

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4377103号
(P4377103)

(45) 発行日 平成21年12月2日(2009.12.2)

(24) 登録日 平成21年9月18日(2009.9.18)

(51) Int.Cl.		F I	
HO4N	7/173 (2006.01)	HO4N	7/173 630
GO6F	13/00 (2006.01)	GO6F	13/00 520B
HO4N	1/41 (2006.01)	HO4N	1/41 B
HO4N	7/26 (2006.01)	HO4N	7/13 Z

請求項の数 24 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2002-81402 (P2002-81402)	(73) 特許権者	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14年3月22日(2002.3.22)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(65) 公開番号	特開2003-23630 (P2003-23630A)	(72) 発明者	マーテイン ビー ポーリック アメリカ合衆国, カリフォルニア 940 25, メンロ・パーク, サンド・ヒル・ロ ード 2882番, スイート 115 リ コーイノベーション内
(43) 公開日	平成15年1月24日(2003.1.24)	(72) 発明者	ジーン ケー ウー アメリカ合衆国, カリフォルニア 940 25, メンロ・パーク, サンド・ヒル・ロ ード 2882番, スイート 115 リ コーコーポレーション内
審査請求日	平成17年2月3日(2005.2.3)		
審査番号	不服2006-20568 (P2006-20568/J1)		
審査請求日	平成18年9月14日(2006.9.14)		
(31) 優先権主張番号	894524		
(32) 優先日	平成13年6月27日(2001.6.27)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サーバクライアント環境におけるJPEG2000のための画像処理

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像データに対応しタイルに分割され圧縮されたコードストリームを格納するサーバと、
ネットワーク環境を通じて前記サーバに統合されるクライアントと、
を有するシステムであって、
前記サーバに格納される圧縮されたコードストリームは複数のパケットと主ヘッダ及び
ヘッダとから構成され、
前記クライアントは、
第1の画像データに対応し、複数のパケットと主ヘッダ及びヘッダとから構成され、タ
イル位置情報、タイルサイズ情報又はパケット位置情報の、マーカ又はマーカー・セグメ
ントを、主ヘッダ又はヘッダに含む第1の圧縮されたコードストリームを格納するバッ
ファと、
ユーザからの画像の表示要求を受け付ける手段と、
前記表示要求の対象の画像に対応するコードストリームの情報を選択する手段と、
前記第1の圧縮されたコードストリームと、前記選択されたコードストリームの情報と
に基づいて、前記クライアントが受信すべきデータ量を判定する判定手段と、
前記判定手段で判定された受信すべきデータ量に応じたバイト範囲要求を前記サーバに
発行する発行手段と、
前記バイト範囲要求に基づき前記サーバから受信した第2の圧縮されたコードストリー

10

20

ムと前記第 1 の圧縮されたコードストリームとを結合し、結合され作成された圧縮されたコードストリームに含まれるタイル位置情報、タイルサイズ情報又はパケット位置情報の、マーカ及びマーカー・セグメントを、前記結合され作成された圧縮されたコードストリームに対して適切であるようにデコード可能に修正することで、新たな圧縮されたコードストリームを生成する手段と、

前記生成する手段で生成された圧縮されたコードストリームをデコードするデコード手段と、

前記デコード手段でデコードされた画像データを表示する表示手段と、
を有することを特徴とするシステム。

【請求項 2】

前記バッファは、前記サーバに格納される圧縮されたコードストリームに含まれる全てのパケットに関する情報と、前記第 1 の圧縮されたコードストリームに基づいて判定された前記全てのパケットの各々をクライアントが保有するか否かを示す情報とを対応づけて管理するテーブルを記憶し、

選択する手段は、前記表示要求の対象の画像に対応する圧縮されたコードストリームを構成するパケットの情報を前記テーブルを参照して取得し、

前記判定手段は、前記第 1 の圧縮されたコードストリームに含まれるパケットの情報を前記テーブルを参照して取得し、前記取得した第 1 の圧縮されたコードストリームに含まれるパケットの情報と前記取得した表示要求の対象の画像に対応する圧縮されたコードストリームに含まれるパケットの情報とに基づいて前記クライアントが受信すべきデータ量を判定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記テーブルはさらに、前記各パケットの画像の領域、解像度、区画、品質を示す情報を管理し、

前記画像の表示要求はユーザ所望の画像特性を示し、前記画像特性は画像の領域、解像度、区画、品質のいずれか 1 つであり、

前記クライアントは、前記画像の表示要求が示すユーザ所望の画像特性に基づいて、前記テーブルを参照して前記表示要求の対象の画像に対応する圧縮されたコードストリームを構成するパケットの情報を取得する

ことを特徴とする請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記サーバに格納されたコードストリームはさらに主ヘッダを含み、前記タイル位置情報、タイルサイズ情報、又は、パケット位置情報のマーカ及びマーカー・セグメントは、前記主ヘッダに含包される

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 5】

前記主ヘッダは、該コードストリームに含まれる全パケットに対するバイト・マップを示す 2 つのマーカー・セグメントを含包する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 6】

前記生成する手段は、前記第 1 のコードストリームのマーカ及びマーカー・セグメントを修正する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 7】

前記生成する手段は、前記発行手段で発行されたバイト範囲要求に応じたデータのみを受信データとして前記サーバより受信し、前記サーバより受信した受信データに基づいて前記新たなコードストリームを生成する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

前記コードストリームは、J P E G 2 0 0 0 コードストリームであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 9】

複数のパケットと主ヘッダ及びヘッダとから構成され画像データに対応しタイルに分割され圧縮されたコードストリームを格納するサーバにネットワーク環境を通じて結合されるクライアントであって、

第 1 の画像データに対応し、複数のパケットと主ヘッダ及びヘッダとから構成され、タイル位置情報、タイルサイズ情報又はパケット位置情報の、マーカ又はマーカー・セグメントを、主ヘッダ又はヘッダに含む第 1 の圧縮されたコードストリームを格納するバッファと、

ユーザからの画像の表示要求を受け付ける手段と、

前記表示要求の対象の画像に対応するコードストリームの情報を選択する手段と、

前記第 1 の圧縮されたコードストリームと、前記選択されたコードストリームの情報とに基づいて、前記クライアントが受信すべきデータ量を判定する判定手段と、

前記判定手段で判定された受信すべきデータ量に応じたバイト範囲要求を前記サーバに発行する発行手段と、

前記バイト範囲要求に基づき前記サーバから受信した第 2 の圧縮されたコードストリームと前記第 1 の圧縮されたコードストリームとを結合し、結合され作成された圧縮されたコードストリームに含まれるタイル位置情報、タイルサイズ情報又はパケット位置情報の、マーカ及びマーカー・セグメントを、前記結合され作成された圧縮されたコードストリームに対して適切であるようにデコード可能に修正することで、新たな圧縮されたコードストリームを生成する手段と、

前記生成する手段で生成された圧縮されたコードストリームをデコードするデコード手段と、

前記デコード手段でデコードされた画像データを表示する表示手段と、

を有することを特徴とするクライアント。

【請求項 10】

前記バッファは、前記サーバに格納される圧縮されたコードストリームの全てのパケットに関する情報と、前記第 1 の圧縮されたコードストリームに基づいて判定された前記全てのパケットの各々をクライアントが保有するか否かを示す情報とを対応付けて管理するテーブルを記憶し、

選択する手段は、前記表示要求の対象の画像に対応する圧縮されたコードストリームに含まれるパケットの情報を前記テーブルを参照して取得し、

前記判定手段は、前記第 1 の圧縮されたコードストリームを構成するパケットの情報を前記テーブルを参照して取得し、前記取得した第 1 の圧縮されたコードストリームに含まれるパケットの情報と前記取得した表示要求の対象の画像に対応する圧縮されたコードストリームに含まれるパケットの情報とに基づいて前記クライアントが受信すべきデータ量を判定する

ことを特徴とする請求項 9 に記載のクライアント。

【請求項 11】

前記テーブルはさらに、前記各パケットの画像の領域、解像度、区画、品質を示す情報を管理し、

前記画像の表示要求はユーザ所望の画像特性を示し、前記画像特性は画像の領域、解像度、区画、品質のいずれか 1 つであり、

前記クライアントは、前記画像の表示要求が示すユーザ所望の画像特性に基づいて、前記テーブルを参照して前記表示要求の対象の画像に対応する圧縮されたコードストリームを構成するパケットの情報を取得する

