

(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2004-254298
(P2004-254298A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO4N 1/41	HO4N 1/41	5B057
GO6T 9/00	GO6T 9/00	5C059
HO4N 7/30	HO4N 7/133	5C078

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2004-14628 (P2004-14628)	(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
(22) 出願日	平成16年1月22日 (2004.1.22)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	特願2003-22444 (P2003-22444)	(72) 発明者	宮澤 利夫 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(32) 優先日	平成15年1月30日 (2003.1.30)	(72) 発明者	野水 泰之 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	作山 宏幸 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、プログラム及び記憶媒体

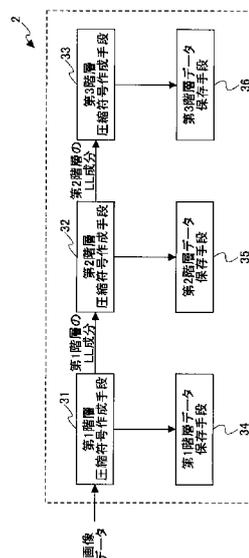
(57) 【要約】

【課題】 データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することができ、高速な処理を実現することができる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化手段(31, 32, 33)と、この階層別符号化手段(31, 32, 33)により階層毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶手段(34, 35, 36)と、を備えて、階層毎に分割した圧縮符号を各々分散して記憶する。これにより、例えば携帯電話のように表示画面領域が限られている場合には、低解像度の階層の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することができるので、高速な処理を実現することができる。

【選択図】 図11

画像処理プログラムに基づいてCPUが実行する処理により実現される機能を示す機能ブロック図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像データを 1 又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置において、

画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化手段と、

この階層別符号化手段により階層毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを 1 又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置において、

画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化手段と、

この階層別符号化手段により階層毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】

画像データを 1 又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置において、

画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化手段と、

この矩形領域別符号化手段により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】

各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを 1 又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置において、

画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化手段と、

この矩形領域別符号化手段により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】

該矩形領域別符号化手段は、該画像データの種別、該画像データの領域の種別、該画像データのソースである電子機器の種別、又は外部からの指示に応じたデコンポジション・レベルで該画像データを圧縮符号化することを特徴とする、請求項 3 又は 4 記載の画像処理装置。

【請求項 6】

画像データを 1 又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、

画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化機能と、

この階層別符号化機能により階層毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶機能と、

を実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 7】

各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを 1 又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、

10

20

30

40

50

画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化機能と、

この階層別符号化機能により階層毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶機能と、

を実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 8】

画像データを 1 又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、

画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化機能と、

この矩形領域別符号化機能により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶機能と、

を実行させることを特徴とするプログラム。

10

【請求項 9】

各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを 1 又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、

画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化機能と、

この矩形領域別符号化機能により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶機能と、

を実行させることを特徴とするプログラム。

20

【請求項 10】

該矩形領域別符号化機能は、該コンピュータに、該画像データの種別、該画像データの領域の種別、該画像データのソースである電子機器の種別、又は外部からの指示に応じたデコンポジション・レベルで該画像データを圧縮符号化させることを特徴とする、請求項 8 又は 9 記載のプログラム。

【請求項 11】

画像データを 1 又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、

画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化機能と、

この階層別符号化機能により階層毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶機能と、

を実行させるプログラムを記憶することを特徴とする記憶媒体。

30

【請求項 12】

各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを 1 又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、

画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化機能と、

この階層別符号化機能により階層毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶機能と、

を実行させるプログラムを記憶することを特徴とする記憶媒体。

40

【請求項 13】

画像データを 1 又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、

50

画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化機能と、この矩形領域別符号化機能により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶機能と、
を実行させるプログラムを記憶することを特徴とする記憶媒体。

【請求項 14】

各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、

画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化機能と、
この矩形領域別符号化機能により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶機能と、
を実行させるプログラムを記憶することを特徴とする記憶媒体。

10

【請求項 15】

該矩形領域別符号化機能は、該コンピュータに、該画像データの種別、該画像データの領域の種別、該画像データのソースである電子機器の種別、又は外部からの指示に応じたデコンポジション・レベルで該画像データを圧縮符号化させることを特徴とする、請求項13又は14記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、画像処理装置、プログラム及び記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

画像入力技術及びその出力技術の進歩により、画像に対して高精細化の要求が、近年非常に高まっている。例えば、画像入力装置として、デジタルカメラ(Digital Camera)を例にあげると、300万以上の画素数を持つ高性能な電荷結合素子(CCD: Charge Coupled Device)の低価格化が進み、普及価格帯の製品においても広く用いられるようになってきた。そして、このピクセル数の増加傾向は、なおしばらくは続くと言われている。

【0003】

30

一方、画像出力・表示装置に関しても、例えば、レーザプリンタ、インクジェットプリンタ、昇華型プリンタ等のハード・コピー分野における製品、そして、CRTやLCD(液晶表示デバイス)、PDP(プラズマ表示デバイス)等のフラットパネルディスプレイのソフト・コピー分野における製品の高精細化・低価格化は目を見張るものがある。

【0004】

こうした高性能・低価格な画像入出力製品の市場投入効果によって、高精細画像の大衆化が始まっており、今後はあらゆる場面で、高精細画像の需要が高まると予想されている。実際、パーソナルコンピュータ(Personal Computer)やインターネットをはじめとするネットワークに関連する技術の発達は、こうしたトレンドをますます加速させている。特に最近では、携帯電話やノートパソコン等のモバイル機器の普及速度が非常に大きく、高精細な画像を、あらゆる地点から通信手段を用いて伝送或いは受信する機会が急増している。

40

【0005】

これらを背景に、高精細画像の取扱いを容易にする画像圧縮伸長技術に対する高性能化或いは多機能化の要求は、今後ますます強くなっていくことは必至と思われる。

【0006】

そこで、近年においては、こうした要求を満たす画像圧縮方式の一つとして、高圧縮率でも高画質な画像を復元可能なJPEG2000という新しい方式が規格化されつつある。かかるJPEG2000においては、画像を矩形領域(タイル)に分割することにより、少ないメモリ環境下で圧縮伸長処理を行うことが可能である。即ち、個々のタイルが圧縮伸長プロセスを

50

実行する際の基本単位となり、圧縮伸長動作はタイル毎に独立に行うことができる。又、JPEG2000においては、一つの画像ファイル内で低解像度データと高解像度データとに分けることが可能になっている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上述したようなJPEG2000はアルゴリズムが複雑になっており、符号化処理及び復号化処理に掛かる負荷が、従来のJPEGに比べて大きくなっている。例えば、JPEG2000の方式で圧縮された画像ファイルをサーバコンピュータ側にまとめて蓄積し、クライアントコンピュータ側で必要に応じてサーバコンピュータにアクセスしてJPEG2000の方式で圧縮された画像ファイルから低解像度データのみを引き取り、サムネイル表示処理を行うような場合であっても、サーバコンピュータに大きな負荷が掛かることになる。

10

【0008】

本発明の目的は、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することができ、高速な処理を実現することができる画像処理装置、プログラム及び記憶媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1記載の発明の画像処理装置は、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置において、画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化手段と、この階層別符号化手段により階層毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶手段と、を備える。

20

【0010】

従って、階層毎に分割された圧縮符号が各々分散されて記憶されることにより、例えば携帯電話のように表示画面領域が限られている場合には、低解像度の階層の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

【0011】

請求項2記載の発明の画像処理装置は、各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置において、画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化手段と、この階層別符号化手段により階層毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶手段と、を備える。

30

【0012】

従って、階層毎に分割された圧縮符号が各電子機器の記憶部に分散されて記憶されることにより、例えば携帯電話のように表示画面領域が限られている場合には、所定の電子機器の記憶部に記憶されている低解像度の階層の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を各電子機器に分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

40

【0013】

請求項3記載の発明の画像処理装置は、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置において、画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化手段と、この矩形領域別符号化手段により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶手段と、を備える。

【0014】

従って、矩形領域毎に分割された圧縮符号が各々分散されて記憶されることにより、画像の表示等を行う場合は各矩形領域画像を合成して表示すれば良く、又、画像全体ではな

50

く所定の（ユーザが指定した）領域のみ表示すれば良い場合には所定の（ユーザが指定した）領域に含まれる矩形領域の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

【0015】

請求項4記載の発明の画像処理装置は、各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置において、画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化手段と、この矩形領域別符号化手段により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶手段と、を備える。

10

【0016】

従って、矩形領域毎に分割された圧縮符号が各電子機器の記憶部に分散されて記憶されることにより、画像の表示等を行う場合は各矩形領域画像を合成して表示すれば良く、又、画像全体ではなく所定の（ユーザが指定した）領域のみ表示すれば良い場合には所定の（ユーザが指定した）領域に含まれる矩形領域の圧縮符号のみを所定の電子機器の記憶部から取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を各電子機器に分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

【0017】

請求項5記載の発明の画像処理装置は、請求項3又は4記載の画像処理装置において、該矩形領域別符号化手段は、該画像データの種別、該画像データの領域の種別、該画像データのソースである電子機器の種別、又は外部からの指示に応じたデコンポジション・レベルで該画像データを圧縮符号化することを特徴とする。

20

【0018】

従って、表示する際に要求される解像度に応じて画像データを圧縮符号化して記憶することが可能となる。

【0019】

請求項6記載の発明のプログラムは、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化機能と、この階層別符号化機能により階層毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させる。

30

【0020】

従って、階層毎に分割された圧縮符号が各々分散されて記憶されることにより、例えば携帯電話のように表示画面領域が限られている場合には、低解像度の階層の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

【0021】

請求項7記載の発明のプログラムは、各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化機能と、この階層別符号化機能により階層毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させる。

40

【0022】

従って、階層毎に分割された圧縮符号が各電子機器の記憶部に分散されて記憶されることにより、例えば携帯電話のように表示画面領域が限られている場合には、所定の電子機器の記憶部に記憶されている低解像度の階層の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば

50

良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を各電子機器に分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

【0023】

請求項8記載の発明のプログラムは、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化機能と、この矩形領域別符号化機能により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させる。

【0024】

従って、矩形領域毎に分割された圧縮符号が各々分散されて記憶されることにより、画像の表示等を行う場合は各矩形領域画像を合成して表示すれば良く、又、画像全体ではなく所定の(ユーザが指定した)領域のみ表示すれば良い場合には所定の(ユーザが指定した)領域に含まれる矩形領域の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

【0025】

請求項9記載の発明のプログラムは、各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化機能と、この矩形領域別符号化機能により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させる。

