前記解像度算出ステップでは、前記各表示対象画像を前記投影面に投影したときの面積に基づいて、該各表示対象画像を前記表示装置に表示させるときの解像度を算出することを特徴とする請求項 1 0 または請求項 1 1 に記載の画像閲覧方法。

【請求項 1 4】

前記解像度算出ステップでは、算出した解像度の表示対象画像の面積の累計値が予め定められた閾値を超えたときに、他の表示対象画像の解像度を前記視点との位置関係に基づいて算出した解像度よりも低くなるように算出することを特徴とする請求項 1 0 乃至請求項 1 3 の何れかに記載の画像閲覧方法。

20

【請求項 1 5】

前記解像度算出ステップでは、前記視点からの視軸に直交して前記視点を含む平面から近い距離にある前記表示対象画像から前記面積を累計していくことを特徴とする請求項 1 4 に記載の画像閲覧方法。

【請求項 1 6】

前記解像度算出ステップでは、算出した解像度の表示対象画像のサイズを大きいものから累計していき、累計した値が予め定められた閾値を超えたときに、他の表示対象画像の解像度を前記視点との位置関係に基づいて算出した解像度よりも低くなるように算出することを特徴とする請求項 1 0 乃至請求項 1 3 の何れかに記載の画像閲覧方法。

30

【請求項 1 7】

前記解像度算出ステップでは、前記閾値を前記表示装置の表示画面のサイズに基づいて決定することを特徴とする請求項 1 4 乃至請求項 1 6 の何れかに記載の画像閲覧方法。

【請求項 1 8】

前記画像取得ステップでは、前記表示対象画像をサーバ装置に含まれる記憶媒体からネットワークを介して取得することを特徴とする請求項 1 0 乃至請求項 1 7 の何れかに記載の画像閲覧方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像閲覧装置に関し、特に、3次元仮想空間内に配置された少なくとも1つの表示対象画像を3次元仮想空間内の視点に対応する投影面に投影し、投影した各表示対象画像を表示装置に表示させる画像閲覧装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の画像閲覧装置としては、各表示対象画像から色、形、大きさ、種類、用途およびキーワード等の特徴量を抽出し、抽出した特徴量から特徴量ベクトルを作成し、作成した特徴量ベクトルを2次元座標軸上に自己組織化マップ等を利用して射影しつつ、

50

奥行き方向に多段階的に代表画像を抽出して配置し、視点を3次元的に移動させることで、所望の画像を容易に探索できるようにしたものがある(例えば、特許文献1参照)。

【特許文献1】特許第3614235号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上述したような従来技術においては、視点から遠い表示対象画像を視点に近い表示対象画像より小さく表示させるのに対し、視点から遠い表示対象画像も視点に近い表示対象画像と同じ解像度で表示装置に表示させようとするため、表示にかかる復号処理量が必要以上に大きくなってしまふといった課題があった。

10

【0004】

本発明は、従来課題を解決するためになされたもので、表示にかかる復号処理量を従来ものより低減することができる画像閲覧装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の画像閲覧装置は、記憶媒体に格納された画像ファイルが表す画像のうち3次元仮想空間内に配置された少なくとも1つの表示対象画像を前記3次元仮想空間内の任意の視点に対応する投影面に投影し、投影した各表示対象画像を表示装置に表示させる画像閲覧装置において、前記視点と前記各表示対象画像との位置関係に基づいて、該各表示対象画像を前記表示装置に表示させるときの解像度を算出する解像度算出部と、前記解像度算出部によって算出された解像度の表示対象画像を前記記憶媒体から取得する画像取得部と、前記画像取得部によって取得されて前記投影面に投影された表示対象画像を前記表示装置に表示させる表示制御部と、を備えた構成を有している。

20

【0006】

この構成により、本発明の画像閲覧装置は、3次元仮想空間内における視点からの位置関係に基づいた解像度の表示対象画像を表示装置に表示させるため、表示にかかる復号処理量を従来ものより低減することができる。

【0007】

なお、前記解像度算出部は、前記3次元仮想空間内における視点と前記各表示対象画像との位置関係に加えて、前記視点からの視野角に基づいて、該各表示対象画像を前記表示装置に表示させるときの解像度を算出するようにしてもよい。

30

【0008】

この構成により、本発明の画像閲覧装置は、視点からの視野角に応じた解像度の表示対象画像を表示装置に表示させることができる。

【0009】

また、前記解像度算出部は、前記各表示対象画像を前記投影面に投影したときの辺の長さに基づいて、該各表示対象画像を前記表示装置に表示させるときの解像度を算出するようにしてもよい。

【0010】

この構成により、本発明の画像閲覧装置は、3次元仮想空間内において視点からの視軸が表示対象画像に直交していない場合でも、視軸となす角に応じた解像度の表示対象画像を表示装置に表示させることができる。

40

【0011】

また、前記解像度算出部は、前記各表示対象画像を前記投影面に投影したときの面積に基づいて、該各表示対象画像を前記表示装置に表示させるときの解像度を算出するようにしてもよい。

【0012】

この構成により、本発明の画像閲覧装置は、3次元仮想空間内において視点からの視軸が表示対象画像に直交していない場合でも、視軸となす角に応じた解像度の表示対象画像を表示装置に表示させることができる。

50

## 【0013】

また、前記解像度算出部は、算出した解像度の表示対象画像の面積の累計値が予め定められた閾値を超えたときに、他の表示対象画像の解像度を前記視点との位置関係に基づいて算出した解像度よりも低くなるように算出するようにしてもよい。

## 【0014】

この構成により、本発明の画像閲覧装置は、一部の表示対象画像の解像度をさらに低くするため、表示にかかる復号処理量をさらに低減することができる。

## 【0015】

また、前記解像度算出部は、前記視点からの視軸に直交して前記視点を含む平面から近い距離にある前記表示対象画像から前記面積を累計していくようにしてもよい。

10

## 【0016】

この構成により、本発明の画像閲覧装置は、表示装置の表示画面において、近くに見える表示対象画像の解像度を適切な値に維持しつつ、遠くに見える表示対象画像の解像度をさらに低くするため、表示にかかる復号処理量をさらに低減することができる。

## 【0017】

また、前記解像度算出部は、算出した解像度の表示対象画像のサイズを大きいものから累計していき、累計した値が予め定められた閾値を超えたときに、他の表示対象画像の解像度を前記視点との位置関係に基づいて算出した解像度よりも低くなるように算出するようにしてもよい。

## 【0018】

この構成により、本発明の画像閲覧装置は、表示装置の表示画面において、表示サイズが大きい表示対象画像の解像度を適切な値に維持しつつ、表示サイズが小さい表示対象画像の解像度をさらに低くするため、表示にかかる復号処理量をさらに低減することができる。

20

## 【0019】

また、前記解像度算出部は、前記閾値を前記表示装置の表示画面のサイズに基づいて決定するようにしてもよい。

## 【0020】

この構成により、本発明の画像閲覧装置は、表示装置の表示画面のサイズに応じた解像度の表示対象画像を表示装置に表示させることができる。

30

## 【0021】

また、本発明の画像閲覧装置は、ネットワークを介してサーバ装置に接続され、前記記憶媒体は、前記サーバ装置に含まれ、前記画像取得部は、前記表示対象画像を前記サーバ装置に含まれる記憶媒体から取得するようにしてもよい。

## 【0022】

この構成により、本発明の画像閲覧装置は、サーバ装置を用いて表示対象画像を他の画像閲覧装置と共用することができる。

## 【0023】

また、本発明の画像閲覧方法は、記憶媒体に格納された画像ファイルが表す画像のうち3次元仮想空間内に配置された少なくとも1つの表示対象画像を前記3次元仮想空間内の任意の視点に対応する投影面に投影し、投影した各表示対象画像を表示装置に表示させる画像閲覧方法において、前記視点と前記各表示対象画像との位置関係に基づいて、該各表示対象画像を前記表示装置に表示させるときの解像度を算出する解像度算出ステップと、前記解像度算出ステップで算出された解像度の表示対象画像を前記記憶媒体から取得する画像取得ステップと、前記画像取得ステップで取得されて前記投影面に投影された表示対象画像を前記表示装置に表示させる表示制御ステップと、を有する。