ことを特徴とする請求項 10 に記載のクライアント。

【請求項 12】

前記サーバに格納されたコードストリームはさらに主ヘッダを含み、前記タイル位置情

10

20

30

40

50

報、タイルサイズ情報、又は、パケット位置情報のマーカ及びマーカ・セグメントは、前記主ヘッダに含包される

ことを特徴とする請求項 9 乃至 11 のいずれか一項に記載のクライアント。

【請求項 13】

前記主ヘッダは、該コードストリームに含まれる全パケットに対するバイト・マップを示す 2 つのマーカ・セグメントを包含する

ことを特徴とする請求項 12 に記載のクライアント。

【請求項 14】

前記生成する手段は、前記第 1 のコードストリームのマーカ及びマーカ・セグメントを修正する

ことを特徴とする請求項 9 乃至 13 のいずれか一項に記載のクライアント。

【請求項 15】

前記生成する手段は、前記発行手段で発行されたバイト範囲要求に応じたデータのみを受信データとして前記サーバより受信し、前記サーバより受信した受信データに基づいて前記新たなコードストリームを生成する

ことを特徴とする請求項 9 乃至 14 のいずれか一項に記載のクライアント。

【請求項 16】

前記コードストリームは、J P E G 2 0 0 0 コードストリームである

ことを特徴とする請求項 9 乃至 15 のいずれか一項に記載のクライアント。

【請求項 17】

複数のパケットと主ヘッダ及びヘッダとから構成され画像データに対応しタイルに分割され圧縮されたコードストリームを格納するサーバと、

ネットワーク環境を通じて前記サーバに結合されるクライアントと、

を有するシステムで使用される方法であって、

前記クライアントにおいて、

第 1 の画像データに対応する、複数のパケットと主ヘッダ及びヘッダとから構成され、タイル位置情報、タイルサイズ情報又はパケット位置情報の、マーカ又はマーカ・セグメントを、主ヘッダ又はヘッダに含む第 1 の圧縮されたコードストリームを格納するバッファと、

ユーザからの画像の表示要求を受け付けるステップと、

前記表示要求の対象の画像に対応するコードストリームの情報を選択するステップと、

前記第 1 の圧縮されたコードストリームと、前記選択されたコードストリームの情報とに基づいて、前記クライアントが受信すべきデータ量を判定する判定ステップと、

前記判定ステップで判定された受信すべきデータ量に応じたバイト範囲要求を前記サーバに発行する発行ステップと、

前記バイト範囲要求に基づき前記サーバから受信した第 2 の圧縮されたコードストリームと前記第 1 の圧縮されたコードストリームとを結合し、結合され作成された圧縮されたコードストリームに含まれるタイル位置情報、タイルサイズ情報又はパケット位置情報の、マーカ及びマーカ・セグメントを、前記結合され作成された圧縮されたコードストリームに対して適切であるようにデコード可能に修正することで、新たな圧縮されたコード

ストリームを生成するステップと、

前記生成するステップで生成された圧縮されたコードストリームをデコードするデコードステップと、

前記デコードステップでデコードされた画像データを表示する表示ステップと、

を有することを特徴とする方法。

【請求項 18】

前記バッファは、前記サーバに格納される圧縮されたコードストリームの全てのパケットに関する情報と、前記第 1 の圧縮されたコードストリームに基づいて判定された前記全てのパケットの各々をクライアントが保有するか否かを示す情報とを対応付けて管理するテーブルを記憶し、

10

20

30

40

50

選択するステップは、前記表示要求の対象の画像に対応する圧縮されたコードストリームに含まれるパケットの情報を前記テーブルを参照して取得し、

前記判定ステップは、前記第1の圧縮されたコードストリームを構成するパケットの情報を前記テーブルを参照して取得し、前記取得した第1の圧縮されたコードストリームに含まれるパケットの情報と前記取得した表示要求の対象の画像に対応する圧縮されたコードストリームに含まれるパケットの情報とに基づいて前記クライアントが受信すべきデータ量を判定する

ことを特徴とする請求項17に記載の方法。

【請求項19】

前記テーブルはさらに、前記各パケットの画像の領域、解像度、区画、品質を示す情報を管理し、

前記画像の表示要求はユーザ所望の画像特性を示し、前記画像特性は画像の領域、解像度、区画、品質のいずれか1つであり、

前記クライアントは、前記画像の表示要求が示すユーザ所望の画像特性に基づいて、前記テーブルを参照して前記表示要求の対象の画像に対応する圧縮されたコードストリームを構成するパケットの情報を取得する

ことを特徴とする請求項18に記載の方法。

【請求項20】

前記サーバに格納されたコードストリームはさらに主ヘッダを含み、前記タイル位置情報、タイルサイズ情報、又は、パケット位置情報のマーカ及びマーカー・セグメントは前記主ヘッダに包含される

ことを特徴とする請求項17乃至19のいずれか一項に記載の方法。

【請求項21】

前記主ヘッダは、該コードストリームを構成する全パケットに対するバイト・マップを示す2つのマーカー・セグメントを包含する

ことを特徴とする請求項20に記載の方法。

【請求項22】

前記生成するステップは、前記第1のコードストリームのマーカ及びマーカー・セグメントを修正する

ことを特徴とする請求項17乃至21のいずれか一項に記載の方法。

【請求項23】

前記生成するステップは、前記発行ステップで発行されたバイト範囲要求に応じたデータのみを受信データとして前記サーバより受信し、前記サーバより受信した受信データに基づいて前記新たなコードストリームを生成する

ことを特徴とする請求項17乃至22のいずれか一項に記載の方法。

【請求項24】

前記コードストリームは、J P E G 2 0 0 0コードストリームである

ことを特徴とする請求項17乃至23のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般に、クライアント/サーバ・システムの技術分野に関し；特に、J P E G 2 0 0 0コードストリームの画像処理を行うクライアント/サーバ・システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

デジタル画像処理は1990年代に2つの重要な技術革新を経験した。第1に、デジタル画像が一般的に高解像度および高品質になっていることである。例えば、消費者は、写真に近い3メガ画素のデジタル・カメラを利用可能である。600dpiまたはそれ以上のスキャナおよびプリンタは、ありふれている。第2に、市民権を得た(populist)インターネットおよび無線技術の出現により、今日の高速ネットワーク化は様々な異質の形

10

20

30

40

50

式の表示装置を接続する。

【 0 0 0 3 】

画像サイズが大きくなると、画像圧縮は非常に重要である。しかしながら、同一形式の画像に関し、多くの異なる形式の表示装置を取り扱う必要性に起因して、新しい画像圧縮手法が望まれており - その画像圧縮はエンコードだけでなく、伝送およびデコードにおいて柔軟性のあるものである。J P E G 2 0 0 0 画像符号化規格, ITU-T Rec.T.800/ISO/IEC 15444-1:2000 JPEG 2000画像符号化システムは、あるエンコードされた画像を、必要最小量のデータより多くのデコードをすることなしに、異なる解像度、ビット・レートでおよび異なる領域でデコードすることを可能にする。

【 0 0 0 4 】

J P E G 2 0 0 0 規格は、画像をタイル(四角形領域)、小波変換分解(wavelet transform decomposition)(異なる解像度)、レイヤと呼ばれるコード係数ビット・プレーン(進行ビット・レート)、成分(例えば、R, G, B)および区画(precinct)(小波係数の領域)に分割する。これらのタイル - 解像度 - 階層 成分 - 区画装置は、独立してJ P E G 2 0 0 0 パケットに符号化される。これらのパケットはデコードすることなしにコードストリームから識別され抽出され得る。これは所与のディスプレイに必要なデータのみが抽出され伝送されることを可能にする。例えば、モニタが高品質で75 dpi データしか必要としない一方、プリンタは低品質でも600 dpi データを必要とし得る。両者は1つのコードストリームに収容され得る。

【 0 0 0 5 】

クルー(CREW)画像圧縮システムは、J P E G 2 0 0 0 規格に含まれる特徴に関する原型を提供した。更なる情報については、例えば、M. Boliek, M. J. Gormish, E. L. Schwartz, A. Keith, "Decoding compression with reversible embedded wavelets (CREW) codestreams", Electronic Imaging, Vol. 7, No.3, July 1998.を参照されたい。J P E G 2 0 0 0 コードストリーム " 分解または分析(parsing) " に関する先行技術論文は、J P E G 2 0 0 0 コードストリームのデータに対するアクセス、抽出および再配列をどのように行うかを示す。これについての更なる情報は、例えば、G. K. Wu, M. J. Gormish, M. Boliek, "New Compression Paradigms in JPEG 2000", SPIE San Diego, July 2000.に記載されている。J P E G 2 0 0 0 コードストリーム構文(syntax)に関する他の論文は、特定のユーザ関与の進行送信(progressive transmission)に対してコードストリームがどのように配置されるかを示す。更なる情報については、例えば、M. Boliek, J. S. Houchin, G. Wu, "JPEG 2000 Next Generation Image Compression System Features and Syntax", Int. Conf. On Image Processing 2000, Vancouver, Canada, 12 September 2000.を参照されたい。

