

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4744634号
(P4744634)

(45) 発行日 平成23年8月10日 (2011. 8. 10)

(24) 登録日 平成23年5月20日 (2011. 5. 20)

(51) Int. Cl.		F I	
HO4N	7/30 (2006.01)	HO4N	7/133 Z
HO3M	7/30 (2006.01)	HO3M	7/30 A
HO4N	7/32 (2006.01)	HO4N	7/137 Z
HO4N	1/41 (2006.01)	HO4N	1/41 B

請求項の数 12 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-536234 (P2009-536234)	(73) 特許権者	500046438 マイクロソフト コーポレーション アメリカ合衆国 ワシントン州 9805 2-6399 レッドモンド ワン マイ クロソフト ウェイ
(86) (22) 出願日	平成19年10月19日 (2007. 10. 19)	(74) 代理人	100140109 弁理士 小野 新次郎
(65) 公表番号	特表2010-509840 (P2010-509840A)	(74) 代理人	100089705 弁理士 社本 一夫
(43) 公表日	平成22年3月25日 (2010. 3. 25)	(74) 代理人	100075270 弁理士 小林 泰
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/022331	(74) 代理人	100080137 弁理士 千葉 昭男
(87) 国際公開番号	W02008/063334	(74) 代理人	100096013 弁理士 富田 博行
(87) 国際公開日	平成20年5月29日 (2008. 5. 29)		
審査請求日	平成22年9月17日 (2010. 9. 17)		
(31) 優先権主張番号	11/595, 505		
(32) 優先日	平成18年11月9日 (2006. 11. 9)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子情報の効率的符号化及び復号化システム及びその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データを処理するために符号化システムを利用するシステムであって、
データソースからソースデータを受信するために構成される入力手段と、
前記ソースデータをデータタイトルに分割するために前記入力手段に接続されるタイリ
ングモジュールと、
前記データタイトルを処理するために前記タイリングモジュールに接続される処理手段と

、
前記処理されたデータタイトルを符号化データに符号化するために構成される符号化手段
と、を含み、

前記符号化手段が、それによってデータ符号化プロセスを実行するために、所定の
モード選択基準に基づいて符号化モードを選択し、

前記ソースデータが、複数の画像を含んでいて、前記符号化手段が、符号化画像を生成
するために前記複数の画像を同時に処理する単一のエンコーダーを含み、前記単一のエン
コーダーが、対応するデータの復号化プロセスを実行するために複数のデコーダーの
それぞれの異なるデコーダーに前記符号化画像それぞれを提供すること、を特徴とするシ
ステム。

【請求項 2】

前記データソースからの前記ソースデータが、デジタル画像データ形式で構成される画
像データを含むことを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 3】

前記データタイルが、前記ソースデータの隣接したピクセルセグメントの集まりとして実装されることを特徴とする請求項 2 記載のシステム。

【請求項 4】

DCシフトモジュールが、前記タイリングモジュールから出力される前記データタイルからのピクセルそれぞれに一定のDC電圧値を加えることを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 5】

カラーコンバーターが、前記データタイルそれぞれを第 1 のカラー形式から第 2 のカラー形式に変換することを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

10

【請求項 6】

前記カラーコンバーターが、前記データタイルそれぞれをRGB形式からYUV形式に変換することを特徴とする請求項 5 記載のシステム。

【請求項 7】

前記ソースデータが、複数の画像を含み、前記符号化手段が、実質上並列構成に構成される複数のエンコーダーを含み、前記符号化手段が、前記複数の画像それぞれの画像を処理するために前記複数のエンコーダーを割り当て、前記複数のエンコーダーが、前記複数の画像を実質上並列の方法で同時に処理すること、を特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 8】

20

前記符号化手段が、実質上並列構成に構成される複数のエンコーダーを含んでいて、前記符号化手段が、前記データタイルそれぞれのタイルを処理するために前記複数のエンコーダーを割り当てることと、前記複数のエンコーダーが、前記データタイルの前記それぞれのタイルを実質上並列方法で同時に処理すること、を特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 9】