40

## 【0024】

したがって、本発明の画像閲覧方法は、3次元仮想空間内における視点からの位置関係に基づいた解像度の表示対象画像を表示装置に表示させるため、表示にかかる復号処理量を従来のもより低減することができる。

50

## 【 0 0 2 5 】

なお、前記解像度算出ステップでは、前記 3 次元仮想空間内における視点と前記各表示対象画像との位置関係に加えて、前記視点からの視野角に基づいて、該各表示対象画像を前記表示装置に表示させるときの解像度を算出するようにしてもよい。

## 【 0 0 2 6 】

したがって、本発明の画像閲覧方法は、視点からの視野角に応じた解像度の表示対象画像を表示装置に表示させることができる。

## 【 0 0 2 7 】

また、前記解像度算出ステップでは、前記各表示対象画像を前記投影面に投影したときの辺の長さに基づいて、該各表示対象画像を前記表示装置に表示させるときの解像度を算出するようにしてもよい。

10

## 【 0 0 2 8 】

したがって、本発明の画像閲覧方法は、3次元仮想空間内において視点からの視軸が表示対象画像に直交していない場合でも、視軸となす角に応じた解像度の表示対象画像を表示装置に表示させることができる。

## 【 0 0 2 9 】

また、前記解像度算出ステップでは、前記各表示対象画像を前記投影面に投影したときの面積に基づいて、該各表示対象画像を前記表示装置に表示させるときの解像度を算出するようにしてもよい。

## 【 0 0 3 0 】

したがって、本発明の画像閲覧方法は、3次元仮想空間内において視点からの視軸が表示対象画像に直交していない場合でも、視軸となす角に応じた解像度の表示対象画像を表示装置に表示させることができる。

20

## 【 0 0 3 1 】

また、前記解像度算出ステップでは、算出した解像度の表示対象画像の面積の累計値が予め定められた閾値を超えたときに、他の表示対象画像の解像度を前記視点との位置関係に基づいて算出した解像度よりも低くなるように算出するようにしてもよい。

## 【 0 0 3 2 】

したがって、本発明の画像閲覧方法は、一部の表示対象画像の解像度をさらに低くするため、表示にかかる復号処理量をさらに低減することができる。

30

## 【 0 0 3 3 】

また、前記解像度算出ステップでは、前記視点からの視軸に直交して前記視点を含む平面から近い距離にある前記表示対象画像から前記面積を累計していくようにしてもよい。

## 【 0 0 3 4 】

したがって、本発明の画像閲覧方法は、表示装置の表示画面において、近くに見える表示対象画像の解像度を適切な値に維持しつつ、遠くに見える表示対象画像の解像度をさらに低くするため、表示にかかる復号処理量をさらに低減することができる。

## 【 0 0 3 5 】

また、前記解像度算出ステップでは、算出した解像度の表示対象画像のサイズを大きいものから累計していき、累計した値が予め定められた閾値を超えたときに、他の表示対象画像の解像度を前記視点との位置関係に基づいて算出した解像度よりも低くなるように算出するようにしてもよい。

40

## 【 0 0 3 6 】

したがって、本発明の画像閲覧方法は、表示装置の表示画面において、表示サイズが大きい表示対象画像の解像度を適切な値に維持しつつ、表示サイズが小さい表示対象画像の解像度をさらに低くするため、表示にかかる復号処理量をさらに低減することができる。

## 【 0 0 3 7 】

また、前記解像度算出ステップでは、前記閾値を前記表示装置の表示画面のサイズに基づいて決定するようにしてもよい。

## 【 0 0 3 8 】

50

したがって、本発明の画像閲覧方法は、表示装置の表示画面のサイズに応じた解像度の表示対象画像を表示装置に表示させることができる。

【0039】

また、前記画像取得ステップでは、前記表示対象画像をサーバ装置に含まれる記憶媒体からネットワークを介して取得するようにしてもよい。

【0040】

したがって、本発明の画像閲覧方法は、サーバ装置を用いて表示対象画像を共用することができる。

【発明の効果】

【0041】

本発明は、表示にかかる復号処理量を従来のものより低減することができる画像閲覧装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0042】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、本実施の形態においては、ハードディスク装置等の記憶媒体を有するサーバ装置に圧縮符号の状態で格納された画像をネットワークを介して受信し、受信した画像を伸長して表示するクライアント装置に本発明に係る画像閲覧装置を適用した例について説明する。

【0043】

また、本実施の形態においては、サーバ装置に圧縮符号の状態で格納された画像として J P E G 2 0 0 0 (Joint Photographic Experts Group 2000) 画像を適用し、サーバ装置とクライアント装置との間のプロトコルとして J P I P (Jpeg2000 Interactive Protocol) を適用した例について説明する。

【0044】

まず、J P E G 2 0 0 0 と J P I P とについて簡単に説明する。J P E G 2 0 0 0 は、2001年に国際標準になった J P E G 後継の画像圧縮伸長方式である。J P E G 2 0 0 0 画像の符号化処理は、概ね図1に示す流れで行われる。

【0045】

図1において、まず、J P E G 2 0 0 0 画像は、少なくとも1つの矩形のタイルに分割され、各タイルは、輝度・色差等のコンポ - ネットへ色変換される(ステップS1)。変換後のコンポ - ネット(「タイルコンポ - ネット」と呼ばれる)は、ウェーブレット変換によって、L L、H L、L H および H H とそれぞれ略称される4つのサブバンドに分割される(ステップS2)。

【0046】

ここで、L L サブバンドに対して再帰的にウェーブレット変換(デコンポジション)が繰返されると、最終的に1つのL L サブバンドと、それぞれ複数のH L、L H および H H サブバンドとが生成される。画像にウェーブレット変換が施された回数(デコンポジションレベル)と解像度レベルとの関係は、図2に示すようになる。なお、図2は、デコンポジションレベルが3の場合の例を示している。

【0047】

次に、各サブバンドの量子化(正規化)が行われる(ステップS3)。具体的には、図3に示すように、各サブバンドは、プリシントとよばれる少なくとも1つの矩形に分割される。ここで、プリシントは、主に画像中の場所(Position)を表す。なお、L L サブバンドから分割された矩形は、1つのプリシントを構成し、同じ解像度レベルのH L、L H および H H の各サブバンドから分割された3つの矩形は、1つのプリシントを構成する。

【0048】

プリシントがさらに矩形に分割されたものをコードブロックという。このように、物理的なサイズについては、画像 タイル>サブバンド プリシント コードブロックといった関係になる。

10

20

30

40

50

## 【0049】

以上のように画像が分割された後、各コードブロックに対してウェーブレット係数のエントロピー符号化（ビットプレーン符号化）がビットプレーン順に行われる（ステップS4、図1）。次に、プリシントに含まれる全てのコードブロックからビットプレーンの符号の一部が集められ、ヘッダが付けられたパケットが生成される（ステップS5）。

## 【0050】

例えば、パケットは、全てのコードブロックのMSBから3ビット目までのビットプレーンの符号を集めたものとパケットヘッダとによって構成される。なお、パケットの中には、ビットプレーンの符号が含まれないものもある。パケットヘッダには、当該パケットに含まれる符号に関する情報が含まれ、各パケットは独立に扱うことができる。すなわち、パケットは符号の単位といえる。

10

## 【0051】

全てのプリシント（すなわち、全てのコードブロックまたは全てのサブバンド）のパケットを集めると、画像全域の符号の一部（例えば、画像全域のウェーブレット係数の、MSBから3ビットまでのビットプレーンの符号）が得られるが、この画像全域の符号の一部をレイヤという。レイヤは、画像全体のビットプレーンの符号の一部であるから、復号されるレイヤ数が増えれば画質は上がることになる。すなわち、レイヤは画質の単位といえる。

## 【0052】

すべてのレイヤが得られると、画像全域の全てのビットプレーンの符号が得られたことになる。図4は、デコンポジションレベル=2、プリシントサイズ=サブバンドサイズとしたときのレイヤと、それに含まれるパケットとの関係の一例を示している。