【 0 0 0 6 】

J P E G 2 0 0 0 は、ファイル・フォーマットおよび圧縮アルゴリズムである。これは、例えば、クライアント/サーバ構造における特徴を考慮するのに必要なプロトコル又はアルゴリズムを特定しない。この規格は、デジタル画像グループと呼ばれる企業組合によって規格されたフラッシュピックス(Flashpix)ファイル・フォーマットと同様である。これに関する更なる情報は、例えば、Digital Imaging Group, "The Flashpix image format", ワールド・ワイド・ウェブ・サイト(world wide web site)の digitalimaging.org.を参照されたい。しかしながら、J P E G 2 0 0 0 とは異なり、フラッシュピックスは、インターネットを通じて画像を取り扱うために、インターネット画像プロトコル(IIP)と呼ばれるプロトコルと一組になっている。これについての更なる情報は、例えば、Digital Imaging Group, "The Internet Imaging Protocol"を参照されたい。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、サーバおよびクライアントより成る新規なシステムを提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

一実施例にあっては、システムはサーバおよびクライアントより成る。サーバは画像データに対応する圧縮されたコードストリームを格納する。クライアントはネットワーク環境を通じてサーバに結合される。クライアントは、アプリケーションを有するメモリを含み、そこに格納されたデータ構造を有する。このデータ構造は、サーバにおける圧縮されたコードストリームのパケット位置を示し、既にクライアントにバッファされている圧縮コードストリームのデータを示す。

【0009】

一実施例にあっては、クライアントは、サーバからの圧縮コードストリームのバイトを要求し、それはメモリに格納されていないものであり、クライアントは、ユーザにより要求された、サーバから要求された圧縮コードストリームのバイトからのデコード画像を生成し、その画像データを生成するために必要なメモリに以前格納された圧縮コードストリームの任意の部分生成する。

10

【0010】**【発明の実施の形態】**

本発明の実施例に関する以下の詳細な説明および添付図面により、本発明は十分に理解されるであろうが、本発明はこれら特定の実施例に限定されず、以下の説明は本発明を理解するためのものである。

【0011】

以下に説明する新規かつ有益なシステムは、J P E G 2 0 0 0 を取り扱う多数の技術およびクライアント/サーバ・システムにおける同様なコードストリームを含む。これらが包含するデータ構造は、サーバおよびクライアント両者により受信されるコードストリームにおける全パケットの長さおよび位置を追跡する。一実施例にあっては、J P E G 2 0 0 0 T L M および P L M マーカー・セグメント (marker segment) が利用される。更に包含されるものは、J P E G 2 0 0 0 に関するバイト要求、およびインターネット画像プロトコル (I I P は、デジタル画像グループ企業組合によって管理される。) の修正を行うクライアントに関する相互クライアント/サーバ・プロトコルである。

20

【0012】

J P E G 2 0 0 0 画像圧縮システムは、インターネットを介する画像を改善する重要な機会を提供する。J P E G 2 0 0 0 規格は、ウェブのクライアント/サーバ・アーキテクチャに理想的に適している。1つの圧縮された形式のもののみが格納されている場合に、サーバは、各自のクライアントにより特定される解像度、品質、サイズおよび顧客領域を有する画像送信することが可能である。また、相互的なズームおよびパン (pan) クライアント・アプリケーションを提供することも可能である。これらの総ては、減少した潜在的に最小のサーバ演算、格納および帯域を利用しつつ、サーバにおけるデコードなしに達成することが可能である。

30

【0013】

以下の説明は、J P E G 2 0 0 0 に関するインターネット画像処理に含まれるシステム事項のいくつかを説明する。クライアントの選択、制御情報の伝送およびサーバがクライアントの要求に対応するのに使用可能な方法を説明する。これらの事項は、J P E G 2 0 0 0 エンコードおよびデコード・オプションで使用する規格を含む。

40

【0014】

以下の説明において詳細な事項が説明され、本発明をいっそう理解することに寄与する。しかしながら、当業者にとって、本発明がこれらの具体的な詳細説明なしに実現され得ることは明らかであろう。また、本発明を簡明に説明するために、周知の構造および装置は詳細な形式ではなくブロック図で示されている。

【0015】

以下の詳細な説明の一部は、アルゴリズム、およびコンピュータ・メモリ内のデータ・ビットに関する動作の象徴的な表現で与えられている。これらのアルゴリズムの記述および表現は、データ処理技術分野の者が利用する手法であり、他の技術者に彼らの仕事内容の

50

本質を最も効果的に伝達するためのものである。ここで一般に、アルゴリズムは、所望の結果を導出する自己矛盾のない一連のステップとして思考される。これらのステップは物理量の物理的な操作を要求するものである。通常は、必須ではないが、これらの量は、格納、転送、結合、比較その他の操作を可能にする電氣的または磁氣的信号の形態をとる。この場合において、基本的には一般的な使用の観点から、ビット、値、要素、シンボル、キャラクタ、用語、数等のようにこれらの信号を言及することが有利である。

【 0 0 1 6 】

しかしながら、これらおよび類似の用語の総ては、適切な物理量に付随し、それらの量に適用される便利なラベルに過ぎない点に留意すべきである。以下の説明において特に明示されない場合は、本願説明を通じて、「処理」、「演算」、「計算」、「判定」、「表示」等のような用語を使用する説明は、コンピュータ・システムまたは同様な電子演算装置または送信若しくは表示装置の動作および処理に言及するものであり、コンピュータ・システムのレジスタおよびメモリ内の物理的な（電氣的な）量として表現されるデータを操作し、およびコンピュータ・システムのメモリ又はレジスタまたはそのような情報格納部内の物理量として表現される他のデータに変換する。

【 0 0 1 7 】

本発明は、本願で説明する動作を実行する装置にも関連する。その装置は、要求される目的に対して特に構築され、または汎用コンピュータを形成し、コンピュータに格納されるコンピュータ・プログラムによって選択的に起動され又は再構成される。このようなコンピュータ・プログラムはコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に格納され、それは、コンピュータ・システム・バスに各々が結合される、フロッピ・ディスク、光学ディスク、CD-ROM、磁気光学ディスク、読み取り専用メモリ（ROM）、ランダム・アクセス・メモリ（RAM）、EPROM、EEPROM、磁気又は光学カードその他の伝記的命令を格納するのに適した媒体を含む任意のディスク形式のようなものであるが、これらに限定されない。

【 0 0 1 8 】

本願で説明されるアルゴリズムおよびディスプレイは、特定のコンピュータ又は他の装置に固有に関連するものではない。本願の教示するものに従うプログラムを利用して、様々な汎用システムが利用され得る。また、必要な方法手順を実行する更に特殊な装置を構築することも可能である。これら様々なシステムに必要な構造は、以下の説明で明らかになるであろう。さらに、本発明は任意の特定のコンピュータ・プログラミング言語を参照して説明されるものではない。様々なプログラミング言語を利用して、ここに説明する本願の教示するものを実現することが可能である。

【 0 0 1 9 】

機械的に読み取り可能な媒体は、機械（例えば、コンピュータ）によって読み取り可能な形式で情報を格納または送信する任意の機構を包含する。例えば、機械的に読み取り可能な媒体は、読み取り専用メモリ（ROM）；ランダム・アクセス・メモリ（RAM）；磁気ディスク格納媒体；光学格納媒体；フラッシュ・メモリ装置；電氣的、光学的、音響的その他の信号伝搬形態（例えば、搬送波、赤外線信号、デジタル信号等）；等である。

【 0 0 2 0 】

概要

以下の説明は、JPEG 2000または同様なコードストリームを処理するクライアント/サーバ・ネットワークを通じて相互作用するプロトコルおよびアルゴリズムを説明する。ネットワーク化された環境が説明され、異なる環境の説明が続き、そこでは計算労力がクライアントおよびサーバ機構の間で別々に分散される。第1実施例では（スマート・クライアント、試行(Challenged)サーバと言及する）、演算労力がクライアントに対して重み付けされる。これは、クライアントがパーソナル・コンピュータ（PC）またはラップトップのような高い処理能力を有する機器であるところのネットワークにとって好ましい。第2実施例（スマート・サーバ、試行クライアントと言及する）は、クライアントからサーバへ更なる演算労力を与える。これは、セルラ電話、PDA等のような処理能力の低

10

20

30

40

50

い機器にとって有益である。サーバは、クライアントの能力に依存していずれの形態の機能も実行可能に設計され得る。したがって異種のクライアント装置がネットワークを共有し、適切な程度のサーバ支援を行うことが可能である。