更に、実質上並列構成に構成される複数のデコーダーを含む復号化手段を含んでいて、前記復号化手段が、前記データタイルそれぞれを処理するために前記複数のデコーダーを割り当てることと、前記複数のデコーダーが、実質上並列方法で前記データタイルのそれぞれを同時に処理することと、を含む請求項 8 のシステム。

30

【請求項 10】

離散ウェーブレット変換モジュールが、前記処理されたデータタイルを対応するタイルのサブバンドに変換するために離散ウェーブレット変換プロシージャを実行することを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 11】

量子化器モジュールが、適応量子化パラメーターによって指定される圧縮比に従って圧縮ビットレートを減少させることによって前記タイルのサブバンドを圧縮データに圧縮するために量子化プロシージャを実行することを特徴とする請求項 10 記載のシステム。

【請求項 12】

更に、前記符号化データに対し復号化プロシージャを実行する復号化システムであって、前記復号化システムがそれによって、前記ソースデータを再生成するために前記符号化システムによって実行される個々の処理ステップを逆転させるものと、を含む請求項 1 のシステム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般に、電子情報を処理するための技法に関連し、更に具体的には電子情報を効率的に符号化及び復号化するためのシステム及びその方法に関する。

【背景技術】

【0002】

50

電子情報を処理するための効率的な手段を実装することは、現代の電子装置設計者及び製造者にとって重要な検討材料である。しかし、電子装置を効率的に実装することは、装置設計者に対し多大な挑戦を生み出し得る。例えば、増加する装置の機能性及び性能に対する改善要求は、更に多くのシステム処理能力を必要とし得、追加のハードウェア又はソフトウェア資源を必要とし得る。また処理又はハードウェアの要件の増加は、増大する製造コスト及び操作上の非効率性によって、対応する弊害をもたらす経済的な影響ももたらし得る。

【 0 0 0 3 】

更に、様々な高度な動作を実行するための改良された装置能力は、システム利用者に更なる利益を提供し得るが、様々なシステムコンポーネントの制御及び管理に関して増大する必要もまた有り得る。例えば、多量のデジタルデータ及び複雑さが関与するため、画像データを効率的に処理する改善された電子装置は、効率的実行が提供する利益を得ることができる。

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

システム資源及び大幅に増加しているデータ量に対する増大する需要によって、電子装置を実装し利用するための新しい技法を見出すことが、関連する電子技術に関する重要な課題であることは明らかである。従って前述の理由すべてに関する電子情報を処理するための効率的な技法を見出すことは、現代の電子装置設計者、製造者及び利用者にとって重要な検討材料を残している。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

本発明によって電子情報を効率的に符号化及び復号化するためのシステム及び方法を開示する。本発明の一実施形態による符号化システムは初めに、適切な任意のデータソースからソース画像を受信する。ソース画像は、所望の任意のデータ形式に従って構成され得る。ある実施形態においては、例えばソース画像は、周知の R G B 形式のデジタル画像要素 (ピクセル) アレイとして実装され得る。

【 0 0 0 6 】

符号化システムはその後、ソース画像から隣接した画像データの部分として実装されるソース画像を個々のタイルに分割するためにタイリングモジュールを利用する。符号化システムは、ソース画像から最新のタイルを選択する。フレーム間差分モジュールはその後、最新のタイルが、直前のフレームが提供する比較対象のタイルに対し変更されているか否か決定するために、前のフレームが提供する対応している比較対象のタイルと最新のタイルを比較する。最新のタイルの中のピクセルが変更されていない場合、フレーム間差分モジュールは、最新のタイルを出力しない。フレーム間差分モジュールはその後、同様の方法で (利用可能な場合、) ソース画像が提供する更なる適切なタイルに対し繰り返しアクセスして比較し、出力する。