20

## 【0053】

なお、図4においては、レイヤ毎に異なる網掛けが施され、いくつかのパケットが太線で囲われている。パケットは、プリシントを単位とするものであるから、プリシント=サブバンドとした場合には、図4に示すようにHL~HHサブバンドをまたいだものとなる。

## 【0054】

このように生成されたパケットやレイヤの区切りにしたがってパケットを並べることにより、最終的な符号が形成される（ステップS6、図1）。ここで、パケットは、どのコンポ - ネットCに属するか、どの解像度レベルRに属するか、どのプリシントPに属するか、および、どのレイヤLに属するかという4つの属性（以下、「プログレッション属性」という。）を有する。

30

## 【0055】

パケットには、先頭にパケットヘッダが含まれ、パケットヘッダに続いてMQ符号（パケットデータ）が含まれている。パケットヘッダには、当該パケットが空か否か、当該パケットにどのコードブロックが含まれるか、当該パケットに含まれる各コードブロックのゼロビットプレーン数、当該パケットに含まれる各コードブロック符号のコーディングパス数（ビットプレーン数）、および、当該パケットに含まれる各コードブロックの符号長等を表す情報が含まれている。

40

## 【0056】

このパケットをどの属性の順に階層的に並べるかといったパケットの配列順をプログレッションオーダという。図5に示すように、ISO/IEC-15444-1では、5通りのプログレッションオーダが規定されており、上から順にLRCP、RLCP、RPC L、PCRLおよびCPR Lと略称される。

## 【0057】

ここで、エンコーダがプログレッションオーダにしたがってパケットを並べる場合や、デコーダがプログレッションオーダにしたがってパケットの属性を解釈する場合については、ISO/IEC-15444-1において、プログレッションオーダがLRCPの場合を例に、以下のように記載されている。

50

## 【 0 0 5 8 】

## B.12.1.1 Layer-resolution level-component-position progression

Layer-resolution level-component-position progression is defined as the interleaving of the packets in the following order:

```
for each l = 0, ..., L-1
  for each r = 0, ..., N max
    for each i = 0, ..., Csiz-1
      for each k = 0, ..., numprecincts-1
        packet for component i, resolution level r, layer l, and precinct k.
```

Here, L is the number of layers and N max is the maximum number of decomposition levels, N L , used in any component of the tile. A progression of this type might be useful when low sample accuracy is most desirable, but information is needed for all components. 10

## 【 0 0 5 9 】

すなわち、プログレッションオーダが L R C P のときに、エンコーダがプログレッションオーダにしたがってパケットを並べる場合や、デコーダがプログレッションオーダにしたがってパケットの属性を解釈する場合は、以下のように行われる。

## 【 0 0 6 0 】

```
for (各レイヤ) {
  for (各解像度レベル) {
    for (各コンポ - ネット) {
      for (各プリシネクト) {
        エンコーダであればパケットを配置
        デコーダであればパケットの属性を解釈
      }
    }
  }
}
```

20

## 【 0 0 6 1 】

例えば、サイズが 1 0 0 × 1 0 0 画素の画像を、3段階の解像度レベル、3 2 × 3 2 画素のプリシネクト、2つのレイヤおよび3つのコンポーネントに分解して得られた36個のパケットを R P C L のプログレッションオーダにしたがって並べた場合には、図6に示すようになる。 30

## 【 0 0 6 2 】

図6に示したような各タイルを構成する符号は、パケットの切れ目で複数のタイルパートにさらに分割することができる。図7は、図6に示したように並べられたパケットを解像度レベル単位にタイルパートに分割した例を示している。

## 【 0 0 6 3 】

以上に説明したようにパケットを並べることにより得られる最終的な符号をコードストリームという。コードストリームは、図8に一例を示すように、メインヘッダ (Main Header) と、少なくとも1つのタイルパートヘッダ (Tile-part Header) と、各タイルパートヘッダに対応するパケット (図中「解像度レベル0」、「解像度レベル1」と記載した。)とを有する。 40

## 【 0 0 6 4 】

メインヘッダには、当該コードストリームの開始点を示す S O C (Start Of Codestream) マーカと、当該コードストリーム全般に関する情報を表すメインヘッダマーカセグメント (Main Header marker segments) とが含まれる。また、S O C に対して、コードストリームは、コードストリームの終了点を示す E O C (End Of Codestream) マーカを末尾に有する。

## 【 0 0 6 5 】

50

メインヘッダマーカセグメントには、図9に示すようにCOD (Coding style default) マーカセグメントが含まれる。図9において、CODは、当該マーカセグメントがCODマーカセグメントであることを示す識別子(0xff52)を表し、Lcodは、当該マーカセグメントの大きさを表し、Scodは、全コンポーネントに対する符号スタイルを表し、SGcodは、コンポーネントに依存しない符号スタイルのパラメータを表し、SPcodは、コンポーネントに関する符号スタイルのパラメータを表す。

【0066】

SGcodには、プログレッションオーダを表す情報が含まれ、各プログレッションオーダは、図10に示すように表現される。各パケットがどのレイヤのどの解像度レベルのものをデコード時に判別するためには、SGcodに記述されたプログレッションオーダに基づいて、前述したようなforループを形成し、そのパケットに含まれる各コードブロックの符号長の和からパケットの切れ目を判別し、各パケットがforループ内のどの位置でハンドリングされたかを判別すればよい。

10

【0067】

このため、パケットヘッダ中の符号長を読み込むことによって、エントロピー符号をデコードしなくても、次のパケットを検出でき、任意のパケットにアクセスすることができる。

【0068】

一方、タイルパートヘッダには、タイルパートの開始点を示すSOT (Start of tile-part) マーカと、タイルパートに関する情報を表すタイルパートヘッダマーカセグメント (Tile-part Header marker segments) と、符号の開始点を示すSOD (Start of data) とが含まれる。

20

【0069】

SOTマーカには、該当するタイルパートの長さを表すPsotが含まれる。このため、SOTマーカを読み込むことによって、パケットヘッダをデコードしなくてもタイルパート単位で符号にアクセスすることができる。

【0070】

なお、前述したCODマーカセグメントは、タイルパートヘッダマーカセグメントに含めることもできる。この場合には、CODマーカセグメントに記述された設定は、該当するタイルパートに適用される。

30

【0071】

以上に説明したように、JPEG2000画像の符号に対しては、パケット単位でのアクセス、または、より簡易にはタイルパート単位でのアクセスが可能である。したがって、JPEG2000画像の原符号から必要な符号だけを抜き出して、新たな符号を生成することができる。

【0072】

すなわち、JPEG2000画像の原符号から、必要に応じた部分的な符号だけを復号することができる。例えば、サーバ装置に格納された大きな画像をクライアント装置側で表示する場合には、クライアント装置は、必要な画質だけの符号、必要な解像度だけの符号、見たい場所だけの符号、または、見たいコンポーネントだけの符号をサーバ装置から受信して復号することができる。このように、サーバ装置に格納されたJPEG2000画像の原符号から、必要な符号だけをクライアント装置に受信させるためのプロトコルをJPIPという。

40

【0073】

JPIPにおいて、クライアント装置は、描画したい解像度と実際に描画するウィンドウサイズをサーバ装置に要求する。この要求を受けたサーバ装置は、要求された解像度の該当する領域を覆うプリシントのパケットまたはタイルパートを送信する。

【0074】

ここで、サーバ装置から送信されるプリシントのパケットのストリームをJPPストリームといい、サーバ装置から送信されるタイルパートのストリームをJPTストリーム

50

という。なお、本実施の形態においては、サーバ装置からクライアント装置にＪＰＴストリームが送信されるものとする。

【 0 0 7 5 】

ここで、サーバ装置がＪＰＴストリームを送信する場合に、画像全体を構成するタイル部分の中から、該当する領域をカバーするタイル部分を抽出する手順について説明する。なお、サーバ装置は、格納している各符号が、どのようにタイル部分に分割されているか（以下、「分割方法」という）を管理している。