【0021】

JPEG2000 画像の分割

JPEG2000では、典型的な画像は1つ又はそれ以上の成分より成る(例えば、赤、緑、青)。成分は四角形のサンプル配列である。これらの配列は更に正規の四角タイル(regular rectangular tile)に分割される。色彩空間変換を利用して、成分はタイル毎に分解され得る。色彩空間変換の後、全タイル成分は独立に圧縮される。

【0022】

その後、各タイル成分は小波変換(wavelet transformation)によって変換される。小波変換の複数のスケール属性は、異なる解像度でタイル成分を再構築することが可能な係数データ(LLサブバンドおよびHL, LH, HHサブバンド)のグループを提供する。

【0023】

係数サブバンドは更に符号ブロック(各サブバンドを被覆する正規の四角領域)にグループ化される。符号ブロックにおける各係数の最上位ビットから始まるビット・プレーンは、コンテキスト・モデル(context model)および算術符号器を利用して符号化される。この符号化は、最上位から最下位に起因していくつかの符号化経路(ビット・プレーン当たり3つまで)を形成する。

【0024】

総ての係数データが符号化された後に、符号化経路はパケット内に配置される。各パケットは、そのタイル成分の所与の解像度および区画における符号化ブロックの全部又は一部からの符号化経路の集合を表現する。言い換えれば、1パケットは、タイル成分内の所与の解像度に関する繊細さの1単位である。タイル成分における各解像度に関し、そのパケットの厳格な順序が存在する。しかしながら、異なる解像度およびタイル成分によるパケットは、様々な手法でインターリーブすることが可能である。パケットは、コードストリームにおいて容易にアクセス可能な符号化データの最小単位である。

【0025】

図1はパケットの順序の2つの例を示す。左側におけるパケット順序は、画素忠実(pixel fidelity)順序(3解像度、3階層、1区画、1タイル成分)におけるものである。右側におけるパケット順序は、解像度順序である(A, D, G, B, E, H, C, F, I)。

【0026】

コードストリームの構文は画像の分割に従う。コードストリームの開始時に主ヘッダが存在する。このヘッダが包含するマーカーは、画像特性、符号化形式および画像全体または個々の成分に適用する他のパラメータを記述する。各タイル部はヘッダを有する。これらのタイル部は順序を示すための指標が付される。タイルの第1タイル部ヘッダの包含する情報は、タイル全体又は個々のタイル成分に適用するものである。残りのタイル部ヘッダは、そのタイル部および/または連続するタイル部に関する順序および長さ情報のみを包含する。

【0027】

ネットワーク例

図2は、ここに説明される技術を利用することの可能なネットワーク環境201の一実施例のブロック図である。一実施例において、サーバ・コンピュータ・システム200は広域ネットワーク210に結合される。広域ネットワーク210は、インターネットまたは他のネットワークを含み、他のネットワークは、アメリカ・オン・ライン(商標)、コンピュサーブ(商標)、マイクロソフト・ネットワーク(商標)およびプロディジィ(商標)等を含むがこれらに限定されない。広域ネットワーク210は、従来のネットワーク技術、長距離電話回線、インターネットおよび/またはイントラネット・サービス・プロバイダ、様々なレベルのネットワーク・ルータ、およびコンピュータ間のデータを配信する他の既存の機構を包含する。ネットワーク・プロトコルを利用して、サーバ200は広域

10

20

30

40

50

ネットワーク 210 を通じてクライアント・コンピュータ・システム 220, 230, 240 と通信することが可能であり、これらは、広域ネットワーク 210 を通じて、様々な形式で又は直接的にサーバ 200 に結合される。例えば、クライアント 240 は、直通若しくはダイヤル・アップ電話または他のネットワーク伝送回線を通じて、広域ネットワーク 210 に直接的に結合される。クライアント 240 は無線接続を介して広域ネットワーク 210 に結合することも可能である。

【0028】

また、クライアント 230 は、モデム・プール 214 を利用して広域ネットワーク 210 に結合され得る。モデム・プール 214 は複数のクライアント・システムが、モデム・プール 214 内のモデムの小集合に接続可能にし、広域ネットワーク 210 に接続する。クライアント 231 はサーバ 200 に直接的に結合可能であり、またはモデム 215 を介してサーバに結合され得る。更なる他のネットワーク形態にあつては、広域ネットワーク 210 はゲートウェイ・コンピュータ 212 に結合される。ゲートウェイ・コンピュータ 212 は、ローカル・エリア・ネットワーク 216 を通じて、クライアントにデータを配信するために使用される。このようにして、クライアント 220 はローカル・エリア・ネットワーク (LAN) 216 を通じて互いに、又はゲートウェイ 212 および広域ネットワーク 210 を通じてサーバ 200 と通信することが可能である。また、LAN 217 はサーバ 200 に直接的に結合し、クライアント 221 は LAN 217 を通じて接続される。

【0029】

様々なネットワーク接続機構の 1 つを利用して、サーバ・コンピュータ 200 はクライアント・コンピュータ 250 と通信することが可能である。一実施例にあつては、インターネットのワールド・ワイド・ウェブ (www) の部分が広域ネットワーク 210 に利用されるならば、サーバ・コンピュータ 200 はウェブ・サーバとして動作する。HTTP プロトコルおよび HTML 符号化言語または XML を利用して、そのようなウェブ・サーバは、ワールド・ワイド・ウェブを通じて、クライアントと通信することが可能である。この形態において、クライアントは、ネットスケープ (商標) ナビゲータ (商標)、インターネット・エクスプローラ (商標)、アメリカ・オン・ライン (商標) のユーザ・インターフェイスその他の荷煮の既存のサプライヤによるウェブ・ブラウザまたは HTML 変換として知られるクライアント・アプリケーション・プログラムを利用する。このようなブラウザおよびワールド・ワイド・ウェブを利用して、クライアント 250 は、ウェブ・サーバ 200 により提供される、グラフィックスおよびテキスト・データ又は映像的、音響的、または触覚的データにアクセスし得る。

【0030】

スマート・クライアント, “ 試行 ” サーバ
一実施例において、クライアントはパーソナル・コンピュータのような (処理能力の高い) スマート端末であり、これはサーバに対して、画像に対応するいくらかの量のデータを取得することを要求する。要求されるデータは、サーバにおいてファイルとして格納される JPEG 2000 コードストリームのようなコードストリームの一部である。サーバは特定のファイルに関するバイトの要求を受信し、それらをクライアントに送信する。

【0031】

図 3 は、ユーザにより要求された画像を表示するためのクライアントの論理処理 (例えば、クライアント側のアプリケーション) を実行することにより行われるプロセスの一実施例である。このプロセスに関し、クライアント側のアプリケーションは、必要とされるデータが何であるかを判定すること、サーバからのデータを求めることの取り扱いを担う。処理論理は、ハードウェア (例えば、回路、専用論理回路等)、ソフトウェア (汎用コンピュータ・システムまたは専用の機器において実行されるようなもの) またはそれらの組み合わせより成る。

【0032】

図 3 を参照するに、処理論理は、ユーザが要求する画像の特徴を判定する (処理ブロック 301)。これらは、領域、解像度、区画および / または品質を包含し得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

次に、処理論理は、これらの画像特性に対応する J P E G 2 0 0 0 コードストリームのデータを選択し（処理ブロック 3 0 2）、クライアントに既にバッファされているものに基づいて、そのデータを受信するために何バイトが必要であるかを判定する（処理ブロック 3 0 3）。クライアントは、どのパケットを必要とするか及びどのパケットを既に有しているかを判定し、パケットが依然として必要な要求を発する。クライアントは、最初にパケットのない状態から始まり、その後多くの要求がなされ、以下に説明するように、クライアントはコードストリームのパケットを保持し、それらを格納し、以前に要求した又は取得したパケットにクライアントが容易にアクセスできるようにする。一実施例にあっては、クライアントは、相後セッション形式の 1 つに関するパケットのみを保持する。一実施例にあっては、これは以下に説明するデータ構造を利用して実行される。しかしながら、これは多数の手法で実行可能である。

10

【 0 0 3 4 】

この情報を利用して、処理論理はサーバに対してバイト範囲要求を発行する（処理ブロック 3 0 4）。一実施例にあっては、クライアントは、メモリ・ロケーションの開始位置を送信するのに必要とされる J P E G 2 0 0 0 コードストリームのデータを特定し、その場所では、データが格納され、データ量の範囲が要求される。他の実施例にあっては、所望のデータを格納するメモリ・ロケーションの開始および終了位置が、その要求の中で送信される。

20

【 0 0 3 5 】

一実施例にあっては、ユーザは H T T P 又は同様な機構を利用して、所望のコードストリームの部分を取得する。例えば、クライアントは、ポスト（ P O S T ）または取得（ G E T ）動作を利用して、サーバから情報を要求する。他の実施例にあっては、クライアントは、ユニバーサル資源ロケータ（URL: universal resource locator）における、開始位置（例えば、バイト）および長さ、または開始位置（例えば、バイト）および終了位置（例えば、バイト）（又はこれらの複数のシーケンス）を特定し得る。