30

【 0 0 0 7 】

フレーム間差分モジュールは、変更されているタイルを D C シフトモジュールに対し出力し、該 D C シフトモジュールはフレーム間差分モジュールから出力されたタイルのピクセルそれぞれに一定の D C 電圧値を加える。カラーコンバーターは、変更されているタイルそれぞれを第 1 のカラー形式から符号化システムによって更に処理するために適切な第 2 のカラー形式に変換する。例えば、ある実施形態においては、ソース画像は初めに、その後カラーコンバーターが対応する Y U V 形式に回答して変換し得る、 R G B 形式で受信され得る。

40

【 0 0 0 8 】

離散ウェーブレット変換モジュール (D W T) は次に、タイルの個々のカラーコンポーネントを対応するカラーサブバンドに変換するために離散ウェーブレット変換プロシージャを実行する。量子化器モジュールは次に、カラーサブバンドを圧縮するために、適切な

50

量子化技法を利用することによって量子化プロシーダを実行する。ある実施形態においては、量子化器は、適応量子化パラメータによって指定される特定の圧縮比に従ってカラーサブバンドのビットレートを減少させることによって圧縮画像データを製造する。

【0009】

ある実施形態においては、エントロピーエンコーダーの適応エントロピーセレクターは次に、ある所定の符号化モード選択基準に基づいて、エントロピー符号化プロシーダを実行するために（C A B A Cモード又はR L Eモードのいずれか）適切なエントロピーモードを選択する。C A B A Cモードが選択された場合、符号化システムは、量子化器から受信される圧縮画像データを最適に符号化するためのC A B A Cエンコーダーを作動するために、ある特定の設定パラメータを定義するC A B A C設定プロシーダを実行する。エントロピーエンコーダーは、適応エントロピーセレクターによって既に選択された（C A B A Cモード又はR L Eモードのいずれか）適切なエントロピーモードを利用することによって圧縮データに対しエントロピー符号化プロシーダを実行する。符号化システムはその後、データの適切な任意の目的場所（単数又は複数）に符号化データを提供し得る。

10

【0010】

ある実施形態においては、符号化システムは更に、符号化データの品質及びビットレートが所定の1つ以上の観点から許容可能な画像評価基準であるか否かを初めに決定することによって、ビットレート制御プロシーダを実行し得る。符号化システムが、符号化データの品質及びビットレートが許容不可能なことを決定した場合、エントロピーエンコーダーのビットレートコントローラーは、適応量子化パラメータによって指定される特定の圧縮比に従って圧縮画像データのビットレートを変更するために量子化器へのフィードバックループを介し適応量子化パラメータを調整し、提供し得る。

20

【0011】

本発明のある実施形態による対応する復号化システムは、符号化システムが提供する符号化データに対し復号化プロシーダを実行するために利用され得る。復号化システムは、それによって元のソースデータを復号化し、再生成するために符号化システムによって実行される様々な個々の工程段階を基本的に反対方向に向けるように作動する。少なくとも前述の理由に従って本発明は、電子情報を効率的に符号化及び復号化するために改善されたシステム及び方法を提供する。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明による符号化システムの一実施形態に関するブロック図である。