【0026】

従って、矩形領域毎に分割された圧縮符号が各電子機器の記憶部に分散されて記憶されることにより、画像の表示等を行う場合は各矩形領域画像を合成して表示すれば良く、又、画像全体ではなく所定の(ユーザが指定した)領域のみ表示すれば良い場合には所定の(ユーザが指定した)領域に含まれる矩形領域の圧縮符号のみを所定の電子機器の記憶部から取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を各電子機器に分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

【0027】

請求項10記載の発明のプログラムは、請求項8又は9記載のプログラムにおいて、該矩形領域別符号化機能は、該コンピュータに、該画像データの種別、該画像データの領域の種別、該画像データのソースである電子機器の種別、又は外部からの指示に応じたデコンポジション・レベルで該画像データを圧縮符号化させることを特徴とする。

【0028】

従って、表示する際に要求される解像度に応じて画像データを圧縮符号化して記憶することが可能となる。

【0029】

請求項11記載の発明の記憶媒体は、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化機能と、この階層別符号化機能により階層毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させるプログラムを記憶する。

【0030】

従って、階層毎に分割された圧縮符号が各々分散されて記憶されることにより、例えば携帯電話のように表示画面領域が限られている場合には、低解像度の階層の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理

10

20

30

40

50

負荷を分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

【0031】

請求項12記載の発明の記憶媒体は、各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化機能と、この階層別符号化機能により階層毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させるプログラムを記憶する。

【0032】

従って、階層毎に分割された圧縮符号が各電子機器の記憶部に分散されて記憶されることにより、例えば携帯電話のように表示画面領域が限られている場合には、所定の電子機器の記憶部に記憶されている低解像度の階層の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を各電子機器に分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

【0033】

請求項13記載の発明の記憶媒体は、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化機能と、この矩形領域別符号化機能により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させるプログラムを記憶する。

【0034】

従って、矩形領域毎に分割された圧縮符号が各々分散されて記憶されることにより、画像の表示等を行う場合は各矩形領域画像を合成して表示すれば良く、又、画像全体ではなく所定の(ユーザが指定した)領域のみ表示すれば良い場合には所定の(ユーザが指定した)領域に含まれる矩形領域の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

【0035】

請求項14記載の発明の記憶媒体は、各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化機能と、この矩形領域別符号化機能により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させるプログラムを記憶する。

【0036】

従って、矩形領域毎に分割された圧縮符号が各電子機器の記憶部に分散されて記憶されることにより、画像の表示等を行う場合は各矩形領域画像を合成して表示すれば良く、又、画像全体ではなく所定の(ユーザが指定した)領域のみ表示すれば良い場合には所定の(ユーザが指定した)領域に含まれる矩形領域の圧縮符号のみを所定の電子機器の記憶部から取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を各電子機器に分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

【0037】

請求項15記載の発明の記憶媒体は、請求項13又は14記載の記憶媒体において、該矩形領域別符号化機能は、該コンピュータに、該画像データの種別、該画像データの領域の種別、該画像データのソースである電子機器の種別、又は外部からの指示に応じたデコ

10

20

30

40

50

ンポジション・レベルで該画像データを圧縮符号化させることを特徴とする。

【0038】

従って、表示する際に要求される解像度に応じて画像データを圧縮符号化して記憶することが可能となる。

【0039】

このように、本発明によれば、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することができ、高速な処理を実現することができる画像処理装置、プログラム及び記憶媒体を実現することができる。

【発明の効果】

【0040】

本発明によれば、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することができ、高速な処理を実現することができる画像処理装置、プログラム及び記憶媒体を実現することができる。

【0041】

請求項1記載の発明の画像処理装置によれば、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置において、画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化手段と、この階層別符号化手段により階層毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶手段と、を備え、階層毎に分割した圧縮符号を各々分散して記憶することにより、例えば携帯電話のように表示画面領域が限られている場合には、低解像度の階層の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することができるので、高速な処理を実現することができる。

【0042】

請求項2記載の発明の画像処理装置によれば、各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置において、画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化手段と、この階層別符号化手段により階層毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶手段と、を備え、階層毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散して記憶することにより、例えば携帯電話のように表示画面領域が限られている場合には、所定の電子機器の記憶部に記憶されている低解像度の階層の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を各電子機器に分散することができるので、高速な処理を実現することができる。

【0043】

請求項3記載の発明の画像処理装置によれば、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置において、画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化手段と、この矩形領域別符号化手段により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶手段と、を備え、矩形領域毎に分割した圧縮符号を各々分散して記憶することにより、画像の表示等を行う場合は各矩形領域画像を合成して表示すれば良く、又、画像全体ではなく所定の（ユーザが指定した）領域のみ表示すれば良い場合には所定の（ユーザが指定した）領域に含まれる矩形領域の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することができるので、高速な処理を実現することができる。

【0044】

請求項4記載の発明の画像処理装置によれば、各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置において、画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化手

10

20

30

40

50

段と、この矩形領域別符号化手段により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶手段と、を備え、矩形領域毎に分割した圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散して記憶することにより、画像の表示等を行う場合は各矩形領域画像を合成して表示すれば良く、又、画像全体ではなく所定の（ユーザが指定した）領域のみ表示すれば良い場合には所定の（ユーザが指定した）領域に含まれる矩形領域の圧縮符号のみを所定の電子機器の記憶部から取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を各電子機器に分散することができるので、高速な処理を実現することができる。

【0045】

請求項5記載の発明の画像処理装置によれば、該矩形領域別符号化手段は、該画像データの種別、該画像データの領域の種別、該画像データのソースである電子機器の種別、又は外部からの指示に応じたデコンポジション・レベルで該画像データを圧縮符号化するので、表示する際に要求される解像度に応じて画像データを圧縮符号化して記憶することが可能となる。

10

【0046】

請求項6記載の発明のプログラムによれば、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化機能と、この階層別符号化機能により階層毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させ、階層毎に分割された圧縮符号を各々分散して記憶することにより、例えば携帯電話のように表示画面領域が限られている場合には、低解像度の階層の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することができるので、高速な処理を実現することができる。

20

【0047】

請求項7記載の発明のプログラムによれば、各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化機能と、この階層別符号化機能により階層毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させ、階層毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散して記憶することにより、例えば携帯電話のように表示画面領域が限られている場合には、所定の電子機器の記憶部に記憶されている低解像度の階層の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を各電子機器に分散することができるので、高速な処理を実現することができる。

30

【0048】

請求項8記載の発明のプログラムによれば、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化機能と、この矩形領域別符号化機能により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させ、矩形領域毎に分割した圧縮符号を各々分散して記憶することにより、画像の表示等を行う場合は各矩形領域画像を合成して表示すれば良く、又、画像全体ではなく所定の（ユーザが指定した）領域のみ表示すれば良い場合には所定の（ユーザが指定した）領域に含まれる矩形領域の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することができるので、高速な処理を実現することが

40

50

できる。

【0049】

請求項9記載の発明のプログラムによれば、各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化機能と、この矩形領域別符号化機能により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させ、矩形領域毎に分割した圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散して記憶することにより、画像の表示等を行う場合は各矩形領域画像を合成して表示すれば良く、又、画像全体ではなく所定の（ユーザが指定した）領域のみ表示すれば良い場合には所定の（ユーザが指定した）領域に含まれる矩形領域の圧縮符号のみを所定の電子機器の記憶部から取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を各電子機器に分散することができるので、高速な処理を実現することができる。

10

【0050】

請求項10記載の発明のプログラムによれば、該矩形領域別符号化機能は、該プログラムに、該画像データの種別、該画像データの領域の種別、該画像データのソースである電子機器の種別、又は外部からの指示に応じたデコンポジション・レベルで該画像データを圧縮符号化させるので、表示する際に要求される解像度に応じて画像データを圧縮符号化して記憶することが可能となる。

20

【0051】

請求項11記載の発明の記憶媒体によれば、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化機能と、この階層別符号化機能により階層毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させるプログラムを記憶し、階層毎に分割した圧縮符号を各々分散して記憶することにより、例えば携帯電話のように表示画面領域が限られている場合には、低解像度の階層の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することができるので、高速な処理を実現することができる。

30

【0052】

請求項12記載の発明の記憶媒体によれば、各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化機能と、この階層別符号化機能により階層毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させるプログラムを記憶し、階層毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散して記憶することにより、例えば携帯電話のように表示画面領域が限られている場合には、所定の電子機器の記憶部に記憶されている低解像度の階層の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を各電子機器に分散することができるので、高速な処理を実現することができる。

40

【0053】

請求項13記載の発明の記憶媒体によれば、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを矩形領域毎に分割し

50

た状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化機能と、この矩形領域別符号化機能により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させるプログラムを記憶し、矩形領域毎に分割した圧縮符号を各々分散して記憶することにより、画像の表示等を行う場合は各矩形領域画像を合成して表示すれば良く、又、画像全体ではなく所定の（ユーザが指定した）領域のみ表示すれば良い場合には所定の（ユーザが指定した）領域に含まれる矩形領域の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することができるので、高速な処理を実現することができる。

【0054】

請求項14記載の発明の記憶媒体によれば、各種の電子機器と共にネットワーク接続される電子機器であり、画像データを1又は複数に分割した矩形領域毎に画素値を離散ウェーブレット変換、量子化及び符号化という手順で階層的に圧縮符号化する画像処理装置が有するコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行されるプログラムであって、前記コンピュータに、画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化機能と、この矩形領域別符号化機能により矩形領域毎に分割された圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散させて記憶する分散記憶機能と、を実行させるプログラムを記憶し、矩形領域毎に分割した圧縮符号を各電子機器の記憶部に分散して記憶することにより、画像の表示等を行う場合は各矩形領域画像を合成して表示すれば良く、又、画像全体ではなく所定の（ユーザが指定した）領域のみ表示すれば良い場合には所定の（ユーザが指定した）領域に含まれる矩形領域の圧縮符号のみを所定の電子機器の記憶部から取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を各電子機器に分散することができるので、高速な処理を実現することができる。

【0055】

請求項15記載の発明の記憶媒体によれば、該矩形領域別符号化機能は、該コンピュータに、該画像データの種別、該画像データの領域の種別、該画像データのソースである電子機器の種別、又は外部からの指示に応じたデコンポジション・レベルで該画像データを圧縮符号化させるので、表示する際に要求される解像度に応じて画像データを圧縮符号化して記憶することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0056】