【 0 0 3 6 】

処理論理は受信データを統合し、これは以前にバッファされたデータと共にエンコードされた形式で送信され、適切な J P E G 2 0 0 0 コードストリームを作成する（処理ブロック 3 0 5）。一実施例にあっては、当初のコードストリームで生じる順序でパケットが設けられる。

30

【 0 0 3 7 】

J P E G 2 0 0 0 コードストリームにおけるマーカー・セグメントを変更して、J P E G 2 0 0 0 対応デコーダが取り扱うことの可能な正規の J P E G 2 0 0 0 コードストリームを作成することが可能である。より具体的には、サーバに格納された当初の J P E G コードストリームに付随するマーカーは、所定数のタイルおよびタイル部分等を示す。これらのマーカーは、コードストリームの要求されるバイトと共に転送される。（サーバは、J P E G 2 0 0 0 ファイルを提供しつつあることを知る必要はなく；単に要求を受信してバイトを送信する。）しかしながら、コードストリームの一部分のみが要求されるので、クライアントはそのマーカーを修正し、マーカーが、統合化のプロセスの結果として生成されたコードストリームに対して適切であるようにする。したがって、クライアントは、適切な、又は正規のコードストリームを作成する。例えば、コードストリームの小型バージョン（低解像度）が要求される場合に、サーバは要求されたデータを提供する。しかしながら、主ヘッダに提供される P L M 値は、もはや正しいものではない。より高い解像度に属するいくつかのパケットは新規のコードストリームに包含されていないので、P L M 値は更新される必要がある。同様に、T L M マーカーの T t l m および P t l m 値に加えて、S O T マーカーの P s o t 値（タイル部分の S O T（タイル部分の開始）マーカー・セグメントの第 1 バイトの始まりから、そのタイル部分のデータの終了までの長さ）マーカーは、その修正を反映するよう更新される必要がある。

40

【 0 0 3 8 】

50

処理論理は、J P E G 2 0 0 0 対応デコーダを利用して新たに生成された J P E G 2 0 0 0 コードストリームをデコードし（処理ブロック 3 0 6）、モニタにその画像を描く（処理ブロック 3 0 7）。

【 0 0 3 9 】

サーバは要求を取り扱う；しかしながら、サーバは J P E G 2 0 0 0 ファイルを取り扱うためのいかなる特殊なソフトウェアも要しない。しかしながら、サーバの制御（例えば、H T M L または他の制御言語）は、ファイルの取り扱いだけでなく、主ヘッダの長さをも包含する。要求に回答して、サーバは、要求されたバイトを含む情報をクライアントに提供する。一実施例にあっては、サーバはバイト長の要求を取り扱うことが可能である。これは、多数の方法を利用して達成することが可能である。一実施例にあっては、共通ゲートウェイ・インターフェース（C G I）スクリプトを利用して、ファイルの連続的な部分を抽出し、それをクライアントに送信する。C G I スクリプトは、送信するバイトを決定し、T C I / I P パケットを作成し、作成したパケットを送信する。

10

【 0 0 4 0 】

クライアントは、送信したデータ・パケットから正規の J P E G 2 0 0 0 コードストリームを作成し、汎用デコーダでそれらをデコードする。これを行うため、クライアントは、受信したコードストリームの部分を、デコード用の完全な正規の J P E G 2 0 0 0 コードストリームに組み立てる。デコーダは汎用ソフトウェア・デコーダより成る。汎用デコーダは、コードストリーム全体（すなわち、正規のコードストリーム）を利用することを期待する。他の実施例にあっては、デコーダは、メモリ内でスキップすることによってコードストリームの異なる部分を処理することが可能である。ストリーム・フィルタを設けて、デコーダでデコードされる前にそのストリームをフィルタ処理することも可能である。

20

【 0 0 4 1 】

他の実施例にあっては、デコーダは機能強化されたデコーダであり、順序どおりでなく、格納部に分散されたコードストリームを取り扱うことが可能である。このような場合におけるヘッダは、メモリを通じて、好ましくはポインタを利用して、拡散した必要部分の各々の位置を示す。

【 0 0 4 2 】

更なる他の実施例にあっては、J P E G 2 0 0 0 進行順序のもののみを理解することの可能なデコーダのような、機能の制限されたデコーダが利用される。このような場合において、要求されおよびサーバから受信されるデータは、デコーダに送られる前に並べ替えられる必要がある。

30

【 0 0 4 3 】

J P E G 2 0 0 0 に関し、J P E G 2 0 0 0 ファイルは、十分に特定された T L M および P L M マーカー・セグメントを有し得る。これらのマーカー・セグメントに関し、主ヘッダがクライアントにより受信された後は、コードストリームにおける各パケットの長さおよび開始点は既知である。他の実施例において、この情報は、各タイル部分ヘッダについては全パケットヘッダを読み取ることにより - 効率的な手法ではない - これらのマーカー・セグメントなしに識別される。

【 0 0 4 4 】

一実施例にあっては、画像および J P E G 2 0 0 0 コードストリームは、以下の特徴を含む。画像サイズ、タイル・サイズ、多数の解像度および階層化パターンが適切である。すなわち、画像は、相互作用が画像全体の送信に対して意味をなす程度に充分大きい。例えば、一実施例において、1 0 2 4 × 1 0 2 4 ピクセル色彩画像またはそれ以上のものが利用される。タイル・サイズは、画像品質を保持するのに充分大きい、例えば、2 5 6 × 2 5 6 のファイルの小さな部分を選択することが可能な程度に小さいことが有利である。過度に多くのタイル部分が存在しないのは、過度に多くのタイル部分は、T L M マーカー・セグメントのサイズを増加させるからである。T L M が画像サイズより 5 % 多く付加するならば、おそらく能率的でないであろう。（過度に多くのタイル部分が生じると、信号データを伝送するよりも画像全体をダウンロードすることが容易である）解像度は、画

40

50

像を抽出可能にする程度に充分小さい。例えば、4ないし6の分解レベルは有効であり、画像を抽出可能にする程度に充分小さい。また、階層化パターンは、その画像に対して予想可能な比較的同等なひずみを含む。過度に多くの小パケットを生成するほど繊細であるように、そのレートでの制御レベルを良好にする程度に充分に繊細であることが好ましい。小パケットはサーバにアクセスするのに最も能率的なものではなく、そのパケット数はPLMマーカー・セグメントのサイズを増加させる。

【0045】

以下の1つ又はそれ以上の提案事項に従ってJPEG2000ファイルが当初エンコードされるならば、クライアント/サーバ相互作用はより効率的になる。一実施例にあっては、ファイルは、1つの進行順序(例えば、レベル-階層-成分-位置)、1つの仕切り(partition)、および主ヘッダのみにおけるCOD、QCDおよびQCCマーカー・セグメントのみを包含する。タイル部分ヘッダは、SOTおよびSOSマーカー・セグメントのみを包含する。画像の成分は、ここに述べた例について総て同様に取り扱われる。理論的には、コードストリームの適切な部分を抽出するのにこれらの条件は必要ない。しかしながら、実際には、これらは効率化の観点から有益である。JPEG2000コードストリームのこの構造は非常に一般的であることに留意されたい。また、JPEG2000コードストリームのファイル・フォーマット属性の特殊な用法をここで述べているわけではなく、当業者によく知られているものである。

【0046】

コードストリームの主ヘッダにおける情報の抽出

数値例に関し、3成分、4タイル(1タイルにつき1タイル部分)、3解像度レベルおよび2階層を有する周知のレナ(Lena)画像を利用する。72パケットが存在する($3 \times 4 \times 3 \times 2 = 72$)。ブラウザ・アプリケーションは、HTMLソース(例えば、組み込まれた画像を有するウェブ・ページ、または画像へのリンクを有するページ)からファイル名および長さを受信する。XMLソースを利用することも可能である。例えば、一実施例にあっては、フォーマットは以下ようになる：

```

```

ここで、(この例では309である)ヘッダ長(headerlength)は、コードストリームの前にあるファイル・フォーマット・ボックスおよびコードストリームの構文主ヘッダにおけるデータに対応する。図4は、このファイルおよびヘッダ長を示す。図4を参照するに、JP2ファイル400は、ファイル・フォーマット・ボックス401およびコードストリーム・ボックス402を含む。コードストリーム・ボックス402は主ヘッダ403およびタイル部分ヘッダおよびデータ404を含む。ヘッダ長405は、ファイル・フォーマット・ボックス401および主ヘッダ403に等しい。図4は寸法を示すものでない点に留意すべきである。