【 0 0 7 6 】

例えば、図 6 に示したパケットからなるＪＰＥＧ 2 0 0 0 画像に対して、クライアント装置からサーバ装置に「25×25画素に相当する解像度部分を、20×20のウィンドウサイズで表示したい」といった要求があったとする。

10

【 0 0 7 7 】

ここで、25×25画素に相当する解像度とは、 $100 / 2^2 = 25$ であるため解像度レベル0の部分の指し、20×20のウィンドウとは、解像度レベル0の画素のうち20×20の部分だけを表示したいということを表す。

【 0 0 7 8 】

この要求を受けたサーバ装置は、格納したＪＰＥＧ 2 0 0 0 画像の符号から、解像度レベル0をカバーするタイル部分を抽出し、抽出したタイル部分をメインヘッダの情報とともにクライアント装置に送信する。このように、表示画素数以上で、最も近い解像度のタイル部分を選択して送信することを、ＪＰＩＰではRound-upと呼ぶ。

20

【 0 0 7 9 】

ここで、サーバ装置は、タイル部分の先頭に必ず含まれているＳＯＴマーカからタイル部分の長さが分かるため、タイル部分の境界を常に判別することができる。また、サーバ装置は、メインヘッダマーカセグメントやタイル部分ヘッダマーカセグメントに含まれるＣＯＤマーカセグメントのＳＧｃｏｄに含まれているプログレッションオーダと、タイル部分の既知の分割方法とに基づいて、(何番目から)何番目までのタイル部分をクライアント装置に送信すればよいかも判別することができる。

【 0 0 8 0 】

(第1の実施の形態)

図 1 1 に示すように、本発明の実施の形態は、サーバ装置 1 と、本発明の画像閲覧装置を構成するクライアント装置 2 とによって構成される。サーバ装置 1 は、少なくとも1つのＪＰＥＧ 2 0 0 0 画像が格納された画像格納部 1 0 と、ＪＰＩＰサーバ 1 1 とを備える。

30

【 0 0 8 1 】

具体的なハードウェア構成としては、サーバ装置 1 は、図 1 2 に示すように、ＣＰＵ (Central Processing Unit) 2 0 と、ＲＯＭ (Read-Only Memory) 2 1 と、ＲＡＭ (Random Access Memory) 2 2 と、大容量の記憶媒体としてのハードディスク装置 2 3 と、ネットワークに接続された各機器と通信を行うための通信モジュール 2 6 とを備えたコンピュータ装置によって構成されている。

【 0 0 8 2 】

ＲＯＭ 2 1 やハードディスク装置 2 3 には、当該コンピュータ装置をサーバ装置 1 として機能させるためのプログラムが格納されている。ＣＰＵ 2 0 は、ＲＯＭ 2 1 やハードディスク装置 2 3 に格納されたプログラムをＲＡＭ 2 2 に読み込みながら実行することにより、サーバ装置 1 の各部を制御するようになっている。

40

【 0 0 8 3 】

なお、図 1 1 において、画像格納部 1 0 は、図 1 2 におけるハードディスク装置 2 3 によって構成され、ＪＰＩＰサーバ 1 1 は、ＣＰＵ 2 0 および通信モジュール 2 6 によって構成されている。

【 0 0 8 4 】

クライアント装置 2 は、3次元仮想空間内のモデルを表す情報を格納する3次元仮想空

50

間モデル格納部 30 と、3次元仮想空間における視点および視軸等が入力される入力部 31 と、入力部 31 に入力された視点および視軸を 3次元仮想空間内に配置する視点配置部 32 と、3次元仮想空間内に配置されている各画像モデルの解像度を算出する解像度算出部 33 と、解像度算出部 33 によって算出された解像度の各画像をサーバ装置 1 から取得する画像取得部を構成する JPIP クライアント 34 と、JPIP クライアント 34 によって取得された各画像を各画像モデルにテクスチャとして貼り付ける画像貼り付け部 35 と、表示部 36 と、画像貼り付け部 35 によって各画像モデルに貼り付けられた画像を表示対象画像として 3次元仮想空間内の視点に対応する投影面に投影し、投影した各表示対象画像を表示部 36 に表示させる表示制御部 37 とを備えている。

【0085】

10

具体的なハードウェア構成としては、クライアント装置 2 は、図 13 に示すように、CPU 40 と、ROM 41 と、RAM 42 と、ハードディスク装置 43 と、キーボードやポインティングデバイス等の入力デバイス 44 と、液晶ディスプレイ等からなるディスプレイ装置 45 と、ネットワークに接続された各機器と通信を行うための通信モジュール 46 とを備えたコンピュータ装置によって構成されている。

【0086】

ROM 41 やハードディスク装置 43 には、当該コンピュータ装置をクライアント装置 2 として機能させるためのプログラムが格納されている。CPU 40 は、ROM 41 やハードディスク装置 43 に格納されたプログラムを RAM 42 に読み込みながら実行することにより、クライアント装置 2 の各部を制御し、クライアント装置 2 を本発明の画像閲覧装置として機能させるようになっている。

20

【0087】

なお、図 11 において、3次元仮想空間モデル格納部 30 は、図 13 におけるハードディスク装置 43 によって構成され、入力部 31 は、入力デバイス 44 によって構成され、視点配置部 32、解像度算出部 33、画像貼り付け部 35 および表示制御部 37 は、CPU 40 によって構成される。また、JPIP クライアント 34 は、CPU 40 および通信モジュール 46 によって構成され、表示部 36 は、ディスプレイ装置 45 によって構成される。

【0088】

3次元仮想空間モデル格納部 30 には、少なくとも 1つの画像モデルが格納されている。例えば、各画像モデルは、ハードディスク装置 43 に格納された画像ファイルに対応し、当該画像ファイルを表す情報、3次元仮想空間における位置情報、サイズ情報およびテクスチャよりなる。すなわち、3次元仮想空間においては、図 14 に一例を示すように、画像モデル 50a 乃至 50g が配置されている。

30

【0089】

3次元仮想空間における画像モデルを 2次元の投影面に投影する方法としては、平行投影と透視投影とがある。図 15 に示すように、表示制御部 37 は、透視投影によって画像モデル 51a、51b を視点 52 に対応する投影面 53 に投影するようになっている。

【0090】

平行投影の場合には、画像モデルの表示サイズは視点の近さに関わらず一定であるが、透視投影の場合には、図 16 に示すように、同じサイズの画像モデルでも視点から離れるにつれて表示サイズが小さくなる。

40

【0091】

したがって、同じサイズの画像モデルであっても、視点から遠くにある画像モデルに対しては、視点の近くにある画像モデルよりも表示する画素数が少なくなるため、低い解像度のテクスチャを取得すればよい。

【0092】

図 17 に示すように、透視投影においては、視点 52 からの視軸 54 に対して垂直な投影面、すなわち、表示部 36 の表示画面に対する投影であるから、画像モデル 50h、50i の表示サイズは、視軸 54 に直交して視点 52 を含む平面（以下、「視点面」という

50

。 ) 5 5 からの距離  $d_h$ 、 $d_i$  にそれぞれ反比例する。

【 0 0 9 3 】

また、視野角 が広がると、各画像モデル 5 0 h、5 0 i の表示サイズは小さくなる。このため、解像度算出部 3 3 は、3 次元仮想空間における視点 5 2 の位置情報と、各画像モデルの位置情報とを 3 次元仮想空間モデル格納部 3 0 から取得し、取得した各位置情報に基づいて、画像モデル 5 0 h、5 0 i を含み、視軸 5 4 に垂直な視野内の仮想平面 5 6 h、5 6 i の幅  $F$  を算出するようになっている。

【 0 0 9 4 】

具体的には、視点面 5 5 から仮想平面 5 6 h、5 6 i までの距離を  $d$  とすると、解像度算出部 3 3 は、以下の数式を用いて仮想平面 5 6 h、5 6 i の幅  $F$  を算出するようになっている。