【図2】本発明による復号化システムの一実施形態に関するブロック図である。

【図3】本発明によるフレーム間差分プロシーダの一実施形態を例示している図である。

【図4】本発明によるフレーム再構成プロシーダの一実施形態を例示している図である。

【図5】本発明による図1が提供するエントロピーエンコーダーの一実施形態に関するブロック図である。

40

【図6】本発明による図2が提供するエントロピーデコーダーの一実施形態に関するブロック図である。

【図7】本発明による複数のエンコーダー - デコーダーのアーキテクチャの一実施形態に関するブロック図である。

【図8】本発明による複数の画像符号化 / 復号化プロシーダの一実施形態に関するブロック図である。

【図9】本発明によるタイルデータの一実施形態に関する図である。

【図10A】本発明を用いた一実施形態によるC A B A C設定プロシーダを実行するための一定の技法を例示している図である。

【図10B】本発明を用いた一実施形態によるC A B A C設定プロシーダを実行するた

50

めの一定の技法を例示している図である。

【図11】本発明の一実施形態による符号化プロシーダを実行する方法のステップの流れ図である。

【図12】本発明の一実施形態による復号化プロシーダを実行する方法のステップの流れ図である。

【図13】本発明の別の実施形態による符号化プロシーダを実行する方法のステップの流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明は、電子情報処理システムにおける改良に関する。以下の説明を当業者が本発明を作成し使用することを可能にするために提示し、特許出願及びその要件の文脈で提供する。開示された実施形態に対する様々な修正が当業者にとって容易に明らかであって、本明細書における一般的な原理が、他の実施形態に適用され得るであろう。このように本発明は、示された実施形態に限定されることを意図しないが、本明細書において説明される原理及び特徴と一致する最も広い範囲に調和される。

10

【0014】

本発明は、電子情報を効率的に符号化及び復号化するためのシステム及び方法として明細書に記述され、ソース画像データを初めにデータタイルに分割するタイリングモジュールを有する符号化システムを含み得る。フレーム間差分モジュールがその後、変更されているデータタイルだけを様々な処理モジュールに出力し、そこでその変更されているデータタイルを対応するタイルコンポーネントに変換する。

20

【0015】

量子化器は、調整可能な量子化パラメータに従って圧縮データを生成するためにタイルコンポーネントに対し圧縮プロシーダを実行する。適応エントロピーセクターはその後、それによって符号化データを製造するためにエントロピー符号化プロシーダを最も効率的に実行するために利用可能な複数のエントロピーエンコーダのうち1つを選択する。またエントロピーエンコーダは、変流器帯域幅特性の観点から量子化パラメータを調整するためにフィードバックループを利用し得る。

【0016】

ここで図1を参照し、本発明の一実施形態による符号化システム(100)のブロック図を示す。代替の実施形態においては、符号化システム(100)は、図1の実施形態に関連し後述されたそれらのコンポーネント及び構成に追加するか又は代替のコンポーネント及び構成を使用し実装され得る。例えば、図1の実施形態においては、符号化システム(100)を画像データ処理の文脈で論述する。しかし、代替の実施形態においては、本発明が提供する一定の概念及び技法は、他のタイプの電子情報を処理するために同様に利用され得る。

30

【0017】

図1の実施形態においては、符号化システム(100)は初めに、適切な任意のデータソースから画像データのフレームとしてソース画像(101)を受信する。図1の実施形態においては、タイリングモジュール(102)はその後、ソース画像(101)をソース画像(101)から隣接した画像データの部分として実装される個々のタイルに分割する。個々のタイルは、所望される任意の方法で構成され得る。例えば、ある実施形態においては、個々のタイルは、幅128ピクセル×高さ128ピクセルのピクセルアレイとして実装され得る。

40

【0018】

図1の実施形態においては、フレーム間差分モジュール(104)は、入力画像データの前のフレーム(105)が提供する同様の位置にある比較対象のタイルとタイルごとに最新のソース画像(101)を比較する。符号化を要求するタイルの総数を減少させるために、その後、フレーム間差分モジュール(104)は利点として、前のフレーム(105)の中の対応している比較対象のタイルと最新のソース画像(101)から異なる変更

50

されているタイルだけを経路(106)を介し出力する。更にフレーム間差分技法を図3に関連し更に後述する。

【0019】

図1の実施形態においては、DCシフトモジュール(107)は次に、フレーム間差分モジュール(104)から出力されるタイルが提供するピクセルそれぞれに一定のDC電圧値を加える。またカラーコンバーター(108)は、タイルそれぞれを第1のカラー形式から符号化システム(100)によって更に処理するために適切な第2のカラー形式に変換する。例えば、ある実施形態においては、ソース画像(101)は初めに、RGB形式で受信され得、カラーコンバーター(108)がその後、対応するYUV形式に応答可能なように変換する。