以下に、本発明の各種実施の形態を説明する。

【実施例1】

【0057】

本発明の第一の実施の形態を図1ないし図11に基づいて説明する。

【0058】

最初に、本発明の前提となる「階層符号化アルゴリズム」及び「JPEG2000アルゴリズム」の概要について説明する。

【0059】

図1は、JPEG2000方式の基本となる階層符号化アルゴリズムを実現するシステムの機能ブロック図である。このシステムは、色空間変換・逆変換部101、2次元ウェーブレット変換・逆変換部102、量子化・逆量子化部103、エントロピー符号化・復号化部104、タグ処理部105の各機能ブロックにより構成されている。

【0060】

このシステムが従来のJPEGアルゴリズムと比較して最も大きく異なる点の一つは変換方式である。JPEGでは離散コサイン変換(DCT: Discrete Cosine Transform)を用いているのに対し、この階層符号化アルゴリズムでは、2次元ウェーブレット変換・逆変換部102において、離散ウェーブレット変換(DWT: Discrete Wavelet Transform)を用いている。DWTはDCTに比べて、高圧縮領域における画質が良いという長所を有し、この点が、JPEGの後継アルゴリズムであるJPEG2000でDWTが採用された大きな理由の一つとなっている。

【0061】

又、他の大きな相違点は、この階層符号化アルゴリズムでは、システムの最終段に符号形成を行うために、タグ処理部105の機能ブロックが追加されていることである。このタグ処理部105で、画像の圧縮動作時には圧縮データが符号列データとして生成され、伸長動作時には伸長に必要な符号列データの解釈が行われる。そして、符号列データによって、JPEG2000は様々な便利な機能を実現できるようになった。例えば、ブロック・ベースでのDWTにおけるオクターブ分割に対応した任意の階層（デコンポジション・レベル）で、静止画像の圧縮伸長動作を自由に停止させることができるようになる（後述する図3参照）。

【0062】

原画像の入出力部分には、色空間変換・逆変換101が接続される場合が多い。例えば、原色系のR（赤）/G（緑）/B（青）の各コンポーネントからなるRGB表色系や、補色系のY（黄）/M（マゼンタ）/C（シアン）の各コンポーネントからなるYMC表色系から、YUV或いはYCbCr表色系への変換又は逆変換を行う部分がこれに相当する。

【0063】

次に、JPEG2000アルゴリズムについて説明する。

【0064】

カラー画像は、一般に、図2に示すように、原画像の各コンポーネント111（ここではRGB原色系）が、矩形をした領域によって分割される。この分割された矩形領域は、一般にブロック或いはタイルと呼ばれているものであるが、JPEG2000では、タイルと呼ぶことが一般的であるため、以下、このような分割された矩形領域をタイルと記述することにする（図2の例では、各コンポーネント111が縦横4×4、合計16個の矩形のタイル112に分割されている）。このような個々のタイル112（図2の例で、R00, R01, ..., R15 / G00, G01, ..., G15 / B00, B01, ..., B15）が、画像データの圧縮伸長プロセスを実行する際の基本単位となる。従って、画像データの圧縮伸長動作は、コンポーネント毎、又、タイル112毎に、独立に行われる。

【0065】

画像データの符号化時には、各コンポーネント111の各タイル112のデータが、図1の色空間変換・逆変換部101に入力され、色空間変換を施された後、2次元ウェーブレット変換部102で2次元ウェーブレット変換（順変換）が施されて、周波数帯に空間分割される。

【0066】

図3には、デコンポジション・レベル数が3の場合の、各デコンポジション・レベルにおけるサブバンドを示している。即ち、原画像のタイル分割によって得られたタイル原画像（0LL）（デコンポジション・レベル0）に対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル1に示すサブバンド（1LL, 1HL, 1LH, 1HH）を分離する。そして引き続き、この階層における低周波成分1LLに対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル2に示すサブバンド（2LL, 2HL, 2LH, 2HH）を分離する。順次同様に、低周波成分2LLに対しても、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル3に示すサブバンド（3LL, 3HL, 3LH, 3HH）を分離する。図3では、各デコンポジション・レベルにおいて符号化の対象となるサブバンドを、網掛けで表してある。例えば、デコンポジション・レベル数を3としたとき、網掛けで示したサブバンド（3HL, 3LH, 3HH, 2HL, 2LH, 2HH, 1HL, 1LH, 1HH）が符号化対象となり、3LLサブバンドは符号化されない。

【0067】

次いで、指定した符号化の順番で符号化の対象となるビットが定められ、図1に示す量子化・逆量子化部103で対象ビット周辺のビットからコンテキストが生成される。

【0068】

10

20

30

40

50

この量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎に、「プレシント」と呼ばれる重複しない矩形に分割される。これは、インプリメンテーションでメモリを効率的に使うために導入されたものである。図4に示したように、一つのプレシントは、空間的に一致した3つの矩形領域からなっている。更に、個々のプレシントは、重複しない矩形の「コード・ブロック」に分けられる。これは、エントロピー・コーディングを行う際の基本単位となる。

【0069】

ウェーブレット変換後の係数値は、そのまま量子化し符号化することも可能であるが、JPEG2000では符号化効率を上げるために、係数値を「ビットプレーン」単位に分解し、画素或いはコード・ブロック毎に「ビットプレーン」に順位付けを行うことができる。

10

【0070】

ここで、図5はビットプレーンに順位付けする手順の一例を示す説明図である。図5に示すように、この例は、原画像(32×32画素)を16×16画素のタイル4つで分割した場合で、デコンポジション・レベル1のプレシントとコード・ブロックの大きさは、各々8×8画素と4×4画素としている。プレシントとコード・ブロックの番号は、ラスタ順に付けられており、この例では、プレシントが番号0から3まで、コード・ブロックが番号0から3まで割り当てられている。タイル境界外に対する画素拡張にはミラーリング法を使い、可逆(5,3)フィルタでウェーブレット変換を行い、デコンポジション・レベル1のウェーブレット係数値を求めている。

【0071】

20

又、タイル0/プレシント3/コード・ブロック3について、代表的な「レイヤ」構成の概念の一例を示す説明図も図5に併せて示す。変換後のコード・ブロックは、サブバンド(1LL, 1HL, 1LH, 1HH)に分割され、各サブバンドにはウェーブレット係数値が割り当てられている。

【0072】

レイヤの構造は、ウェーブレット係数値を横方向(ビットプレーン方向)から見ると理解し易い。1つのレイヤは任意の数のビットプレーンから構成される。この例では、レイヤ0, 1, 2, 3は、各々、1, 3, 1, 3のビットプレーンから成っている。そして、LSB(Least Significant Bit: 最下位ビット)に近いビットプレーンを含むレイヤ程、先に量子化の対象となり、逆に、MSB(Most Significant Bit: 最上位ビット)に近いレイヤは最後まで量子化されずに残ることになる。LSBに近いレイヤから破棄する方法はトランケーションと呼ばれ、量子化率を細かく制御することが可能である。

30

【0073】

図1に示すエントロピー符号化・復号化部104では、コンテキストと対象ビットから確率推定によって、各コンポーネント111のタイル112に対する符号化を行う。こうして、原画像の全てのコンポーネント111について、タイル112単位で符号化処理が行われる。最後にタグ処理部105は、エントロピー符号化・復号化部104からの全符号化データを1本の符号列データに結合すると共に、それにタグを付加する処理を行う。

【0074】

図6には、この符号列データの1フレーム分の概略構成を示している。この符号列データの先頭と各タイルの符号データ(bit stream)の先頭にはヘッダ(メインヘッダ(Main header)、タイル境界位置情報等であるタイルパートヘッダ(tile part header))と呼ばれるタグ情報が付加され、その後、各タイルの符号化データが続く。尚、メインヘッダ(Main header)には、符号化パラメータや量子化パラメータが記述されている。そして、符号列データの終端には、再びタグ(end of codestream)が置かれる。又、図7は、符号化されたウェーブレット係数値が収容されたパケットをサブバンド毎に表わしたコードストリーム構造を示すものである。図7に示すように、タイルによる分割処理を行っても、或いはタイルによる分割処理を行わなくても、同様のパケット列構造を持つことになる。

40

【0075】

50

一方、符号化データの復号化時には、画像データの符号化時とは逆に、各コンポーネント 1 1 1 の各タイル 1 1 2 の符号列データから画像データを生成する。この場合、タグ処理部 1 0 5 は、外部より入力した符号列データに付加されたタグ情報を解釈し、符号列データを各コンポーネント 1 1 1 の各タイル 1 1 2 の符号列データに分解し、その各コンポーネント 1 1 1 の各タイル 1 1 2 の符号列データ毎に復号化処理（伸長処理）を行う。このとき、符号列データ内のタグ情報に基づく順番で復号化の対象となるビットの位置が定められると共に、量子化・逆量子化部 1 0 3 で、その対象ビット位置の周辺ビット（既に復号化を終わっている）の並びからコンテキストが生成される。エントロピー符号化・復号化部 1 0 4 で、このコンテキストと符号列データから確率推定によって復号化を行い、対象ビットを生成し、それを対象ビットの位置に書き込む。このようにして復号化されたデータは周波数帯域毎に空間分割されているため、これを 2 次元ウェーブレット変換・逆変換部 1 0 2 で 2 次元ウェーブレット逆変換を行うことにより、画像データの各コンポーネントの各タイルが復元される。復元されたデータは色空間変換・逆変換部 1 0 1 によって元の表色系の画像データに変換される。

10

【 0 0 7 6 】

以上が、「JPEG2000アルゴリズム」の概要である。

【 0 0 7 7 】

以下、本発明の第一の実施の形態について説明する。尚、ここでは、JPEG2000を代表とする画像圧縮伸長技術に関する例について説明するが、言うまでもなく、本発明は以下の説明の内容に限定されるものではない。

20

【 0 0 7 8 】

本実施の形態のサーバコンピュータ及びクライアントコンピュータは、そのコンピュータにインストールされるか、或いは解釈されて実行される画像処理プログラムによって動作制御されて各種の画像処理を実行する。本実施の形態では、そのような画像処理プログラムを記憶する記憶媒体も紹介する。

【 0 0 7 9 】

図 8 は、本実施の形態におけるシステム構築例を示す模式図である。

【 0 0 8 0 】

本実施の形態の画像データ処理システムでは、画像処理装置であるサーバコンピュータ 2 に LAN (Local Area Network) 等のネットワーク 3 を介してクライアントコンピュータ 4 が複数台接続されたサーバクライアントシステム 1 を想定する。このサーバクライアントシステム 1 は、スキャナやデジタルカメラ等の画像入力装置 5 及びプリンタ等の画像出力装置 6 をネットワーク 3 上でシェアし得る環境が整えられている。又、ネットワーク 3 上には、マルチファンクションペリフェラルと称される MFP (Multi-Function Peripheral) 7 が接続され、この MFP 7 が画像入力装置 5 や画像出力装置 6 として機能するように環境が構築されていても良い。即ち、サーバコンピュータ 2、クライアントコンピュータ 4、画像入力装置 5、画像出力装置 6、MFP 7 は、電子機器を構成するものである。