10

【 0 0 9 5 】

【 数 1 】

$$F = 2d \tan \frac{\theta}{2}$$

【 0 0 9 6 】

なお、視野角 は、表示部 3 6 の表示画面の幅を  $W_{screen}$  とし、視点 5 2 から投影面までの距離を  $L$  とすると、以下の数式を用いて算出することができる。

20

【 0 0 9 7 】

【 数 2 】

$$\theta = 2 \tan^{-1} \frac{W_{screen}}{2L}$$

【 0 0 9 8 】

また、解像度算出部 3 3 は、幅が  $w$  の画像モデルが表示部 3 6 の表示画面に表示される

30

ときの幅  $w'$  を以下の数式を用いて算出するようになっている。

【 0 0 9 9 】

【 数 3 】

$$w' = w \cdot \frac{W_{screen}}{F}$$

【 0 1 0 0 】

また、解像度算出部 3 3 は、高さが  $h$  の画像モデルが表示部 3 6 の表示画面に表示され

40

ときの高さ  $h'$  を幅  $w'$  と同様に算出するようになっている。

【 0 1 0 1 】

図 1 1 において、J P I P クライアント 3 4 は、各画像モデルにテクスチャとして貼り付けるための画像として、上述したように解像度算出部 3 3 によって算出された幅  $w'$  および高さ  $h'$  よりなるサイズ (Frame Size) の画像を J P I P サーバ 1 1 に要求するようになっている。

【 0 1 0 2 】

画像貼り付け部 3 5 は、J P I P クライアント 3 4 の要求に応じて J P I P サーバ 1 1 から J P I P クライアント 3 4 に送信された各画像を各画像モデルにテクスチャとして貼り付けるようになっている。

50

## 【0103】

具体的には、画像貼り付け部35は、JPIPクライアント34に送信された各画像を3次元仮想空間モデル格納部30に格納された画像モデルのテクスチャとして3次元仮想空間モデル格納部30に登録するようになっている。

## 【0104】

表示制御部37は、画像貼り付け部35によってテクスチャが貼り付けられた画像モデルが表示対象画像として配置された3次元仮想空間を視点配置部32によって配置された視点に対応する2次元の投影面に投影し、投影した画像を表示部36に表示させるようになっている。

## 【0105】

以上のように構成されたクライアント装置2の画像表示動作について図18を用いて説明する。なお、以下に説明する画像表示動作は、クライアント装置2のハードディスク装置43に格納された画像ファイルの追加や変更があった場合、および、入力部31を介して視点または視軸が変更されたときにスタートする。

## 【0106】

まず、各画像モデルに対して、3次元仮想空間モデル格納部30に格納された画像モデルのテクスチャとして要求する画像の解像度が解像度算出部33によって算出される(ステップS10)。

## 【0107】

次に、当該画像モデルのテクスチャとして3次元仮想空間モデル格納部30に画像が登録されているか否かが解像度算出部33によって判断され(ステップS11)、当該画像が登録されていると判断された場合には、当該画像モデルのテクスチャとして登録されている画像の解像度よりステップS10で算出された解像度が高いか否かが判断される(ステップS12)。

## 【0108】

当該画像モデルのテクスチャとして3次元仮想空間モデル格納部30に画像が登録されていないとステップS11で判断された場合、または、当該画像モデルのテクスチャとして登録されている画像の解像度よりステップS10で算出された解像度が高いとステップS12で判断された場合には、ステップS10で算出された解像度の画像がJPIPクライアント34からJPIPサーバ11に要求される(ステップS13)。

## 【0109】

JPIPサーバ11に要求された画像がJPIPクライアント34に受信されると(ステップS14)、受信された画像が当該画像モデルのテクスチャとして3次元仮想空間モデル格納部30に登録される(ステップS15)。

## 【0110】

このように、各画像モデルのテクスチャとしての画像の登録が完了すると、テクスチャが貼り付けられた画像モデルが配置された3次元仮想空間が、視点配置部32によって配置された視点に対応する2次元の投影面に投影され、投影された画像が表示制御部37によって表示部36に表示される(ステップS16)。

## 【0111】

このように、本発明の第1の実施の形態のクライアント装置2は、3次元仮想空間内における視点からの位置関係に基づいた解像度の表示対象画像を表示部36に表示させるため、表示にかかる復号処理量を従来のものより低減することができる。

## 【0112】

特に、クライアント装置2は、視点から遠い表示対象画像の解像度を低くするため、視点から遠い数多くの表示対象画像を表示部36に表示させるときに、表示にかかる復号処理量を従来のものより顕著に低減することができる。

## 【0113】

また、クライアント装置2は、サーバ装置1に対して視点からの位置関係に応じた解像度の画像を要求するため、サーバ装置1とクライアント装置2との間のトラフィック量を

10

20

30

40

50

低減させることができる。

【0114】

(第2の実施の形態)

本発明の第1の実施の形態では、各画像モデルに対して直交する視軸が入力部31に入力される例について説明したが、本実施の形態においては、各画像モデルに対して直交しない視軸が入力部31に入力される例について説明する。このため、本実施の形態の説明においては、本発明の第1の実施の形態で参照した図面も必要に応じて参照される。

【0115】

図19(a)に示すように、視軸54が各画像モデルに対して直交しない場合には、図19(b)に示すように、各画像モデルの見かけのサイズが小さくなる。すなわち、視軸54が各画像モデルに対して直交するときと同じ解像度の画像を各画像モデルにテクスチャとして貼り付けた場合には、各画像モデルが幅方向に圧縮されて表示されるため、テクスチャの幅方向の全ての画素は利用されない。

10

【0116】

このように、視軸に直交していない各画像モデルに対して、視軸に直交しているときと同じ解像度の画像をJPIPサーバ11に要求してしまうと、各画像の表示サイズの合計が、表示部36の表示画面のサイズと比較して非常に大きくなってしまふ。

【0117】

このため、解像度算出部33は、入力部31に入力された視軸が各画像モデルに対して直交しない場合には、投影面に投影された各画像モデルの1辺の長さに基づいて、JPIPサーバ11に要求する画像のサイズを算出するようになっている。

20

【0118】

具体的には、図20に示すように、各画像モデル50h、50iの中心を含み、視軸54に垂直な視野内の仮想平面56h、56iと、各画像モデル50h、50iとがなす角度を $\theta$ とし、各画像モデル50h、50iの幅方向の辺の長さを $w_m$ すると、解像度算出部33は、各仮想平面56h、56iに各画像モデル50h、50iを射影したときの幅方向の辺の長さ、すなわち、幅 $w$ を $w = w_m \times \cos \theta$ として算出するようになっている。ここで、 $\theta$ は、入力部31に入力された視軸の傾きから算出することができる。

【0119】

さらに、解像度算出部33は、本発明の第1の実施の形態における場合と同様に、仮想平面56h、56iの幅 $F$ を算出し、幅が $w$ の画像モデルが表示部36の表示画面に表示されるとききの幅 $w'$ を算出するようになっている。

30

【0120】

また、解像度算出部33は、幅 $w$ と同様に、各仮想平面56h、56iに各画像モデル50h、50iを射影したときの高さ方向の辺の長さ、すなわち、高さ $h_m$ から高さ $h$ を算出し、算出した高さ $h$ の画像モデルが表示部36の表示画面に表示されるとききの高さ $h'$ を算出するようになっている。

【0121】

ここで、JPIPサーバ11に要求する画像のアスペクト比を画像モデルのアスペクト比と同じにするために、解像度算出部33は、画像モデルの高さ $h_m$ から算出した高さ $h'$ の高さ $h_m$ に対する比率 $h'/h_m$ と、幅 $w_m$ から算出した幅 $w'$ の幅 $w_m$ に対する比率 $w'/w_m$ を比較し、比率が低い方を基準として他方を補正するようになっている。

40

【0122】

すなわち、解像度算出部33は、比率 $h'/h_m$ が比率 $w'/w_m$ より低い場合には、 $w' = w_m \times h'/h_m$ と幅 $w'$ を補正し、比率 $h'/h_m$ が比率 $w'/w_m$ より高い場合には、 $h' = h_m \times w'/w_m$ と高さ $h'$ を補正するようになっている。