10

【0020】

図1の実施形態においては、離散ウェーブレット変換モジュール(DWT)(110)は、タイルの個々のYUVのコンポーネントに対応するYUVのタイルのサブバンドに変換するために、周知の離散ウェーブレット変換プロシージャを実行する。離散ウェーブレット変換の更なる詳細が、2001年9月IEEE信号処理発行のAthanasios Skodras他による「JPEG2000静止画像圧縮標準規格」に更に論述されている。

【0021】

量子化器モジュール(111)は次に、タイルのサブバンドを圧縮するために適切な量子化技法を利用することによって量子化プロシージャを実行する。図1の実施形態においては、量子化器(111)は、エントロピーエンコーダー(113)からフィードバックループを介し受信される適応量子化パラメーター(115)によって指定される特定の圧縮比に従って、タイルのビットレートを減少させることにより圧縮画像データ(112)を製造する。ビットレート制御プロシージャを実行するための様々な更なる技法を図5に関連し更に後述する。

20

【0022】

図1の実施形態においては、エントロピーエンコーダー(113)は、符号化データ(114)を効率的に生成するためにエントロピー符号化プロシージャを実行する。ある実施形態においては、エントロピー符号化プロシージャは更に、量子化器(111)から受信される圧縮画像データの中の対応するビットパターンの代わりに適切な符号を代用することによって圧縮画像データのビットレートを減少させる。エントロピーエンコーダー(113)を実装し利用するための様々な実施形態を図5に関連し更に後述する。

30

【0023】

更に、ある代替実施形態においては、チップオンシステム(SOC)装置は、中央処理装置及び/又はグラフィックス処理装置に関連する符号化システム(100)を含み得る。グラフィックス処理装置は、量子化器にサブバンドを提供するために離散ウェーブレット変換分析機能をプログラムで実行し得る。またグラフィックス処理装置は、量子化器から受信される圧縮データから符号化データを生成するためのCABACエンコーダーを含み得る。

【0024】

この統合形式は、符号化するためのデータがグラフィックス処理装置に利用できるために効率的であって、ダイレクトメモリアクセス技法による処理を符号化システムの記憶装置に提供する必要はない。相当する復号化システム又はシステムオンチップは、ビットブロック転送(BitBlit)、拡大縮小、ライン描画及びロバストウインドウシステム支援などの従来 of 図形処理操作を実行するためにグラフィックス処理装置を含む他の処理エレメントを含み得る。

40

【0025】

図1の実施形態においては、符号化システム(100)は、主としてハードウェア回路として実装されるように開示され論述されている。ある実施形態においては、符号化システム(100)は、単一の集積回路装置として実装され得る。しかし、代替の実施形態に

50

おいては、本発明の機能のいくつか又はすべてが、本明細書に論述されている様々な機能を効率的に実行するために実行される適切なソフトウェア命令によって実行され得る。

【0026】

ここで図2を参照し、本発明の一実施形態による復号化システム(200)のブロック図を示す。代替の実施形態においては、復号化システム(200)は、図2の実施形態に関連し論述されているそれらのコンポーネント及び構成に追加するか又は代替のコンポーネント及び構成を使用し実装され得る。例えば、図2の実施形態においては、復号化システム(200)を画像データ処理の文脈で論述する。しかし、代替の実施形態においては、本発明からの一定の概念及び技法が、別のタイプの電子情報を処理するために同様に利用され得る。