30

【 0 0 8 1 】

このようなサーバクライアントシステム 1 は、例えばイントラネット 8 を介して別のサーバクライアントシステム 1 とのデータ通信可能に構築され、インターネット通信網 9 を介して外部環境とデータ通信可能に構築されている。

40

【 0 0 8 2 】

尚、クライアントコンピュータ 4 としては、パーソナルコンピュータ (PC)、携帯情報端末装置 (PDA)、携帯電話等の情報端末装置が適用可能である。又、MFP 7 がクライアントコンピュータ 4 として機能するものであっても良い。

【 0 0 8 3 】

ここで、クライアントコンピュータ 4 について簡略的に説明する。ここで、図 9 はクライアントコンピュータ 4 を構成する各部の電氣的接続を示すブロック図である。図 9 に示すように、クライアントコンピュータ 4 には、各部を集中的に制御する CPU (Central

50

Processing Unit)、画像処理プログラムを含む各種プログラムを格納するROM (Read Only Memory)、CPUのワークエリアとして機能するRAM (Random Access Memory)等で構成される制御手段41が設けられており、この制御手段41は各種演算やデータ転送等を制御する。この制御手段41には、ネットワーク3とのデータの入出力制御を行う通信制御手段42や、各種プログラム及び各種データを保存するHDD (Hard Disk Drive)等の記憶装置46が接続されている。尚、各クライアントコンピュータ4によって記憶装置46に保存されるプログラムは異なっており、この記憶装置46に保存されるプログラムの違いによって、各クライアントコンピュータ4毎に特有の機能を発揮することになる。

【0084】

10

又、各クライアントコンピュータ4には、制御手段41によって制御されるCRT (Cathode Ray Tube)やLCD (Liquid Crystal Display)等の表示部43、入力部として機能するキーボードやマウスである入力部44、各種外部機器とのデータ接続を実行するインタフェース (I/F) 45等が夫々設けられている。

【0085】

以下においては、本発明の特長的な機能を発揮する画像処理装置であるサーバコンピュータ2について説明する。

【0086】

図10は、本実施の形態における画像処理装置であるサーバコンピュータ2を構成する各部の電気的接続を示すブロック図である。サーバコンピュータ2は、情報処理を行うCPU (Central Processing Unit) 11、情報を格納するROM (Read Only Memory) 12及びRAM (Random Access Memory) 13等の一次記憶装置14、後述する圧縮符号を記憶する記憶部であるHDD (Hard Disk Drive) 15等の二次記憶装置16、情報を保管したり外部に情報を配布したり外部から情報を入手するためのCD-ROMドライブ等のリムーバブルディスク装置17、ネットワーク3を介して画像入力装置5や外部の他のコンピュータと通信により情報を伝達するためのネットワークインターフェース18、処理経過や結果等を操作者に表示するCRT (Cathode Ray Tube)やLCD (Liquid Crystal Display)等の表示装置19、並びに操作者がCPU 11に命令や情報等を入力するためのキーボード20、マウス等のポインティングデバイス21等から構成されており、これらの各部間でデータバス22を介して送受信されるデータをデータバス22に接続されたバスコントローラ (図示せず) が調停するようにしても良い。

20

30

【0087】

このようなサーバコンピュータ2では、ユーザが電源を投入するとCPU 11がROM 12内のローダーというプログラムを起動させ、HDD 15よりオペレーティングシステムというコンピュータのハードウェアとソフトウェアとを管理するプログラムをRAM 13に読み込み、このオペレーティングシステムを起動させる。このようなオペレーティングシステムは、ユーザの操作に応じてプログラムを起動したり、情報を読み込んだり、保存を行ったりする。オペレーティングシステムのうち代表的なものとしては、Windows (登録商標)、UNIX (登録商標)等が知られている。これらのオペレーティングシステム上で走る動作プログラムをアプリケーションプログラムと呼んでいる。

40

【0088】

ここで、サーバコンピュータ2は、アプリケーションプログラムとして、画像処理プログラムをHDD 15に記憶している。この意味で、HDD 15は、画像処理プログラムを記憶する記憶媒体として機能する。

【0089】

又、一般的には、サーバコンピュータ2のHDD 15等の二次記憶装置16にインストールされる動作プログラムは、CD-ROMやDVD-ROM等の光情報記録メディアやFD等の磁気記録メディア等に記録され、この記録された動作プログラムがHDD 15等の二次記憶装置16にインストールされる。このため、CD-ROM等の光情報記録メディア、光磁気ディスク等の光磁気記録メディアやFD等の磁気記録メディア等の可搬性を

50

有する記憶媒体も、画像処理プログラムを記憶する記憶媒体となり得る。更には、画像処理プログラムは、例えばネットワークインターフェース18を介して外部から取り込まれ、HDD15等の二次記憶装置16にインストールされても良い。

【0090】

サーバコンピュータ2は、オペレーティングシステム上で動作する画像処理プログラムが起動すると、この画像処理プログラムに従い、CPU11が各種の演算処理を実行して各部を集中的に制御する。サーバコンピュータ2のCPU11が実行する各種の演算処理のうち、本実施の形態の特長的な処理について以下に説明する。

【0091】

ここで、サーバコンピュータ2のCPU11が実行する各種の演算処理により実現される機能について説明する。図11に示すように、画像処理装置であるサーバコンピュータ2においては、第1階層圧縮符号作成手段31、第2階層圧縮符号作成手段32、第3階層圧縮符号作成手段33、第1階層データ保存手段34、第2階層データ保存手段35、第3階層データ保存手段36の各機能が、CPU11が実行する各種の演算処理により実現されている。尚、リアルタイム性が重要視される場合には、処理を高速化する必要がある。そのためには、論理回路(図示せず)を別途設け、論理回路の動作により各種機能を実現するようにするのが望ましい。

【0092】

第1階層圧縮符号作成手段31、第2階層圧縮符号作成手段32、第3階層圧縮符号作成手段33は、概略的には、画像入力装置5等から入力された画像データをJPEG2000アルゴリズムに従って圧縮符号化するものである。JPEG2000アルゴリズムに従った圧縮処理については、図1で示した空間変換・逆変換部101、2次元ウェーブレット変換・逆変換部102、量子化・逆量子化部103、エントロピー符号化・復号化部104、タグ処理部105の説明において前述したので、ここでの説明は省略する。JPEG2000アルゴリズムに従った圧縮処理によれば、離散ウェーブレット変換(DWT)におけるオクターブ分割に対応した階層毎に圧縮符号を作成することになる。尚、本実施の形態においては、3階層の圧縮符号を作成する。

【0093】

第1階層圧縮符号作成手段31は、最上位階層(第1階層)の圧縮符号を作成すると共に、離散ウェーブレット変換により帯域分解されたLL成分の多値画像を下位階層の圧縮符号を作成する第2階層圧縮符号作成手段32へと渡す。又、第2階層圧縮符号作成手段32は、第2階層の圧縮符号を作成すると共に、離散ウェーブレット変換により帯域分解されたLL成分の多値画像を下位階層の圧縮符号を作成する第3階層圧縮符号作成手段33へと渡す。そして、第3階層圧縮符号作成手段33は、第3階層の圧縮符号を作成する。

【0094】

即ち、第1階層圧縮符号作成手段31、第2階層圧縮符号作成手段32、第3階層圧縮符号作成手段33により、画像データを階層毎に分割した状態で圧縮符号化する階層別符号化手段の機能が実行される。

【0095】

尚、第1階層圧縮符号作成手段31、第2階層圧縮符号作成手段32、第3階層圧縮符号作成手段33で夫々作成された各階層の圧縮符号は、第1階層データ保存手段34、第2階層データ保存手段35、第3階層データ保存手段36に夫々渡される。

【0096】

第1階層データ保存手段34は、第1階層圧縮符号作成手段31から渡された最上位階層(第1階層)の圧縮符号を、サーバコンピュータ2のHDD15に記憶する。

【0097】

第2階層データ保存手段35は、第2階層圧縮符号作成手段32から渡された第2階層の圧縮符号を、クライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶する。

【0098】

第3階層データ保存手段36は、第3階層圧縮符号作成手段33から渡された3階層の圧縮符号を、第2階層の圧縮符号が記憶されたクライアントコンピュータ4とは異なるクライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶する。

【0099】

即ち、第1階層データ保存手段34、第2階層データ保存手段35、第3階層データ保存手段36によって、階層毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶手段の機能が実行される。

【0100】

尚、圧縮符号作成手段及び階層データ保存手段は、夫々第3階層までに限定されるものではなく、第n階層(n=1, 2, 3, ...)まで設けても良いことは言うまでもない。

10

【0101】

図12は、第1～第3階層データ保存手段34～36が保存するデータの一例を説明する図である。図12は、図3に示すデコンポジション・レベル1～3までの圧縮符号(サブバンド)を第1～第3階層データ保存手段34～36が重複して保存する場合を示す。図12に示すように、第1階層データ保存手段34は、デコンポジション・レベル1のサブバンド1LL, 1HL, 1LH, 1HHをサーバコンピュータ2のHDD15に記憶し、第2階層データ保存手段35は、デコンポジション・レベル2のサブバンド2LL, 2HL, 2LH, 2HHをクライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶し、第3階層データ保存手段36は、デコンポジション・レベル3のサブバンド3LL, 3HL, 3LH, 3HHをデコンポジション・レベル2のサブバンド2LL, 2HL, 2LH, 2HH

20

が記憶されたクライアントコンピュータ4とは異なるクライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶する。この場合、デコンポジション・レベル1～3のいずれのレベルの圧縮画像を復調する場合であっても、1つの記憶装置(HDD15又は記憶装置46)、即ち、1箇所の記憶装置から読み出される圧縮符号を復調することで所望の画像が得られるので、高速に所望の画像を得ることができる。