【0047】

クライアントはサーバに対してヘッダ長に対応するデータの要求を行う。一実施例では、その要求は、サーバがそのサーバにおけるCGIスクリプトを呼び出すようにするものであり、要求される範囲内のバイトのみを送送するようにする。例えば、この要求の構文は以下のようにすることができる：

```
cgiByteRequest:lena.jp2:0:309.
```

【0048】

クライアントは、ファイル・フォーマット・ボックスにおける情報を読み出し、必要に応じてそれを使用する。JPEG2000コードストリームの場合には、コードストリーム・ボックスの主ヘッダは、更なる相互作用に有用な2つのキー・マーカー・セグメント、TLMおよびPLMマーカー・セグメント、更には符号化および量子化マーカー・セグメントを包含する。これら2つのマーカー・セグメントを利用して総てのパケットのビット・マップを提供する。パケットは、タイル、成分、解像度、および階層によって区別される。

【0049】

例えば、画像が3成分を有し、4タイルに分割され(1タイルにつき1タイル部分)、3つの解像度を有し(2つの小波分解(wavelet decomposition))、2階層を有し、および1タイルにつき唯1つの仕切りを有するならば、その画像は72パケットを有し、1パケットは、1タイル成分の1解像度の1階層の1つの仕切りを表現する。この場合、TLMは以下の値を有する：

【0050】

【数1】

10

```
TLM->marker = 0xFF55 // marker number
TLM->Ltlm = 24 // length of the marker segment in bytes
TLM->Ztlm = 0 // index of this TLM marker segment
TLM->Stlm = 0x50 // setting for Ttlm as 8 bits and Ptlm as 32
//bits
TLM->Ttlm0 = 0 // tile 0
TLM->Ptlm0 = 80,996 // tile 0 length
TLM->Ttlm1 = 1
TLM->Ptlm1 = 74,474
TLM->Ttlm2 = 2
TLM->Ptlm2 = 90,320
TLM->Ttlm3 = 3
TLM->Ptlm3 = 70,296
```

20

PLMマーカー・セグメントは以下のような72パケットの長さを記述する：

【0051】

【数2】

30

```
PLM->marker = 0xFF57 // marker number
PLM->Lplm = 157 // length of the marker segment in bytes
PLM->Zplm = 0 // index of this PLM marker segment
PLM->Nplm0 = 38 // number of bytes for the first tile-part in the
//codestream, in this case tile 0
PLM->Iplm0,0 = 1895 // packet length
PLM->Iplm0,1 = 1802
...
PLM->Iplm0,17 = 16438
...
PLM->Nplm3 = 37 // number of bytes for the fourth tile-part in the
//codestream, in this case tile 3
PLM->Iplm3,0 = 1994 // packet length
PLM->Iplm3,1 = 1853
...
PLM->Iplm3,17 = 18,031
```

40

各パケットの開始位置は、クライアントで目下利用可能な情報を利用して識別することが

50

可能である。第1タイルの開始位置は、画像を呼び出すスクリプトにおけるヘッダ長の値から把握される。これにより、総てのタイル部分の位置がわかる。図5は2つのタイル部分およびタイル部分につき2つのパケットを有する例を示す。図5を参照するに、パケット501はタイル部ヘッダ502に付随するパケットであり、パケット503はタイル部ヘッダ504に付随するパケットである。

【0052】

一実施例にあつては、タイル部分ヘッダはSOTおよびSOSマーカー・セグメントのみを有する。したがって、第1パケットの開始は、タイル部分の開始後12バイトである(タイル部ヘッダの長さが未知であるならば、タイル部分の長さからタイル部分内のパケット長の合計を減算することにより、それを導出することが可能である)。

10

【0053】

この情報により、パケットの既知の順序、正確な位置および各パケットの長さがわかる。クライアントが作成することの可能なデータ構造は、サーバ側における総てのパケットの位置をリストし、それをクライアント側で受信したデータに関連付けるものである。上記の例については、データ構造は表1におけるデータを含むし得る。この情報は、所与のタイルに関するタイル部分数またはコードストリームにおける順序によらず収集されることが可能である。

表1 サーバおよびクライアントの両者におけるパケット位置を判定するためのデータ構造

【0054】

【表1】

20

タイル	解像度	レイヤ	成分	区画	サーバ開始オフセット	パケット長	クライアント開始オフセット
0	0	0	0	0	323	1895	ヌル
0	0	0	1	0	2218	1802	ヌル
0	0	0	2	0	4020	1658	ヌル
0	0	1	0	0	5678	1608	ヌル
...							
3	2	1	0	0	274,063	9811	ヌル
3	2	1	1	0	283,874	14,490	ヌル
3	2	1	2	0	298,364	18,031	ヌル

30

一実施例にあつては、サーバからデータを要求する複数のクライアント・アプリケーションがテーブル(表)を利用し、画像データはテーブルで指定されるように格納される。このような場合に、クライアントは、JPEG2000画像を管理するキャッシュ管理部を含み、そのような画像に関するウェブ・ブラウザによる要求は、それがテーブル内に存在するか否かを見出すために最初に検査される。したがって、テーブルは、多数のアプリケーションで供給される共通資源でもある。

【0055】

要求するデータの判定

一実施例にあつては、ユーザが制御可能な3つの主な画像要求は、領域(どのタイルか)

50

40

、サイズ（解像度）、および品質またはスピード（階層）である。ユーザは、クライアントに対して、ユーザ・インターフェースを通じて見ることを希望する特定の画像位置を指示する。この指示にตอบสนองして、クライアントは、サーバに対して、要求される画像データに対応し、保持していないコードストリームの部分を取得するよう要求する。ユーザ・インターフェースは、画像が特定のサイズ、ビット・レート又は選択される領域で選択されることを可能にする。

【 0 0 5 6 】

一実施例にあっては、ユーザ・インターフェースは、一連のサムネイルを有するウェブ・サイトより成り、そこからユーザはカーソル制御装置を利用して選択することが可能である。このような場合に、ユーザは、サーバに対して、1つ又はそれ以上の画像を選択することによって（例えば、1つ又はそれ以上の画像をクリックすることによって）、より大きなサイズの画像を取得する要求を生じさせる。この選択は、要求を生成するクライアント側のブラウザ・アプリケーションによって受信される。

10

【 0 0 5 7 】

他の実施例では、クライアントはダブル・クリックしてその要求を特定する。更なる他の実施例では、スクリーンに、垂直及び水平寸法を要求するボックス、またはユーザが見ることを希望する画像の部分を指示し得る D P I が現れる。更なる他の実施例では、スクリーンにスライド・バーが現れる。スライド・バーは品質スライド・バーとすることが可能であり、これは表示される画像の品質をユーザが特定することを可能にする。更なる他の実施例では、一群のボタンを利用してその要求を作成する。更なる他の実施例では、ユーザがスクリーンに四角形を描き、異なる解像度を見ることを希望する画像領域を特定する。更なる他の実施例では、アルゴリズムを利用して、例えば、画像に生じる特定のテキストまたはグラフィックスを探索することによって、ページにおける特定の位置を見出す。更なる他の実施例では、単に画像の部分の上でマウスを転がしてハイライトし、クライアントが、ハイライトとされた領域に付随する要求を生成可能にする。

20

【 0 0 5 8 】

一実施例にあっては、ユーザ・インターフェースが全く利用されない。例えば、HTML ページ内で、ユーザに提供される画像の大きさを設計者が予め決定しているような場合である。したがって、ユーザが画像を含むページをロードする場合に、画像のサイズは、指定され又は予め設定されたレートにおけるものである。

30

【 0 0 5 9 】

データ要求，受信および併合

一実施例にあっては、CGI スクリプトを利用して要求を処理する。まず、適切なパケットが要求される。次に、クライアントはパケットを受信し、ストリームを併合する(merge)。すなわち、クライアントは、クライアント側に以前格納されたものを有する要求にตอบสนองして、サーバから受信したパケットを結合する。これは、表1のクライアント開始オフセット列を利用して実行される。

【 0 0 6 0 】

新たなデータが受信されるにつれて又はその後の近辺において、処理はデータ構造を徐々に変化させる。こうして、データ構造は、クライアントによってバッファされた J P E G 2 0 0 0 コードストリームの部分の正確な指標を提供する。その後、第2の要求が生じると、新たなデータが併合される。

40

【 0 0 6 1 】

スマート・サーバ，“ 試行 ” クライアント

インターネット画像プロトコル (I I P) は、画像データの交換に関するクライアント・サーバ通信の規則を提供する。これは、主に、ネットワーク化された環境におけるフラッシュピククス・ファイル・フォーマットを考慮して設計されたものである。フラッシュピククスは、圧縮された 6 4 × 6 4 タイルを利用して複数の画像解像度を格納するために設計されたので、J P E G 2 0 0 0 コードストリームと共に利用することに応用可能である。