10

【0027】

図2の実施形態においては、復号化システム(200)は初めに、1つ以上の適切な任意の符号化形式のデータソースから提供される符号化データ(114)を受信する。図2の実施形態においては、エントローピーデコーダー(202)は、符号化データ(114)を圧縮画像データ(203)に効率的に変換するためのエントローピー復号化プロシージャを実行する。ある実施形態においては、エントローピー復号化プロシージャは、YUV形式の圧縮画像データ(203)を製造するために、符号化データ(114)の対応する符号に適切なビットパターンを代用することによって符号化データ(114)のビットレートを増加させる。エントローピーデコーダー(202)を実装し利用するための様々な実施形態を図6に関連し更に後述する。

20

【0028】

逆量子化器モジュール(204)は次に、対応するタイルの様々なサブバンドを製造するために圧縮画像データ(203)を解凍するために適切な逆量子化技法を利用することによって逆量子化プロシージャを実行する。例えば、ある実施形態においては、逆量子化器(204)は、符号化の間の量子化器(111)の量子化設定に基づいた逆量子化を実行することによってタイルのサブバンドを製造する。図2の実施形態においては、逆離散ウェーブレット変換モジュール(逆DWT)(205)は、経路(206)に出力される個々の対応するタイルにタイルの個々のサブバンドを変換することによって対応する離散ウェーブレット変換プロシージャを反対方向に向けるために、周知の逆離散ウェーブレット変換プロシージャを実行する。

30

【0029】

図2の実施形態においては、カラーコンバーター(207)はその後、第1のカラー形式から個々のタイルそれぞれを復号化システム(200)によって更に処理するための第2のカラー形式に変換する。例えば、ある実施形態においては、カラーコンバーター(207)によって受信される個々のタイルは、YUV形式から対応するRGB形式に変換され得る。図2の実施形態においては、DCシフト回路(208)は次に、カラーコンバーター(207)から出力されるタイルのピクセルそれぞれから所定の一定のDC電圧値を減じる。

【0030】

図2の実施形態においては、フレーム再構成装置(210)はその後、図1のフレーム間差分モジュール(104)によってフレーム間差分プロシージャに以前、従属していたタイル総数を用いて最新のフレームを再構成するために、画像データの最新のフレームをタイルごとに画像データの前のフレーム(211)が提供する同様に位置する比較対象のタイルと比較する。フレーム再構成装置(210)はその後、適切な任意のエンティティによって利用するために再構成された画像(212)を出力する。更なるフレーム再構成の技法を図4に関連し更に後述する。

40

【0031】

更に、ある代替実施形態においては、復号化システム(200)は、システム(SOC)装置の一部として実装され、復号化システムのCABACデコーダー(200)は、逆DWT(205)及びH.264整数変換復号化システムによって共有される。CABA

50

Cデコーダーは、プログラム制御の下でH. 264モードであって改善された離散ウェーブレット変換モードでデータを処理する。CABACエンコーダーは、離散ウェーブレット変換モードによるウェーブレットベースのタイルに対し作動し得、H. 264モード用に個別の映像ビットストリームを処理し得る。

【0032】

図2の実施形態においては、主としてハードウェア回路として実装される復号化システム(200)を開示し論述する。ある実施形態においては、復号化システム(200)は、単一の集積回路装置として実装され得る。しかし、代替の実施形態においては、本発明の機能のいくつか又はすべてが、本明細書に論述されている様々な機能を効率的に実行するために実行される適切なソフトウェア命令によって実行され得る。

10

【0033】

ここで図3を参照し、本発明の一実施形態によるフレーム間差分プロシージャを例示している図を示す。図3の実施形態は、例示のために提示されていて、代替の実施形態においては、本発明は、図3の実施形態に関連し論述されているそれらの技法及び構成に追加するか又は代替の技法及び構成を使用しフレーム間差分プロシージャを容易に実行し得る。