【0102】

図13は、第1～第3階層データ保存手段34～36が保存するデータの他の例を説明する図である。図13は、図3に示すデコンポジション・レベル1～3までの圧縮符号(サブバンド)を第1～第3階層データ保存手段34～36が重複することなく保存する場合を示す。図13に示すように、第1階層データ保存手段34は、デコンポジション・レベル1のサブバンド1HL, 1LH, 1HHをサーバコンピュータ2のHDD15に記憶し、第2階層データ保存手段35は、デコンポジション・レベル2のサブバンド2HL, 2LH, 2HHをクライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶し、第3階層データ保存手段36は、デコンポジション・レベル3のサブバンド3LL, 3HL, 3LH, 3HHをデコンポジション・レベル2のサブバンド2HL, 2LH, 2HHが記憶されたクライアントコンピュータ4とは異なるクライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶する。つまり、サブバンド2LLは、サブバンド3LL, 3HL, 3LH, 3HHから生成できるので、別途記憶しておく必要はない。同様に、サブバンド1LLは、サブバンド2LL(3LL, 3HL, 3LH, 3HH), 2HL, 2LH, 2HHから生成できるので、別途記憶しておく必要はない。従って、この場合、圧縮符号を記憶するのに必要な記憶容量を、図12の場合に比べて減少させることができる。デコンポジション・レベル3のレベルの圧縮画像を復調する場合、1つの記憶装置(記憶装置46)、即ち、1箇所の記憶装置から読み出される圧縮符号を復調することで所望の画像が得られる。デコンポジション・レベル2のレベルの圧縮画像を復調する場合、2つの記憶装置(2つの記憶装置46)から読み出される圧縮符号を復調することで所望の画像が得られる。デコンポジション・レベル1のレベルの圧縮画像を復調する場合、2つの記憶装置(HDD15及び記憶装置46)から読み出される圧縮符号を復調することで所望の画像が得られる。

30

40

【0103】

従って、本実施の形態においては、サーバコンピュータ2のHDD15に高解像度の画像を保存すると共に、各クライアントコンピュータ4の記憶装置46に低解像度の画像を

50

段階的に保存することになる。

【0104】

このようにネットワーク3上に分散しているサーバコンピュータ2やクライアントコンピュータ4(MFP7も含む)に、圧縮符号を階層毎に分散して記憶することにより、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

【0105】

従って、表示・印刷・通信等の装置によって、アクセスする装置(サーバコンピュータ2やクライアントコンピュータ4(MFP7も含む))を切り替えることで処理を低減、高速な処理を行うことになる。

10

【0106】

例えば、携帯電話、PDAのように表示画面領域が限られている場合や、縮小画像表示(サムネイル表示)を行う場合は、階層ごとに分割してデータを保持している中の低解像度画像を記憶保持する装置(例えば、各クライアントコンピュータ4の記憶装置46)にアクセスをし、データを表示する。このとき、携帯電話やPDAのような表示機器(出力装置)からは、低解像度画像を記憶保持する装置(例えば、各クライアントコンピュータ4の記憶装置46)をあたかも第1階層のデータを記憶している装置として扱うことで、データの表示装置の表示プログラムは、パーソナルコンピュータ等の大きな画面を表示できる装置でも、小さな画面しか表示できない装置でもプログラムを変更することなく、利用することができる(例えば、第3階層を第1階層とみなして携帯電話等で表示する)。

20

【0107】

尚、本実施の形態においては、ネットワーク3上に分散しているサーバコンピュータ2やクライアントコンピュータ4(MFP7も含む)に、圧縮符号を階層毎に分散して記憶するようにしたが、これに限るものではなく、1つの装置(例えば、サーバコンピュータ2)内に圧縮符号を階層毎に分散して記憶するようにしても構わない。

【0108】

又、ネットワーク3上に分散しているサーバコンピュータ2やクライアントコンピュータ4(MFP7も含む)に、圧縮符号を階層毎に分散して記憶するようにした場合、全ての装置に電源が入っていないと処理ができないという問題がある。これを解決するためには、処理を始める前に、全ての機器の電源が入っているかを確認する。入っていない場合は、処理を行わない等の判断をする。

30

【0109】

上記の如き、階層毎に分割された圧縮符号が各々分散されて記憶されることにより、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

【実施例2】

【0110】

次に、本発明の第二の実施の形態について図14に基づいて説明する。尚、第一の実施の形態において説明した部分と同一部分については同一符号を用い、説明も省略する。本実施の形態は、第一の実施の形態とは、サーバコンピュータ2のCPU11が実行する各種の演算処理により実現される機能が異なるものである。

40

【0111】

本実施の形態のサーバコンピュータ2のCPU11が実行する各種の演算処理により実現される機能について説明する。図14に示すように、画像処理装置であるサーバコンピュータ2においては、タイル画像分割手段50、第1圧縮符号作成手段51、第2圧縮符号作成手段52、第3圧縮符号作成手段53、第1データ保存手段54、第2データ保存手段55、第3データ保存手段56の各機能が、CPU11が実行する各種の演算処理により実現されている。尚、リアルタイム性が重要視される場合には、処理を高速化する必要がある。そのためには、論理回路(図示せず)を別途設け、論理回路の動作により各種機能を実現するようにするのが望ましい。

50

【0112】

タイル画像分割手段50は、画像入力装置5等から入力された画像データを複数のタイル(小領域)に分割するものである。尚、説明の便宜上、本実施の形態においては、画像データは3つのタイル(小領域)に分割されるものとする。そして、分割された3つのタイル(小領域)は、夫々第1圧縮符号作成手段51、第2圧縮符号作成手段52、第3圧縮符号作成手段53に渡される。

【0113】

第1圧縮符号作成手段51、第2圧縮符号作成手段52、第3圧縮符号作成手段53は、概略的には、タイル画像分割手段50から渡されたタイル画像をJPEG2000アルゴリズムに従って圧縮符号化するものである。JPEG2000アルゴリズムに従った圧縮処理については、図1で示した空間変換・逆変換部101、2次元ウェーブレット変換・逆変換部102、量子化・逆量子化部103、エントロピー符号化・復号化部104、タグ処理部105の説明において前述したので、ここでの説明は省略する。

10

【0114】

即ち、タイル画像分割手段50、第1圧縮符号作成手段51、第2圧縮符号作成手段52、第3圧縮符号作成手段53により、画像データを矩形領域毎に分割した状態で圧縮符号化する矩形領域別符号化手段の機能が実行される。

【0115】

第1圧縮符号作成手段51、第2圧縮符号作成手段52、第3圧縮符号作成手段53で夫々作成された各階層の圧縮符号は、第1データ保存手段54、第2データ保存手段55、第3データ保存手段56に夫々渡される。

20

【0116】

第1データ保存手段54は、第1圧縮符号作成手段51から渡されたタイル画像の圧縮符号を、サーバコンピュータ2のHDD15に記憶する。

【0117】

第2データ保存手段55は、第2圧縮符号作成手段52から渡されたタイル画像の圧縮符号を、クライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶する。

【0118】

第3データ保存手段56は、第3圧縮符号作成手段53から渡されたタイル画像の圧縮符号を、第2データ保存手段55で用いたクライアントコンピュータ4とは異なるクライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶する。

30

【0119】

即ち、第1データ保存手段54、第2データ保存手段55、第3データ保存手段56によって、矩形領域毎に分割された圧縮符号を各々分散させて記憶する分散記憶手段の機能が実行される。

【0120】

尚、圧縮符号作成手段及びデータ保存手段は、夫々3個までに限定されるものではなく、 n 個($n=1, 2, 3, \dots$)まで設けても良いことは言うまでもない。

【0121】

図15は、タイル画像分割の一例を説明する図である。図15は、文書画像データを、タイル画像分割手段50が領域の種別(又は画像データの種別)に応じて3つのタイルT1~T3に分割する様子を示す。この場合、領域の種別が「図(写真等)」であると、この領域をタイルT1とみなす。タイルT1は第1圧縮符号作成手段51により図3に示すデコンポジション・レベル1の圧縮符号(サブバンド)1LL, 1HL, 1LH, 1HHに符号化され、第1データ保存手段54によりサーバコンピュータ2のHDD15に記憶される。領域の種別が「文字」であると、この領域をタイルT2とみなす。タイルT2は、第2圧縮符号作成手段52によりデコンポジション・レベル2のサブバンド2LL, 2HL, 2LH, 2HHに符号化され、第2データ保存手段55によりクライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶される。又、領域の種別が「タイトル」であると、この領域をタイルT3とみなす。タイルT3は、第3圧縮符号作成手段53によりデコンポジシ

40

50

ョン・レベル3のサブバンド3LL, 3HL, 3LH, 3HHに符号化され、第3データ保持手段56によりタイトル2の圧縮符号が記憶されたクライアントコンピュータ4とは異なるクライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶される。この場合、タイトル1~T3の圧縮符号を記憶するのに必要な記憶容量を、小さく抑えることができる。

【0122】

図16は、領域の種別に応じた圧縮符号の保存を説明するフローチャートである。図16に示す処理は、サーバコンピュータ2のCPU11により行われる。図16において、ステップS1は、保存すべき文書画像データの領域の種別が「タイトル」、「文字」又は「図(写真等)」のいずれかであるかを判定する。領域の種別の判定は、ユーザがクライアントコンピュータ4の入力部44から入力した領域の種別に関する情報に基づいて判定したり、文書画像内の領域の位置に基づいて判定したり、文書画像データに付加された各領域の種別を示すラベルに基づいて判定する等の、判定周知の方法で判定可能である。領域の種別が「図(写真等)」であると判定されると、ステップS2は、領域をタイトル1とみなし、第1圧縮符号作成手段51により図3に示すデコンポジション・レベル1の圧縮符号(サブバンド)1LL, 1HL, 1LH, 1HHに符号化し、第1データ保持手段54によりサーバコンピュータ2のHDD15に記憶する。領域の種別が「文字」であると判定されると、ステップS3は、領域をタイトル2とみなし、デコンポジション・レベル2のサブバンド2LL, 2HL, 2LH, 2HHに符号化し、第2データ保持手段55によりクライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶する。領域の種別が「タイトル」であると判定されると、ステップS4は、領域をタイトル3とみなし、デコンポジション・レベル3のサブバンド3LL, 3HL, 3LH, 3HHに符号化し、第3データ保持手段56によりタイトル2の圧縮符号が記憶されたクライアントコンピュータ4とは異なるクライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶する。

【0123】

図17は、クライアントコンピュータの種別に応じた圧縮符号の保存を説明するフローチャートである。図17に示す処理は、サーバコンピュータ2のCPU11により行われる。図17において、ステップS11は、保存すべき画像データのソースがパーソナルコンピュータ(PC)、携帯情報端末装置(PDA)又は携帯電話のいずれかであるかを判定する。画像データのソースが、PC、PDA及び携帯電話等の情報端末装置のどの種別であるかは、周知の手段で判別可能である。例えば、ソースの情報端末装置の種別は、画像データがどこのプロバイダを経由して送信されたものかを、メールアドレスから判別しても良い。又、ソースの情報端末装置の種別は、ダミーデータをソースへ送り、返信されてくる情報から通信速度を確認することで判別しても良い。尚、情報端末装置の種別は、装置自体の種類に限定されず、装置の機種や、装置の通信速度、表示画面領域の大きさ等に基づいて判別可能なものであっても良いことは言うまでもない。