【0123】

なお、前述した仮想平面56h、56iは、画像モデル50h、50iの中心を含み、視軸54に垂直な視野内の平面として説明したが、各仮想平面56h、56iは、各画像モデル50h、50iの頂点のうち、視点面55に最も近い頂点を含み、視軸54に垂直

50

な視野内の平面としてもよく、視点面 5 5 に最も遠い頂点を含み、視軸 5 4 に垂直な視野内の平面としてもよい。

【 0 1 2 4 】

( 第 3 の実施の形態 )

本実施の形態においては、本発明の第 2 の実施の形態と同様に、各画像モデルに対して直交しない視軸が入力部 3 1 に入力される例について説明する。このため、本実施の形態の説明においては、本発明の第 1 の実施の形態で参照した図面も必要に応じて参照される。

【 0 1 2 5 】

本実施の形態において、解像度算出部 3 3 は、入力部 3 1 に入力された視軸が各画像モデルに対して直交しない場合には、投影面に投影された各画像モデルの面積に基づいて、J P I P サーバ 1 1 に要求する画像のサイズを算出するようになっている。

【 0 1 2 6 】

具体的には、図 2 0 に示すように、各画像モデル 5 0 h、5 0 i の中心を含み、視軸 5 4 に垂直な視野内の仮想平面 5 6 h、5 6 i と、各画像モデル 5 0 h、5 0 i とがなす角度を  $\theta$  とし、各画像モデル 5 0 h、5 0 i の面積を  $S$  とすると、解像度算出部 3 3 は、各仮想平面 5 6 h、5 6 i に各画像モデル 5 0 h、5 0 i を射影したときの面積  $S'$  を  $S' = S \times \cos \theta$  として算出するようになっている。ここで、 $\theta$  は、入力部 3 1 に入力された視軸の幅方向の傾きを表す。

【 0 1 2 7 】

ここで、解像度算出部 3 3 は、各画像モデル 5 0 h、5 0 i と相似で面積が  $S'$  となる矩形の幅  $w$  と高さ  $h$  とを算出するようになっている。さらに、解像度算出部 3 3 は、本発明の第 1 の実施の形態における場合と同様に、仮想平面 5 6 h、5 6 i の幅  $F$  を算出し、幅が  $w$  の画像モデルが表示部 3 6 の表示画面に表示されるときの幅  $w'$  を算出するようになっている。

【 0 1 2 8 】

また、解像度算出部 3 3 は、幅方向と同様に、視軸の高さ方向の傾きから各仮想平面 5 6 h、5 6 i に各画像モデル 5 0 h、5 0 i を射影したときの面積  $S''$  を算出し、各画像モデル 5 0 h、5 0 i と相似で面積が  $S''$  となる矩形の幅  $w$  と高さ  $h$  とを算出するようになっている。さらに、解像度算出部 3 3 は、幅  $w'$  を算出したときと同様に、高さが  $h$  の画像モデルが表示部 3 6 の表示画面に表示されるときの高さ  $h'$  を算出するようになっている。

【 0 1 2 9 】

ここで、J P I P サーバ 1 1 に要求する画像のアスペクト比を画像モデルのアスペクト比と同じにするために、解像度算出部 3 3 は、視軸の高さ方向の傾きから算出した高さ  $h'$  の画像モデルの高さ  $h_m$  に対する比率  $h' / h_m$  と、視軸の幅方向の傾きから算出した幅  $w'$  の画像モデルの幅  $w_m$  に対する比率  $w' / w_m$  を比較し、比率が低い方を基準として他方を補正するようになっている。

【 0 1 3 0 】

すなわち、解像度算出部 3 3 は、比率  $h' / h_m$  が比率  $w' / w_m$  より低い場合には、 $w' = w_m \times h' / h_m$  と幅  $w'$  を補正し、比率  $h' / h_m$  が比率  $w' / w_m$  より高い場合には、 $h' = h_m \times w' / w_m$  と高さ  $h'$  を補正するようになっている。

【 0 1 3 1 】

なお、前述した仮想平面 5 6 h、5 6 i は、画像モデル 5 0 h、5 0 i の中心を含み、視軸 5 4 に垂直な視野内の平面として説明したが、各仮想平面 5 6 h、5 6 i は、各画像モデル 5 0 h、5 0 i の頂点のうち、視点面 5 5 に最も近い頂点を含み、視軸 5 4 に垂直な視野内の平面としてもよく、視点面 5 5 に最も遠い頂点を含み、視軸 5 4 に垂直な視野内の平面としてもよい。

【 0 1 3 2 】

このように、本発明の第 3 の実施の形態のクライアント装置 2 は、各仮想平面に投影し

10

20

30

40

50

た画像モデルの面積に基づいて画像モデルのテクスチャの解像度を算出するため、画像モデルが表示部 36 の表示画面を覆いつくすような場合であっても、表示部 36 の表示画面に表示される画像モデルの面積の合計が表示部 36 の表示画面の面積と同程度になり、サーバ装置 1 に要求する画像のサイズの合計をほぼ一定値内に抑制することができる。

【0133】

(第4の実施の形態)

本発明の第4の実施の形態は、本発明の第1乃至第3の実施の形態に対して、JPIPクライアント34からJPIPサーバ11に要求される画像の解像度をさらに抑制するよう解像度算出部33を構成する。このため、実施の形態の説明においては、本発明の第1乃至第3の実施の形態で参照した図面も必要に応じて参照される。

10

【0134】

表示制御部37が各画像モデルを2次元の投影面に投影し、投影した画像を表示部36に表示させる場合には、表示部36の表示画面に各画像モデルの画像が重なって表示される場合がある。

【0135】

このような場合には、JPEG2000の符号化方式、および、JPIP等のプロトコルでは、原画像の符号の一部分のみを取得して復号することができるため、JPIPクライアント34に重なっていない部分の画像のみをJPIPサーバ11に要求させるようにしてもよい。

【0136】

この場合には、画像間の部分的な重なりを判別するために処理量が増加してしまうため、本実施の形態において、解像度算出部33は、図21に示すように、JPIPサーバ11に要求させる画像のサイズ(幅 $w'$ および高さ $h'$ )を視点面55(図17および図20を参照)から近い画像モデル60aから遠い画像モデル60gにかけて順に累積していき、累計した値が予め定められた閾値を超えたときに、残りの画像モデルに対してJPIPサーバ11に要求させる画像のサイズが小さくなるように算出するようになっている。ここで、閾値は、表示部36の表示画面のサイズまたは面積に応じて予め定められている。

20

【0137】

例えば、解像度算出部33は、残りの画像モデルに対して、本発明の第1乃至第3の実施の形態のように算出した幅 $w'$ および高さ $h'$ をそれぞれ半分にするようにしてもよく、最低値(1画素×1画素)にするようにしてもよい。

30

【0138】

なお、本実施の形態においては、解像度算出部33は、JPIPサーバ11に要求させる画像のサイズを視点面55に近い距離にある画像モデルから順に累積していき、累計した値が閾値を超えたときに、残りの画像モデルに対してJPIPサーバ11に要求させる画像のサイズが小さくなるように算出するものとして説明したが、解像度算出部33は、JPIPサーバ11に要求させる画像の面積(幅 $w' \times$ 高さ $h'$ )を視点面55から近い画像モデル60aから画像モデル60gにかけて順に累積していき、累計した値が予め定められた閾値を超えたときに、残りの画像モデルに対してJPIPサーバ11に要求させる画像のサイズが小さくなるように算出するようによい。

40

【0139】

また、本実施の形態においては、解像度算出部33は、JPIPサーバ11に要求させる画像のサイズを視点面55に近い距離にある画像モデルから順に累積していくものとして説明したが、解像度算出部33は、JPIPサーバ11に要求させる画像のサイズが大きなものから順に累積していくようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0140】