50

【 0 0 6 2 】

つまり、サーバが総ての要求されたタイルを、それらが要求されるような J P E G D C T 圧縮方式に変換するならば、プロトコルまたはクライアントにいかなる変更も加えることなしに、I I P を利用して J P E G 2 0 0 0 画像を取り扱うことが可能である。このことは、サーバが圧縮支援を実現可能にし、その支援は、1つのファイルに複数の解像度を格納する J P E G 2 0 0 0 の機能により提供されるものである。しかしながら、これは変換時間を節約するものではなく、処理時間に影響を及ぼし、画像の部分を再圧縮し、J P E G 圧縮に起因する品質劣化の影響を受ける。このような場合は、クライアントは、J P E G D C T 圧縮をデコードする機能を有する。

【 0 0 6 3 】

より有効な手法は、I I P 仕様を修正し、当初の圧縮形式としての J P E G 2 0 0 0 を許容するようにするものである。これは、プロトコルを考慮する限りは簡明な修正である。しかしながら、フラッシュピククスは、解像度レベル毎に同一のサイズである固定サイズのタイル(64毎)を利用し、J P E G 2 0 0 0 は各解像度レベルで変化する可変サイズのタイルを利用する(そして各解像度レベルで同一のタイル数を維持する)ので、新たな圧縮形式を実現するには、クライアントおよびサーバ両者の実質的な変更が必要である。

【 0 0 6 4 】

I I P 交換の例は、仕様書のバージョン 1 . 0 . 5 の付属書類 1 によれば以下のとおりである：

クライアントは以下のものを提供する：

【 0 0 6 5 】

【 数 3 】

10

20

The client provides the following:

```
FIF=Moon.fpx&OBJ=IIP,1.0&OBJ=IIP,1.0&      //client specifies user of IIP
                                           //protocol version 1.
OBJ=Basic-info&OBJ=Comp-group,2,*&OBJ=Title //client requests
                                           //basic info about
                                           //compression Group
                                           //2 in the codestream
```

10

In response, the server provides:

```
IIP:1.0CRLF //indicates server is using IIP 1.0
IIP-server:0.0CRLF //server indicated its server 0.0
Max-size:1000 1000CRLF //specifies maximum resolution
Resolution-number:5CRLF //specifies resolution number of
//image as part of basic info
Colorspace,0-4,0:0 0 3 3 0 1 2CRLF //specifies color space of image as
//part of basic info
ROI:0 0 1.5 1.CRLF //specifies region of intent of
//interest
Affine-transform:0.86 -0.49 0 0.35 0.49 0.86 0 -0.3 0 0 1 0 0 0 0 1 CRLF
//specifies transform
Aspect-ratio:1.5CRLF //specifies aspect ratio
Error/19:3 3 Filtering-valueCRLF //specifies no filtering
Error/15:3 3 Color-twistCRLF //specifies no color twist
Error/19:3 3 Contrast-adjustCRLF //specifies no color adjust
Comp-group,2,0/785:dataCRFL //server sending back
//compression group 2 + 785 bytes
//of data
Title/38:the moon in the skyCRLF //server sends back title
```

20

30

Then the client provides:

```
FIF=Moon.fpx&OBJ=IIP,1.0&TIL=2,44&TIL=3,0-1 //client specifies that
//it wants tile at
//resolution 2, tile
//44; and at
//resolution 3, tiles 0-
//1.
```

and the server responds by sending the requested data:

```
IIP:1.0CRLF
Tile,2,44,0/12296:dataCRLF //server sends tile at resolution 2,
//its tile number is 44 and there are
//12296 bytes of data.
Tile,3,0,0/980:dataCRLF
Tile,3,1,0/1011:dataCRLF
```

40

上述したように、クライアントからの第1要求は、フラッシュピククス・ファイルに関するいくつかの基本情報を求める。サーバは、“フィルタ値”，“カラー・ツイスト(Color-twist)”および“コントラスト調整”が利用可能でないことの指標を含むいくつかの事項と共に応答する。クライアントは画像サイズおよび解像度の最大数を学ぶということが重要である。そして、クライアントは、解像度2において1つのタイルを、解像度3にお

50

いて2つのタイル(0および1)を要求する。一実施例にあっては、サーバは初期HTML,XMLまたは同様なファイルを提供し、IIPプロセスを開始する。このファイルから、クライアントは、画像サイズおよび解像度の最大数を突きとめることが可能である。こうして、サーバおよびクライアント間の1往復の通信を回避することが可能になる。

【0066】

フラッシュピックスは解像度を独立して格納するので、画像の低解像度の部分の伝送を追跡することを要しない。一実施例にあっては、表1に類似するサーバにおいて使用されるデータ構造において、サーバは、JPEG2000コードストリームのどの部分がクライアントに格納されるかの指標を格納する。

【0067】

一実施例にあっては、JPEG2000に関して、非常に類似する相互作用が行われる。まず、クライアントは基本情報を求める。その情報がJPEG2000主ヘッダ(または、更にちょうどSIZタグ)に含まれるならば、クライアントは要求するタイルがどれであることを判別する。フラッシュピックスとは異なり、解像度によらず、画像の同一部分について同一のタイルが要求される。いくつかのJPEG2000ファイルに関し、最大解像度が決定されないのは、多数の解像度がタイル毎に変化し得るためである;しかしながら、一実施例にあっては、その目的のために、システムは、いくつかのアプリケーションに対して“プロファイル(profile)”として定められるように、タイル部分ヘッダにCODまたはCOCマーカーを含まないコードストリームを使用するよう制限される。

【0068】

タイル0,解像度2の所与の要求に関し、サーバはJPEG2000コードストリームを分解し、全パケットをその要求に適切に位置付ける。これらは、要求された解像度より小さいまたはそれに等しい解像度および総ての階層における、要求されたタイルに関する総てのパケットである。JPEG2000を利用する際にIIPサーバにより返送されたタイル・オブジェクトの定めは、指定された解像度(named resolution)に至るまでおよびそれを含む総ての解像度、または指定された解像度のみであり得る。第2の場合において、以下の交換が行われ得る:

クライアントから:

FIF=Moon.fpx&OBJ=IIP,1.0&TIL=2,4

サーバから:

IIP:1.0CRLF

Tile,0,4,0/597:dataCRLF

Tile,1,4,0/2296:dataCRLF

Tile,2,4,0/6296:dataCRLF

当然ながら、このようにIIPを利用することは、ビットストリームの選択部分を、解像度および空間領域にのみ限定する。一実施例にあっては、タイル要求構文は次のようになる:

TIL=res,tile[,sub]

JPEG2000の完全に利用することに関し、その構文は次のように修正され得る。

【0069】

TIL=res,comp,lay,prec,tile

ここで、resは目下定められている解像度であり、compは成分であり、layはJPEG2000階層であり、precはJPEG2000区画である。例示的範囲は(0-2)を含み、またはワイルドカード“*,”を任意のパラメータとして利用することも可能である。

【0070】

クライアント要求は以下のようにすることが可能である:

=>

TIL=0-2,*,0-1,*,5

これは、総ての成分、第5タイルの最初の3解像度に関する総ての区画を取得するための

10

20

30

40

50

ものであるが、要求されるビットレートを実質的に減少させることが可能な最初の2階層のみを取得する。

【0071】

コンピュータ・システム例

図6は、コンピュータ・システム例のブロック図であり、ここに説明した動作の1つ又はそれ以上を実行するものである。図6を参照するに、コンピュータ・システム600は、一般的なクライアント650またはサーバ600コンピュータ・システムより成る。コンピュータ・システム600は、情報を通信する通信機構又はバス611と、バス611に結合され情報を処理するプロセッサ612より成る。プロセッサ612はマイクロプロセッサを含むが、例えば、ペンティアム(登録商標)、パワーPC(商標)、アルファ(商標)等のようなマイクロプロセッサに限定されない。

10

【0072】

システム600は、更に、バス611に結合され、情報およびプロセッサ612により実行されるべき命令を格納するランダム・アクセス・メモリ(RAM)または他のダイナミック格納装置604より成る。そのような命令は、プロセッサ612により実行される場合に、クライアントおよび/またはサーバが実行すべき動作を引き起こすものである。主メモリ604は、プロセッサ612による命令実行中に、一次的な変数または中間情報を格納するためにも使用される。

【0073】

コンピュータ・システム600は、バス611に結合され、プロセッサ612のための静的情報および命令を格納する読出専用メモリ(ROM)、およびディスク・ドライブに関連する磁気ディスクまたは光学ディスクのようなデータ格納装置をも有する。