【0124】

情報端末装置の種別が携帯電話であると判定されると、ステップS12は、保存すべき画像データの領域をタイトル1とみなし、第1圧縮符号作成手段51により図3に示すデコンポジション・レベル1の圧縮符号(サブバンド)1LL, 1HL, 1LH, 1HHに符号化し、第1データ保持手段54によりサーバコンピュータ2のHDD15に記憶する。情報端末装置の種別がPDAであると判定されると、ステップS13は、保存すべき画像データの領域をタイトル2とみなし、デコンポジション・レベル2のサブバンド2LL, 2HL, 2LH, 2HHに符号化し、第2データ保持手段55によりクライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶する。情報端末装置の種別がPCであると判定されると、ステップS14は、保存すべき画像データの領域をタイトル3とみなし、デコンポジション・レベル3のサブバンド3LL, 3HL, 3LH, 3HHに符号化し、第3データ保持手段56によりタイトル2の圧縮符号が記憶されたクライアントコンピュータ4とは異なるクライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶する。

【0125】

図18は、ユーザの選択に応じた圧縮符号の保存を説明するフローチャートである。図

18に示す処理は、サーバコンピュータ2のCPU11により行われる。図18において、ステップS21, S23は、保存すべき画像データの保存方法が高解像度、中解像度又は低解像度のいずれかであるかを、ユーザがクライアントコンピュータ4の入力部44から入力した保存方法の選択に関する指示に基づいて判定する。ステップS21において保存方法が高解像度であると判定されると(S21: YES)、ステップS22は、保存すべき画像データの領域をタイルT1とみなし、第1圧縮符号作成手段51により図3に示すデコンポジション・レベル1の圧縮符号(サブバンド)1LL, 1HL, 1LH, 1HHに符号化し、第1データ保存手段54によりサーバコンピュータ2のHDD15に記憶する。ステップS23において画像データの保存方法が中解像度であると判定されると(S21: NO, S23: YES)、ステップS23は、保存すべき画像データの領域をタイルT2とみなし、デコンポジション・レベル2のサブバンド2LL, 2HL, 2LH, 2HHに符号化し、第2データ保存手段55によりクライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶する。ステップS23において画像データの保存方法が低解像度であると判定されると(S23: NO)、ステップS24は、保存すべき画像データの領域をタイルT3とみなし、デコンポジション・レベル3のサブバンド3LL, 3HL, 3LH, 3HHに符号化し、第3データ保持手段56によりタイルT2の圧縮符号が記憶されたクライアントコンピュータ4とは異なるクライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶する。

10

【0126】

図19は、領域の種別に応じた画像の読み出しを説明するフローチャートである。図19に示す処理は、サーバコンピュータ2のCPU11により行われる。図19において、ステップS31は、読み出すべき文書画像データの領域の種別が「図(写真等)」であるか否かを判定する。ステップS31の判定結果がYESであると、ステップS32は、領域をタイルT1とみなし、サーバコンピュータ2のHDD15に記憶された図3に示すデコンポジション・レベル1の圧縮符号(サブバンド)1LL, 1HL, 1LH, 1HHを読み出して復号化し、ステップS33は、復号化された「図(写真等)」の画像データを表示要求元のクライアントコンピュータ4の表示部43に表示する。ステップS31の判定結果がNOであると、ステップS34は、読み出すべき文書画像データの領域の種別が「文字」であるか否かを判定する。ステップS34の判定結果がYESであると、ステップS35は、領域をタイルT2とみなし、クライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶されたデコンポジション・レベル2の圧縮符号(サブバンド)2LL, 2HL, 2LH, 2HHを読み出して復号化し、ステップS36は、復号化された「文字」の画像データを表示要求元のクライアントコンピュータ4の表示部43に表示する。ステップS34の判定結果がNOであると、読み出すべき文書画像データの領域の種別が「タイトル」と判定され、領域をタイルT3とみなす。ステップS37は、タイルT2の圧縮符号が記憶されたクライアントコンピュータ4とは異なるクライアントコンピュータ4の記憶装置46に記憶されたデコンポジション・レベル3のサブバンド3LL, 3HL, 3LH, 3HHを読み出して復号化し、ステップS38は、復号化された「タイトル」の画像データを表示要求元のクライアントコンピュータ4の表示部43に表示する。

20

30

【0127】

図20は、クライアントコンピュータの種別に応じた画像の読み出しを説明するフローチャートである。図20に示す処理は、サーバコンピュータ2のCPU11により行われる。図20において、ステップS41は、読み出すべき画像データのソースの種別がPCであるか否かを判定する。ステップS41の判定結果がYESであると、ステップS42は、読み出すべき画像データの領域をタイルT1とみなし、サーバコンピュータ2のHDD15に記憶された図3に示すデコンポジション・レベル1の圧縮符号(サブバンド)1LL, 1HL, 1LH, 1HHを読み出して復号化し、ステップS43は、復号化された画像データを表示要求元のクライアントコンピュータ4の表示部43に表示する。ステップS41の判定結果がNOであると、ステップS44は、読み出すべき画像データのソースの種別がPDAであるか否かを判定する。ステップS44の判定結果がYESであると

40

50

、ステップS 4 5 は、読み出すべき画像データの領域をタイルT 2 とみなし、クライアントコンピュータ4 の記憶装置4 6 に記憶されたデコンポジション・レベル2 の圧縮符号(サブバンド) 2 L L , 2 H L , 2 L H , 2 H H を読み出して復号化し、ステップS 4 6 は、復号化された画像データを表示要求元のクライアントコンピュータ4 の表示部4 3 に表示する。ステップS 4 4 の判定結果がN O であると、読み出すべき画像データのソースの種別が携帯電話であると判定され、読み出すべき画像データの領域をタイルT 3 とみなす。ステップS 4 7 は、タイルT 2 の圧縮符号が記憶されたクライアントコンピュータ4 とは異なるクライアントコンピュータ4 の記憶装置4 6 に記憶されたデコンポジション・レベル3 のサブバンド3 L L , 3 H L , 3 L H , 3 H H を読み出して復号化し、ステップS 4 8 は、復号化された画像データを表示要求元のクライアントコンピュータ4 の表示部4 3 に表示する。

【0128】

図2 1 は、ユーザの選択に応じた画像の読み出しを説明するフローチャートである。図2 0 に示す処理は、サーバコンピュータ2 のC P U 1 1 により行われる。図2 1 において、ステップS 5 1 は、読み出すべき画像データが高解像度であるか否かを判定する。ステップS 5 1 の判定結果がY E S であると、ステップS 5 2 は、読み出すべき画像データの領域をタイルT 1 とみなし、サーバコンピュータ2 のH D D 1 5 に記憶された図3 に示すデコンポジション・レベル1 の圧縮符号(サブバンド) 1 L L , 1 H L , 1 L H , 1 H H を読み出して復号化し、ステップS 4 3 は、復号化された画像データを表示要求元のクライアントコンピュータ4 の表示部4 3 に表示する。ステップS 4 1 の判定結果がN O であると、ステップS 4 4 は、読み出すべき画像データのソースの種別がP D A であるか否かを判定する。ステップS 4 4 の判定結果がY E S であると、ステップS 4 5 は、読み出すべき画像データの領域をタイルT 2 とみなし、クライアントコンピュータ4 の記憶装置4 6 に記憶されたデコンポジション・レベル2 の圧縮符号(サブバンド) 2 L L , 2 H L , 2 L H , 2 H H を読み出して復号化し、ステップS 4 6 は、復号化された画像データを表示要求元のクライアントコンピュータ4 の表示部4 3 に表示する。ステップS 4 4 の判定結果がN O であると、読み出すべき画像データのソースの種別が携帯電話であると判定され、読み出すべき画像データの領域をタイルT 3 とみなす。ステップS 4 7 は、タイルT 2 の圧縮符号が記憶されたクライアントコンピュータ4 とは異なるクライアントコンピュータ4 の記憶装置4 6 に記憶されたデコンポジション・レベル3 のサブバンド3 L L , 3 H L , 3 L H , 3 H H を読み出して復号化し、ステップS 4 8 は、復号化された画像データを表示要求元のクライアントコンピュータ4 の表示部4 3 に表示する。

【0129】

尚、第1 ~ 第3 データ保存手段5 4 ~ 5 6 は、各々が各タイルを符号化して記憶させるようにしても良いことは、言うまでもない。この場合、各タイルを所望の解像度で読み出すことができる。

【0130】

図2 2 は、タイル画像分割の他の例を説明する図である。図2 2 は、画像入力装置5 等から入力された画像データを、タイル画像分割手段5 0 が4 つのタイルT 1 ~ T 4 に分割する様子を示す。この場合、各タイルT 1 ~ T 4 は、第1 圧縮符号作成手段5 1 により図3 に示すデコンポジション・レベル1 の圧縮符号(サブバンド) 1 L L , 1 H L , 1 L H , 1 H H に符号化され、第1 データ保存手段5 4 によりサーバコンピュータ2 のH D D 1 5 に記憶される。又、各タイルT 1 ~ T 4 は、デコンポジション・レベル2 のサブバンド2 L L , 2 H L , 2 L H , 2 H H に符号化され、第2 データ保存手段5 5 によりクライアントコンピュータ4 の記憶装置4 6 に記憶される。更に、各タイルT 1 ~ T 4 は、デコンポジション・レベル3 のサブバンド3 L L , 3 H L , 3 L H , 3 H H に符号化され、第3 データ保持手段5 6 によりタイルT 1 ~ T 4 の圧縮符号(サブバンド) が記憶されたクライアントコンピュータ4 とは異なるクライアントコンピュータ4 の記憶装置4 6 に記憶される。この場合、所望の解像度で各タイルT 1 ~ T 4 の画像を読み出すことができる。

【0131】

10

20

30

40

50

このようにネットワーク 3 上に分散しているサーバコンピュータ 2 やクライアントコンピュータ 4 (M F P 7 も含む) に、圧縮符号を画像データを複数に分割したタイル (小領域) 単位で分散して記憶することにより、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

【 0 1 3 2 】

従って、画像の表示等を行う場合は、各装置 (サーバコンピュータ 2 やクライアントコンピュータ 4 (M F P 7 も含む)) で保持しているタイル (小領域) 画像を合成して表示する。又、画像全体ではなく、所定の (ユーザが指定した) タイル (小領域) のみ表示すれば良い場合は、所定のタイル (小領域) が保存されている装置 (サーバコンピュータ 2 やクライアントコンピュータ 4 (M F P 7 も含む)) から所定のデータ (ユーザが指定した所定タイル (小領域) 画像のみ) を取り出し表示すれば良い。