【図1】JPEG2000画像の符号化処理を示すフローチャートである。

【図2】JPEG2000におけるデコンポジションレベルと解像度レベルとの関係を示す概念図である。

50

【図 3】 J P E G 2 0 0 0 における各サブバンドの量子化を説明するための概念図である。

【図 4】 J P E G 2 0 0 0 におけるレイヤと、それに含まれるパケットとの関係の一例を示す概念図である。

【図 5】 I S O / I E C - 1 5 4 4 4 - 1 に規定されたプログレッションオーダを示す概念図である。

【図 6】 J P E G 2 0 0 0 における各パケットの配列の一例を示す概念図である。

【図 7】 図 6 に示した各パケットを解像度レベル単位にタイル部分に分割した例を示す概念図である。

【図 8】 J P E G 2 0 0 0 のコードストリームを示す概念図である。

【図 9】 図 8 に示したコードストリームのメインヘッダマーカセグメントに含まれる C O D マーカセグメントを示す概念図である。

【図 10】 図 9 に示した C O D マーカセグメント内に示されるプログレッションオーダを示す概念図である。

【図 11】 本発明の実施の形態を示すブロック図である。

【図 12】 本発明の実施の形態のサーバ装置のハードウェア構成図である。

【図 13】 本発明の実施の形態のクライアント装置のハードウェア構成図である。

【図 14】 本発明の実施の形態に適用される画像モデルを示す概念図である。

【図 15】 本発明の実施の形態のクライアント装置を構成する表示制御部による透視投影を説明するための概念図である。

【図 16】 図 15 を用いて説明した透視投影によって投影される画像モデルを示す概念図である。

【図 17】 本発明の第 1 の実施の形態のクライアント装置を構成する解像度算出部による解像度の算出処理を説明するための概念図である。

【図 18】 本発明の実施の形態のクライアント装置の画像表示動作を示すフローチャートである。

【図 19】 本発明の実施の形態において視軸が各画像モデルに対して直交しない場合の表示例を示す概念図である。

【図 20】 本発明の第 2 および第 3 の実施の形態のクライアント装置を構成する解像度算出部による解像度の算出処理を説明するための概念図である。

【図 21】 本発明の第 4 の実施の形態のクライアント装置を構成する解像度算出部による解像度の算出処理を説明するための概念図である。

【符号の説明】

【 0 1 4 1 】

- 1 サーバ装置
- 2 クライアント装置
- 10 画像格納部
- 11 J P I P サーバ
- 20、40 CPU
- 21、41 ROM
- 22、42 RAM
- 23、43 ハードディスク装置
- 26、46 通信モジュール
- 30 3次元仮想空間モデル格納部
- 31 入力部
- 32 視点配置部
- 33 解像度算出部
- 34 J P I P クライアント
- 35 画像貼り付け部
- 36 表示部

10

20

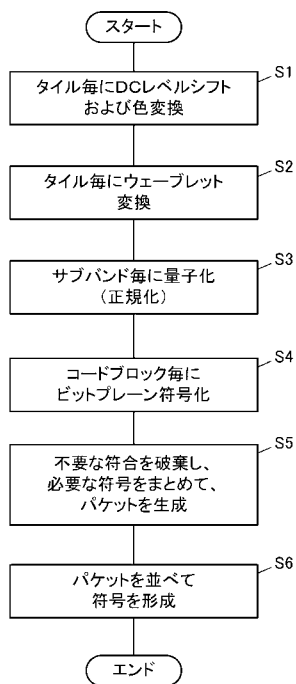
30

40

50

- 3 7 表示制御部
- 4 4 入力デバイス
- 4 5 ディスプレイ装置

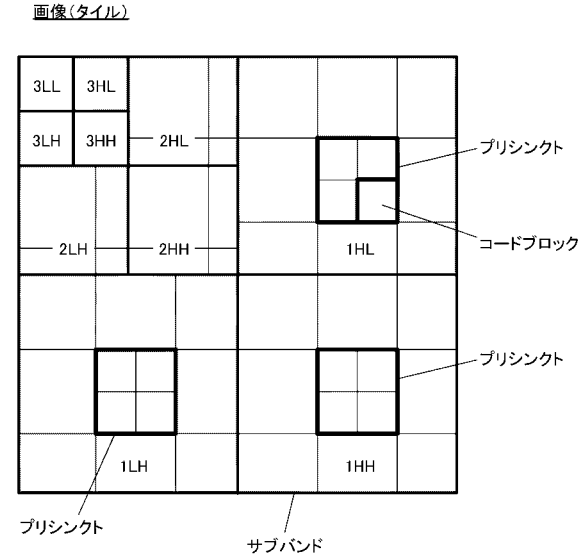
【 図 1 】



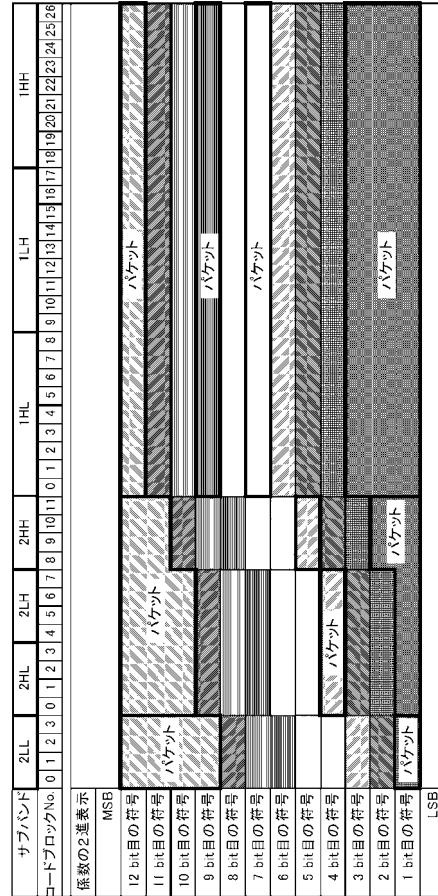
【 図 2 】

3LL 解像度 レベル0	3HL 解像度 レベル1	2HL 解像度レベル3		1HL 解像度レベル3
3LH 解像度 レベル1	3HH 解像度 レベル1	2LH 解像度レベル3	2HH 解像度レベル3	
1LH 解像度レベル3				1HH 解像度レベル3

【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

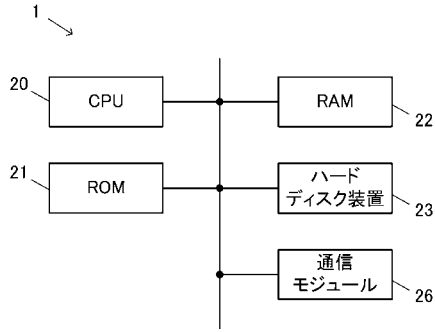
レイヤ>>解像度>>コンポーネント>>位置
解像度>>レイヤ>>コンポーネント>>位置
解像度>>位置>>コンポーネント>>レイヤ
位置>>コンポーネント>>解像度>>レイヤ
コンポーネント>>位置>>解像度>>レイヤ