20

【0074】

コンピュータ・システム600は、更に、バス611に結合され、コンピュータのユーザに情報を表示する陰極線管(CRT)または液晶表示装置(LCD)のような表示装置621を含み得る。英数字及び他のキーを含む英数字入力装置622も、バス611に結合され、プロセッサ612に対する情報および命令の選択を通信する。付加的な入力装置は、マウス、トラックボール、トラックパッド、スタイラス(stylus)またはカーソル方向キーのようなカーソル制御装置623であり、これもバス611に結合され、プロセッサ612に対する方向情報および命令選択を通信し、およびディスプレイ621におけるカーソルの動きを制御する。

30

【0075】

バス611に結合される他の装置はハード・コピー装置624であり、これは、紙やフィルムのような媒体その他の同様な媒体に命令、データまたは他の情報を印刷するために使用される。さらに、スピーカおよび/またはマイクロフォンのような音響読み取りおよび再生装置が、バス611に選択的に結合され、コンピュータ・システム600に対する音響インターフェースを提供する。バス611に結合され得る他の装置は、電話機または携帯機器と通信を行うための有線/無線通信部625である。

【0076】

本発明では、システム600の任意の又は総ての要素および付随するハードウェアを利用することが可能である。さらに、これらの装置の全部又は一部を包含するコンピュータ・システムの他の配置構成を採用することも可能である。

40

【0077】

以上の説明により、本発明に関する多くの代替例および修正例が、当業者に明らかになるであろうが、図面を利用して説明した特定の実施例は、本発明が限定されることを意図しない点に留意すべきである。したがって、様々な実施例の詳細に関連するものは、本発明の本質的特徴を記載する特許請求の範囲を限定することを意図するものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、JPEG2000コードストリームに配列されたパケットを示す図(左側は画素複製順、右側は解像度順)である。

50

【図 2】図 2 は、模式的なネットワーク環境を示す図である。

【図 3】図 3 は、J P E G 2 0 0 0 コードストリームを処理するプロセスのフロー・チャートを示す。

【図 4】図 4 は、先行するコードストリーム・ボックス長および主ヘッダ長を有する J P 2 ファイルを示す図である。

【図 5】図 5 は、J P E G 2 0 0 0 コードストリームにおけるパケット位置を示す図である。

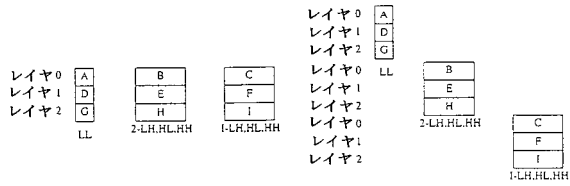
【図 6】図 6 は、コンピュータ・システムの一例のブロック図である。

【符号の説明】

2 0 0	サーバ	10
2 1 0	広域ネットワーク	
2 1 2	ゲートウェイ	
2 1 4	モデム・プール	
2 1 5	モデム	
2 1 6	ローカル・エリア・ネットワーク	
2 1 7	ラン	
2 2 0 , 2 2 1 , 2 3 0 , 2 3 1 , 2 4 0	クライアント	
4 0 0	J P 2 ファイル	
4 0 1	ファイル・フォーマット・ボックス	
4 0 2	コード・ストリーム・ボックス	20
4 0 3	主ヘッダ	
4 0 4	タイル部分ヘッダおよびデータ	
4 0 5	ヘッダ長	
5 0 1	パケット	
5 0 2	タイル部分ヘッダ	
5 0 3	パケット	
5 0 4	タイル部分ヘッダ	
6 0 0	コンピュータ・システム	
6 0 4	主メモリ	
6 0 6	スタティック・メモリ	30
6 0 7	マス格納メモリ	
6 1 1	バス	
6 1 2	プロセッサ	
6 2 1	ディスプレイ	
6 2 2	キーボード	
6 2 3	カーソル制御装置	
6 2 4	ハード・コピー装置	
6 2 5	無線 / 電話インターフェース	

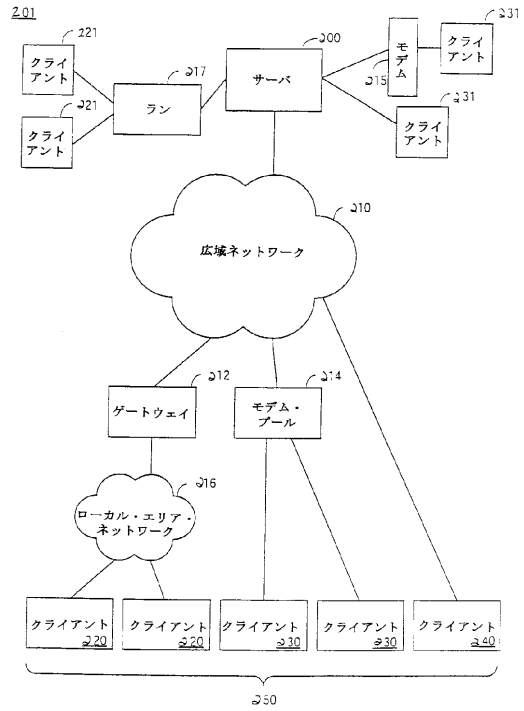
【図1】

JPEG2000コードストリームに配列されたパケットを示す図
(左側は画素複製順、右側は解像度順)



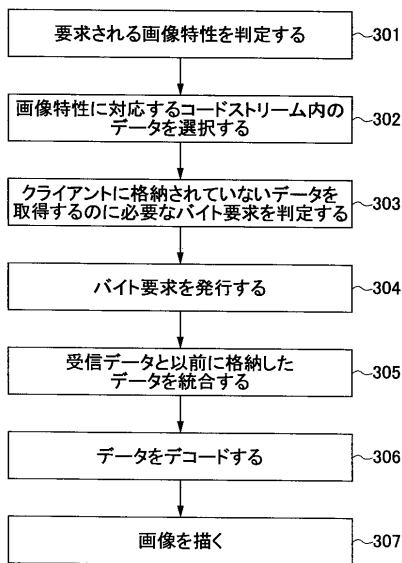
【図2】

模式的なネットワーク環境を示す図



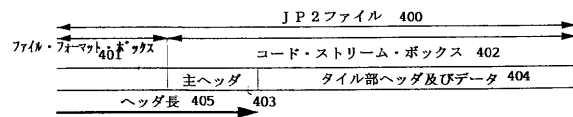
【図3】

JPEG2000コードストリームを処理する
プロセスのフローチャート



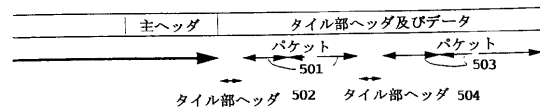
【図4】

先行するコードストリーム・ボックス長および主ヘッダ長を有する
JP2ファイルを示す図



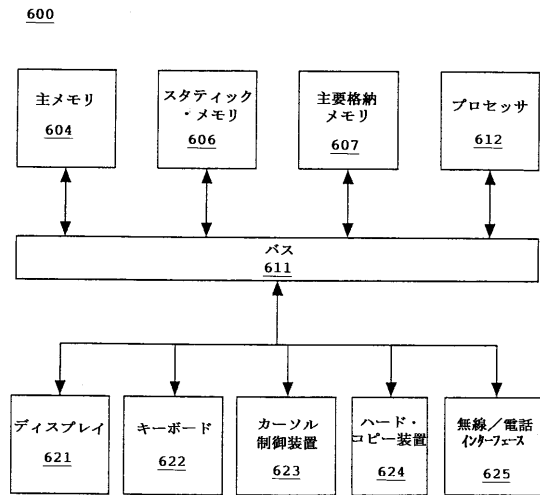
【図5】

JPEG2000コードストリームにおけるパケット位置を示す図



【 図 6 】

コンピュータ・システムの一例のブロック図



フロントページの続き

(72)発明者 マイケル ゴーミッシュ

アメリカ合衆国, カリフォルニア 94025, メンロ・パーク, サンド・ヒル・ロード 288
2番, スイート 115 リコーイノベーション内

合議体

審判長 奥村 元宏

審判官 岩井 健二

審判官 乾 雅浩

(56)参考文献 特開2000-78576(JP, A)

特開2000-69442(JP, A)

特開平11-155144(JP, A)

特開平11-88662(JP, A)

特開平10-22699(JP, A)

国際公開第01/16764(WO, A1)

Sachin Deshpande and Wenjun Zeng, "HTTP Streaming of JPEG2000 images", Proceedings International Conference on Information Technology: Coding and Computing 2001, 2001年4月2日, IEEE, pp. 15-19

横関大子郎 外3名, "JPEG動画画像の階層化", 1996年電子情報通信学会情報・システムソサイエティ大会講演論文集, 1996年8月30日, 電子情報通信学会, D-252, p. 254