10

【 0 1 3 3 】

上記の如く、矩形領域毎に分割された画像データの圧縮符号が各々分散されて記憶されることにより、画像の表示等を行う場合は各矩形領域画像を合成して表示すれば良く、又、画像全体ではなく所定の (ユーザが指定した) 領域のみ表示すれば良い場合には所定の (ユーザが指定した) 領域に含まれる矩形領域の圧縮符号のみを取得して画像を表示すれば良く、データ作成時やデータの表示・印刷等の出力時に処理負荷を分散することが可能になるので、高速な処理が可能になる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 3 4 】

20

【 図 1 】本発明の前提となる JPEG2000 方式の基本となる階層符号化アルゴリズムを実現するシステムの機能ブロック図である。

【 図 2 】原画像の各コンポーネントの分割された矩形領域を示す説明図である。

【 図 3 】デコンポジション・レベル数が 3 の場合の、各デコンポジション・レベルにおけるサブバンドを示す説明図である。

【 図 4 】プレシントを示す説明図である。

【 図 5 】ビットプレーンに順位付けする手順の一例を示す説明図である。

【 図 6 】符号列データの 1 フレーム分の概略構成を示す説明図である。

【 図 7 】符号化されたウェーブレット係数値が収容されたパケットをサブバンド毎に表わしたコードストリーム構造を示す説明図である。

30

【 図 8 】本発明の第一の実施の形態のシステム構築例を示す模式図である。

【 図 9 】クライアントコンピュータを構成する各部の電氣的接続を示すブロック図である。

【 図 1 0 】画像処理装置であるサーバコンピュータを構成する各部の電氣的接続を示すブロック図である。

【 図 1 1 】画像処理プログラムに基づいて CPU が実行する処理により実現される機能を示す機能ブロック図である。

【 図 1 2 】第 1 ~ 第 3 階層データ保存手段が保存する圧縮符号の一例を説明する図である。

【 図 1 3 】第 1 ~ 第 3 階層データ保存手段が保存する圧縮符号の他の例を説明する図である。

40

【 図 1 4 】本発明の第二の実施の形態の画像処理プログラムに基づいて CPU が実行する処理により実現される機能を示す機能ブロック図である。

【 図 1 5 】タイル画像分割の一例を説明する図である。

【 図 1 6 】領域の種別に応じた圧縮符号の保存を説明するフローチャートである。

【 図 1 7 】クライアントコンピュータの種別に応じた圧縮符号の保存を説明するフローチャートである。

【 図 1 8 】ユーザの選択に応じた圧縮符号の保存を説明するフローチャートである。

【 図 1 9 】領域の種別に応じた画像の読み出しを説明するフローチャートである。

【 図 2 0 】クライアントコンピュータの種別に応じた画像の読み出しを説明するフローチ

50

ャートである。

【図 2 1】ユーザの選択に応じた画像の読み出しを説明するフローチャートである。

【図 2 2】タイル画像分割の他の例を説明する図である。

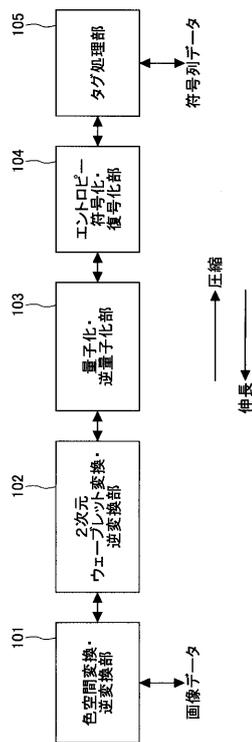
【符号の説明】

【 0 1 3 5 】

- 2 画像処理装置、電子機器
- 3 ネットワーク
- 4, 5, 6, 7 電子機器
- 15 記憶媒体
- 31, 32, 33 階層別符号化手段
- 34, 35, 36 分散記憶手段
- 50, 51, 52, 53 矩形領域別符号化手段
- 54, 55, 56 分散記憶手段