【0034】

図3の実施形態においては、フレーム間差分モジュール(104)は、(図1の)タイリングモジュール(102)によって一連の個々のタイル1~20に区分された画像データの前のフレーム(105)をストアする。図3の実施形態においては、フレーム間差分モジュール(104)は、比較されるタイルの任意のピクセルが、変更されているか否か決定するために、前のフレーム(105)を最新のフレーム(305)の対応しているタイルと比較するために適切な任意の技法を使用するフレーム間差分プロシージャを実行する。

20

【0035】

例示のために図3の図面においては、最新のフレーム(305)の中の変更されているタイルをタイル番号に続く文字「n」と共に太文字で示す。例えば、図3の実施形態においては、最新のフレーム(305)は、変更されているタイル3n、7n、8n、9n及び13nを含む。最新のフレーム(305)すべてを処理する代わりに、フレーム間差分モジュール(104)は、前のフレーム(105)が提供する対応しているタイルと異なる変更されているタイルだけを経路(106)を介し効率的に出力する。

30

【0036】

例えば、図3の実施形態においては、フレーム間差分モジュール(104)は、変更されているタイル3n、7n、8n、9n及び13nが存在する変更されているフレーム(307)だけを出力する。最新のフレーム(305)が、前のフレーム(105)に対し変更されているタイルを示さない場合、変更されていない最新のフレーム(305)は、フレーム間差分モジュール(104)によって出力されない。前述のフレーム間差分プロシージャは、利点として(図1の)符号化システム(100)及び(図2の)復号化システム(200)に対する処理要求を大きく減少させる支援をする。符号化システム(100)によるフレーム間差分モジュール(104)の効率的な利用を図13に関連し更に後述する。

40

【0037】

ここで図4を参照し、本発明の一実施形態によるフレーム再構成を例示している図を示す。図4の実施形態は、例示のために提示されていて、代替の実施形態においては、本発明は図4の実施形態に関連し論述されているそれらの技法及び構成に追加するか又は代替の技法及び構成を使用しフレーム間差分プロシージャを容易に実行し得る。

【0038】

図4の実施形態においては、フレーム再構成装置(210)は、一連の個々のタイル1~20に区分された画像データの前のフレーム(211)をストアする。図4の実施形態においては、フレーム再構成装置モジュール(210)は、比較されるタイルの任意のピ

50

クセルが、変更されているか否か決定するために、前のフレーム(211)と受信されたフレーム(307)と対応しているタイルを比較するために適切な任意の技法を使用するフレーム再構成プロシージャを実行する。図4の実施形態においては、受信されたフレーム(307)は、望ましくは、図2のフレーム間差分モジュール(104)の出力として表示されている「前のフレームと異なるタイルを有するフレーム」と同一か又は同様である。

【0039】

図4の図面においては、例示のために、フレーム(307)の中の変更されているタイルをタイル番号に続く文字「n」と共に太文字で示す。例えば、図4の実施形態においては、フレーム(307)は、変更されているタイル3n、7n、8n、9n及び13nを含む。図3に記載されているフレーム間差分プロシージャを反対方向に向けるために、フレーム再構成装置(210)は、図3のフレーム間差分モジュール(104)によって初めに処理された元の最新のフレーム(305)を再構成するための適切な任意の技法を利用する。

【0040】

例えば、図4の実施形態においては、フレーム再構成装置(210)は、フレーム(307)が提供する変更されているタイル3n、7n、8n、9n及び13nと、前のフレーム(211)が提供する変更されていない残りのタイル1~2、4~6、10~12及び14~20双方が存在している最新のフレーム(305)を出力する。かくして前述のフレーム再構成プロシージャは、利点として(図1の)符号化システム(100)及び(図2の)復号化システム(200)に関し大きく減少された処理要求を提供するための図3の前のフレームの差分プロシージャを支援する。