【 図 6 】

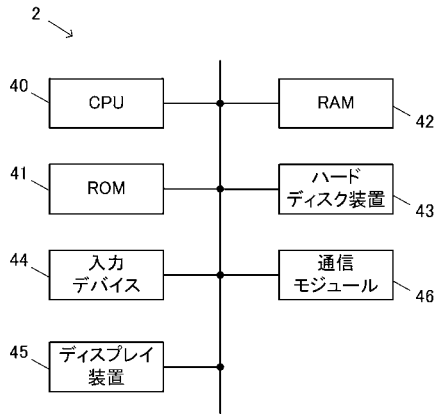
ハケット0	ハケット1	ハケット2	ハケット3	ハケット4	ハケット5
解像度レベル0	解像度レベル0	解像度レベル0	解像度レベル0	解像度レベル0	解像度レベル0
レイヤ0	レイヤ0	レイヤ0	レイヤ1	レイヤ1	レイヤ1
コンポーネント0	コンポーネント1	コンポーネント2	コンポーネント0	コンポーネント1	コンポーネント2
フリシント0	フリシント0	フリシント0	フリシント0	フリシント0	フリシント0
ハケット6	ハケット7	ハケット8	ハケット9	ハケット10	ハケット11
解像度レベル1	解像度レベル1	解像度レベル1	解像度レベル1	解像度レベル1	解像度レベル1
レイヤ0	レイヤ0	レイヤ0	レイヤ1	レイヤ1	レイヤ1
コンポーネント0	コンポーネント1	コンポーネント2	コンポーネント0	コンポーネント1	コンポーネント2
フリシント0	フリシント0	フリシント0	フリシント0	フリシント0	フリシント0
ハケット12	ハケット13	ハケット14	ハケット15	ハケット16	ハケット17
解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2
レイヤ0	レイヤ0	レイヤ0	レイヤ0	レイヤ0	レイヤ0
コンポーネント0	コンポーネント0	コンポーネント0	コンポーネント0	コンポーネント1	コンポーネント1
フリシント0	フリシント1	フリシント2	フリシント3	フリシント0	フリシント1
ハケット18	ハケット19	ハケット20	ハケット21	ハケット22	ハケット23
解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2
レイヤ0	レイヤ0	レイヤ0	レイヤ0	レイヤ0	レイヤ0
コンポーネント1	コンポーネント1	コンポーネント2	コンポーネント2	コンポーネント2	コンポーネント3
フリシント2	フリシント3	フリシント0	フリシント1	フリシント2	フリシント3
ハケット24	ハケット25	ハケット26	ハケット27	ハケット28	ハケット29
解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2
レイヤ1	レイヤ1	レイヤ1	レイヤ1	レイヤ1	レイヤ1
コンポーネント0	コンポーネント0	コンポーネント0	コンポーネント0	コンポーネント1	コンポーネント1
フリシント0	フリシント1	フリシント2	フリシント3	フリシント0	フリシント1
ハケット30	ハケット31	ハケット32	ハケット33	ハケット34	ハケット35
解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2
レイヤ1	レイヤ1	レイヤ1	レイヤ1	レイヤ1	レイヤ1
コンポーネント1	コンポーネント1	コンポーネント2	コンポーネント2	コンポーネント2	コンポーネント2
フリシント2	フリシント3	フリシント1	フリシント2	フリシント3	フリシント4



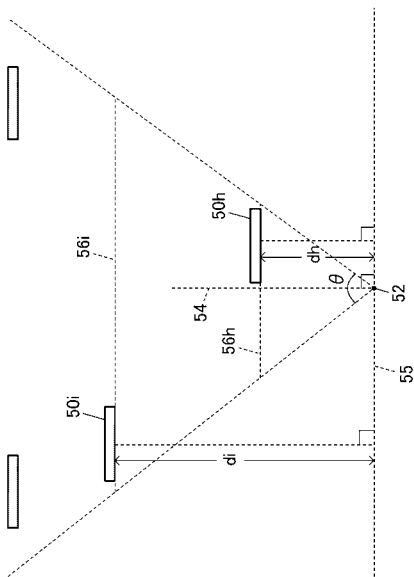
【図 1 2】



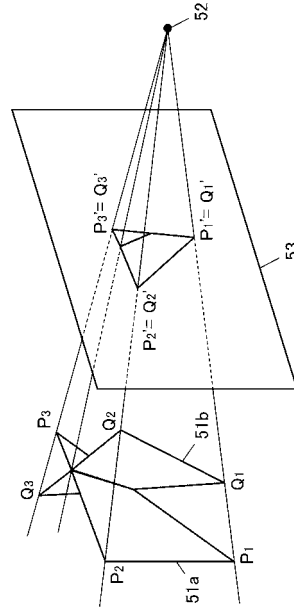
【図 1 3】



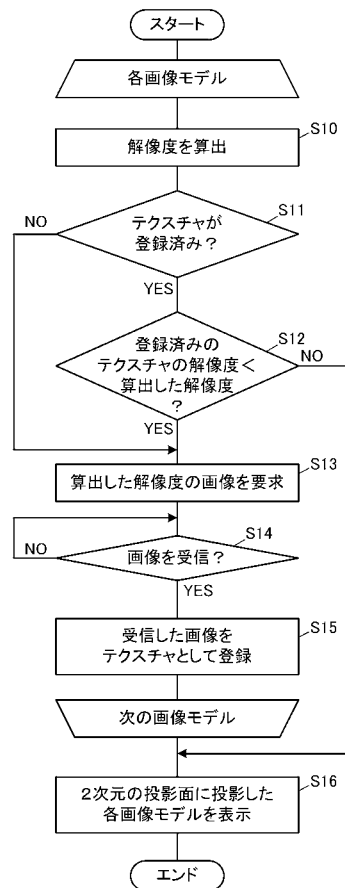
【図 1 7】



【図 1 5】

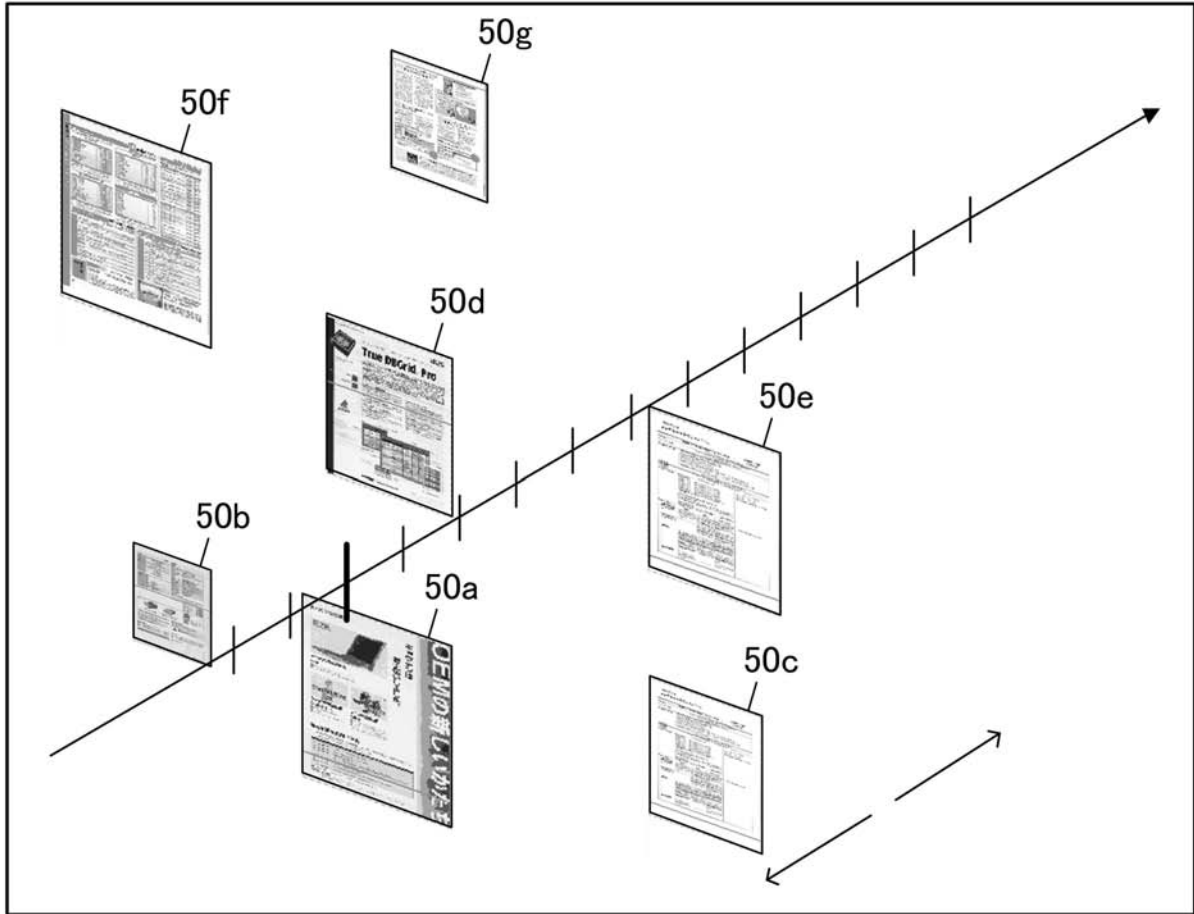


【図 1 8】





【 図 1 4 】



【 図 16 】