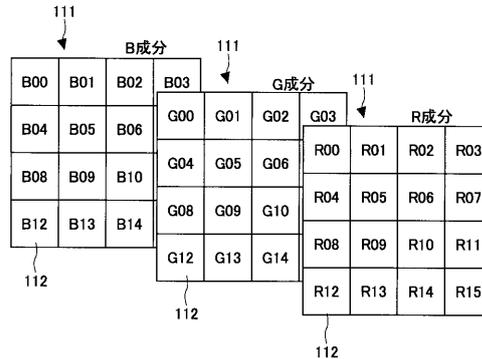
【 図 1 】

本発明の前提となるJPEG2000方式の基本となる階層符号化アルゴリズムを実現するシステムの機能ブロック図



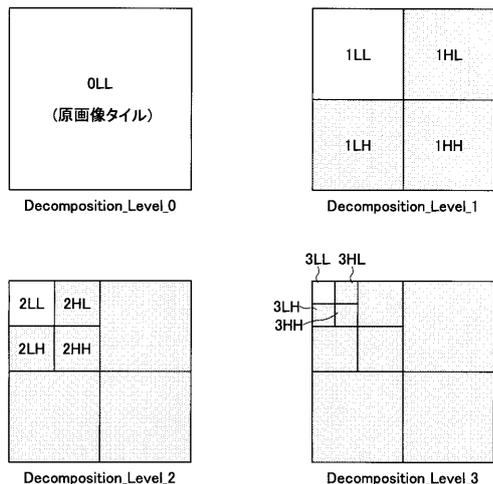
【 図 2 】

原画像の各コンポーネントの分割された矩形領域を示す説明図



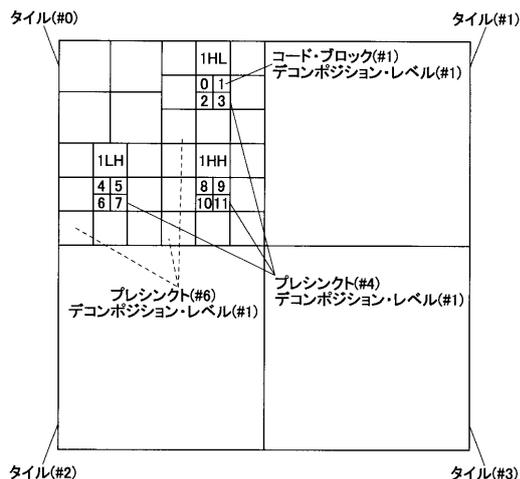
【 図 3 】

デコンポジション・レベル数が3の場合の、各デコンポジション・レベルにおけるサブバンドを示す説明図



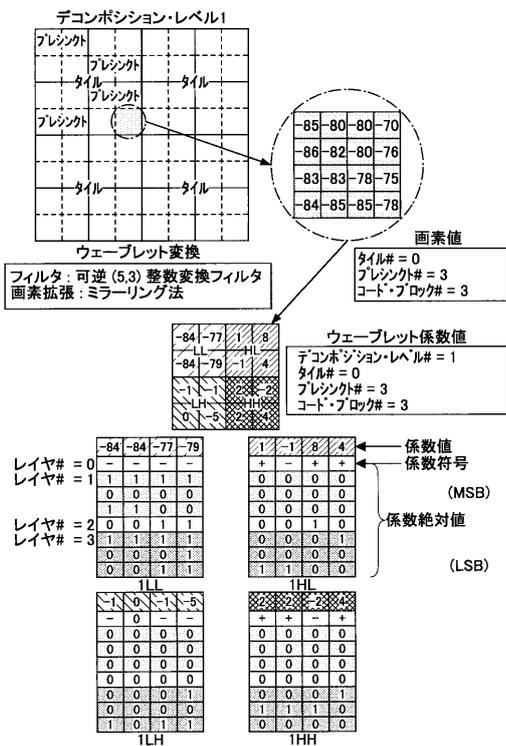
【 図 4 】

プレシントを示す説明図



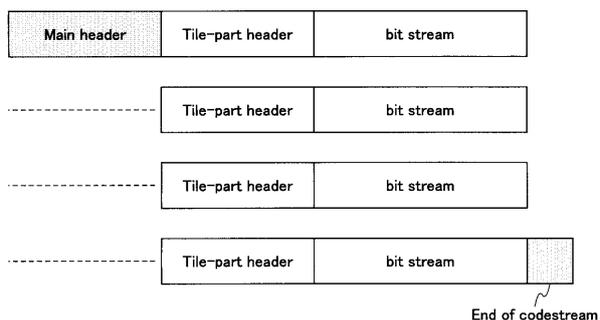
【 図 5 】

ビットプレーンに順位付けする手順の一例を示す説明図



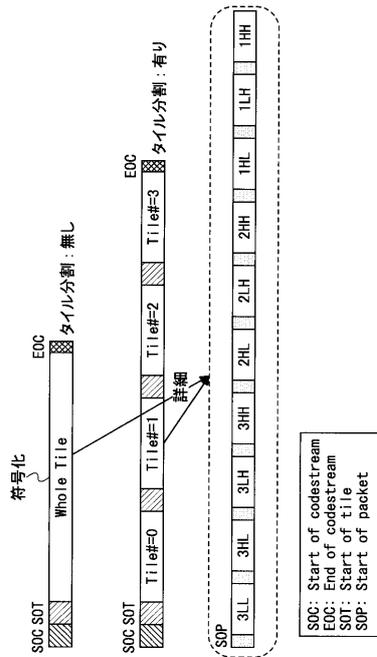
【 図 6 】

符号列データの1フレーム分の概略構成を示す説明図



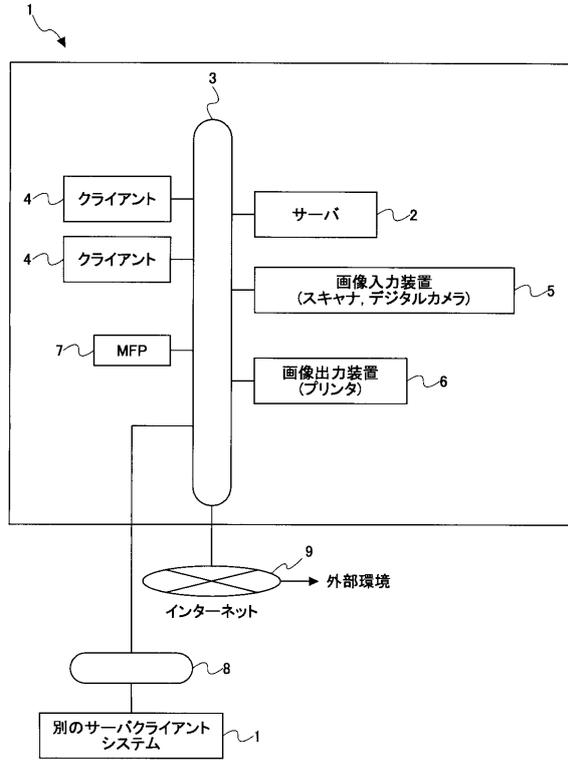
【 図 7 】

符号化されたウェーブレット係数値が収容された packets をサブバンド毎に表わしたコードストリーム構造を示す説明図



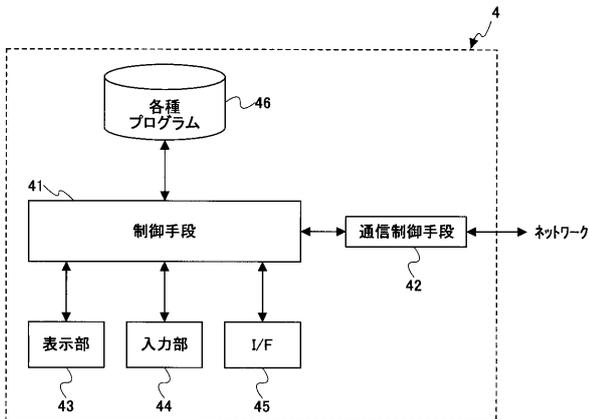
【 図 8 】

本発明の第一の実施の形態のシステム構築例を示す模式図



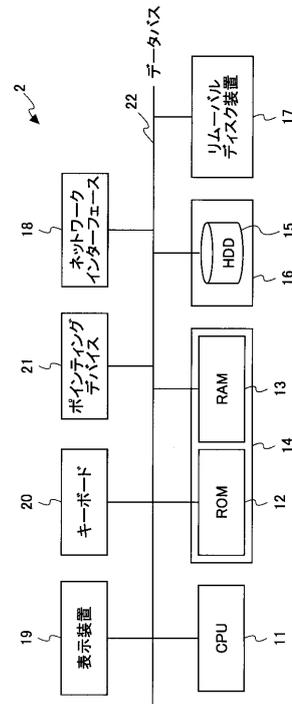
【 図 9 】

クライアントコンピュータを構成する各部の電気的接続を示すブロック図



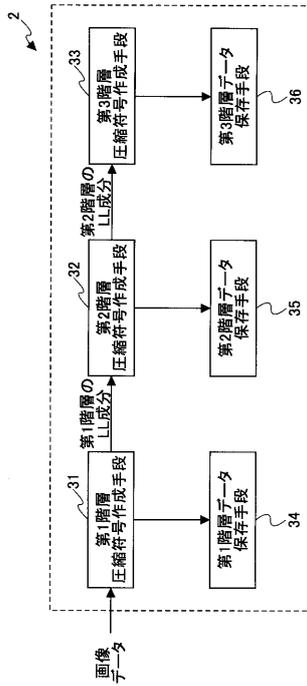
【 図 10 】

画像処理装置であるサーバコンピュータを構成する各部の電気的接続を示すブロック図



【 図 1 1 】

画像処理プログラムに基づいてCPUが実行する処理により実現される機能を示す機能ブロック図



【 図 1 2 】

第1～第3階層データ保存手段が保存する圧縮符号の一例を説明する図

第1階層データ保存手段 34	1LL, 1HL, 1LH, 1HH
第2階層データ保存手段 35	2LL, 2HL, 2LH, 2HH
第3階層データ保存手段 36	3LL, 3HL, 3LH, 3HH

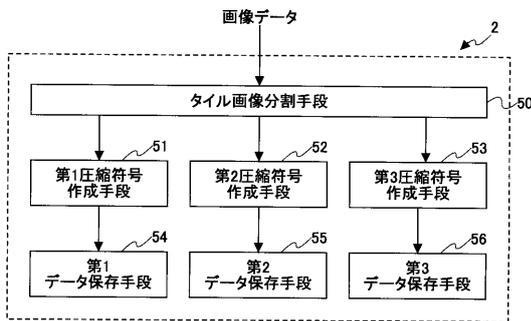
【 図 1 3 】

第1～第3階層データ保存手段が保存する圧縮符号の他の例を説明する図

第1階層データ保存手段 34	1HL, 1LH, 1HH
第2階層データ保存手段 35	2HL, 2LH, 2HH
第3階層データ保存手段 36	3LL, 3HL, 3LH, 3HH

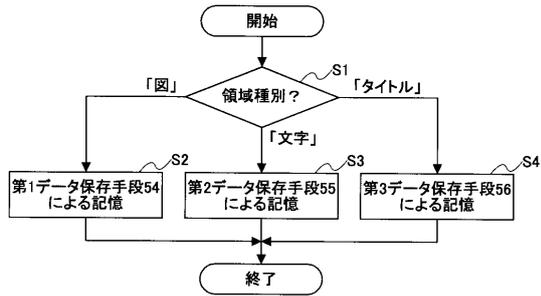
【 図 1 4 】

本発明の第二の実施の形態の画像処理プログラムに基づいてCPUが実行する処理により実現される機能を示す機能ブロック図



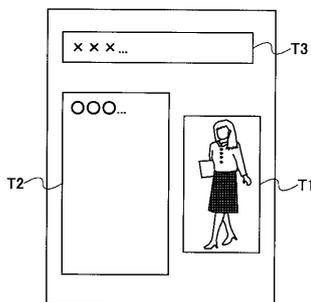
【 図 1 6 】

領域の種類に応じた圧縮符号の保存を説明するフローチャート



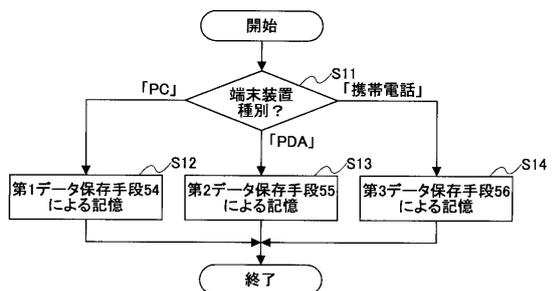
【 図 1 5 】

タイトル画像分割の一例を説明する図



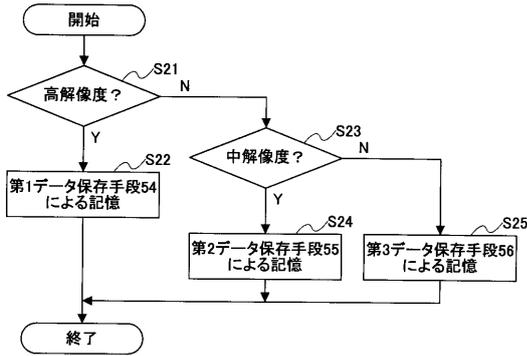
【 図 1 7 】

クライアントコンピュータの種類に応じた圧縮符号の保存を説明するフローチャート



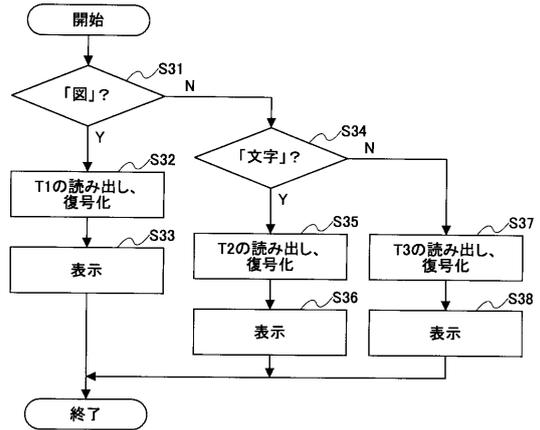
【図18】

ユーザの選択に応じた圧縮符号の保存を説明するフローチャート



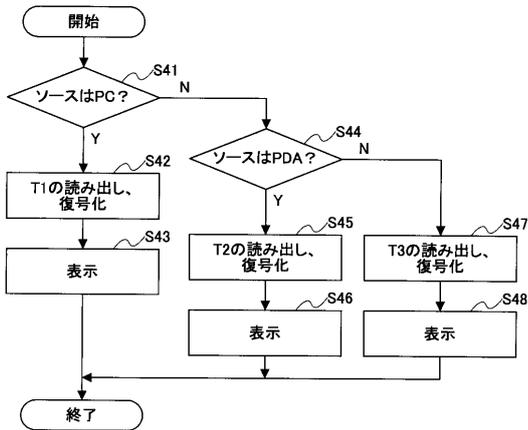
【図19】

領域の種別に応じた画像の読み出しを説明するフローチャート



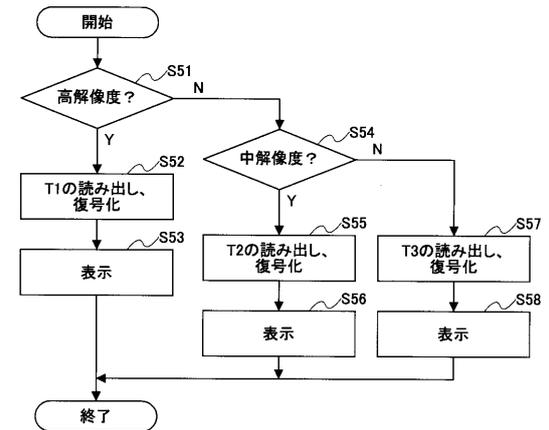
【図20】

クライアントコンピュータの種別に応じた画像の読み出しを説明するフローチャート



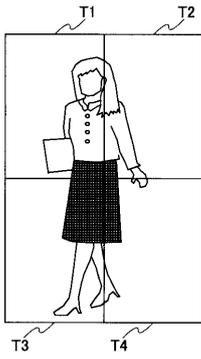
【図21】

ユーザの選択に応じた画像の読み出しを説明するフローチャート



【 図 2 2 】

タイル画像分割の他の例を説明する図



フロントページの続き

- (72)発明者 原 潤一
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 松浦 熱河
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 矢野 隆則
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 児玉 卓
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 新海 康行
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 西村 隆之
鳥取県鳥取市千代水 1 丁目 1 0 0 番地 アイシン千代ビル リコー鳥取技術開発株式会社内
- F ターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CC01 CE09
CG01 CH11 CH16
5C059 KK13 MA00 MA24 MA35 MC11 MC38 ME01 PP01 PP15 PP16
SS10 SS15 SS28 UA02 UA37
5C078 AA04 BA53 BA64 CA31 DA01