【0041】

ここで図5を参照し、本発明の一実施形態による図1エントロピーエンコーダー(113)に関するブロック図を示す。代替の実施形態においては、エントロピーエンコーダー(113)は、図5の実施形態に関連し論述されているそれらのコンポーネント及び構成に追加するか又は代替のコンポーネント及び構成を使用することによって実装され得る。

【0042】

図5の実施形態においては、エントロピーエンコーダー(113)は、(流量コントローラーを含む)適応エントロピーセレクター(512)、コンテキストベース適応算術符号化(CABAC)(516)及びランレングス符号化エンコーダー(RLE)(520)を含む。図5の実施形態においては、CABACエンコーダー(516)は、周知のH.264 CABAC標準規格に従ってエントロピー符号化プロシージャを実行するように選択され得る。H.264 CABACに関する更なる詳細が、Marpé、Dettlev他による「コンテキストベース適応算術符号化」H.264/AVC映像圧縮標準規格 IEEE Transactions On Circuits And Systems For Video Technology Vol.13, No.7, 2003年7月に論述されている。

【0043】

図5の実施形態においては、エントロピーエンコーダー(113)は、代替として周知の一定のランレングス符号化技法によるエントロピー符号化プロシージャを実行するためにRLEエンコーダー(520)を選択し起動し得る。ランレングス符号化技法の様々なタイプに関する更なる詳細は、以下のインターネットウェブページアドレス http://en.wikipedia.org/wiki/Run-length_encoding においてオンラインで見出され再調査され得る。

【0044】

図5の実施形態においては、CABACエンコーダー(516)は通常、1つ以上のハードウェア回路として実装され、一方RLEエンコーダー(520)は通常、エントロピー符号化ソフトウェアの命令に回答するエントロピー符号化プロシージャを実行するよう

10

20

30

40

50

に実装される。図5の実施形態においては、C A B A Cエンコーダー(516)は通常、R L Eエンコーダー(520)の伝送帯域幅及びメモリ要求と比較して相対的に小さい伝送帯域幅及びメモリ要求を用いてエントロピー符号化を実行する。図5の実施形態においては、またC A B A Cエンコーダー(516)は通常、エントロピー符号化を実行するとき、R L Eエンコーダー(520)よりも大きい圧縮を達成する。しかし、C A B A Cエンコーダー(516)は通常、R L Eエンコーダー(520)よりも実装することがより高価である。

【0045】

図5の実施形態においては、適応エントロピーセレクター(512)は初めに、図1の量子化器(111)から圧縮データ(112)を受信する。図5の実施形態においては、
10 適応エントロピーセレクター(512)は、エントロピーエンコーダー(113)に対して、現在利用可能な伝送帯域幅及びメモリ資源を動的に感知する。一定のバージョンの符号化システム(100)及び/又は復号化システム(200)は、C A B A C符号化及び/又は復号化を支援していないので、適応エントロピーセレクター(512)は、対応するエントロピー符号化及び/又は復号化処理をC A B A Cエンコーダー/デコーダーが実行するために利用可能か否かもまた決定する。

【0046】

図5の実施形態においては、適応エントロピーセレクター(512)は、前述された異なる符号化選択基準に基づいて最新のエントロピー符号化プロシージャを実行するために
20 C A B A Cエンコーダー(516)又はR L Eエンコーダー(520)のいずれかを柔軟に動的に選択するように構成される。例えば、利用可能な伝送帯域幅及びメモリ資源が相対的に小さい場合、適応エントロピーセレクター(512)は、C A B A Cエンコーダー(516)を選択し得る。同様に、更に大きい圧縮が要求される場合、適応エントロピーセレクター(512)は、C A B A Cエンコーダー(516)を選択し得る。あるいはまたC A B A C符号化が現在支援されていない場合、適応エントロピーセレクター(512)は、R L Eエンコーダー(520)を選択し得る。同様に伝送帯域幅及びメモリ資源が豊富な場合、適応エントロピーセレクター(512)は、エントロピー符号化処理を実行するようにR L Eエンコーダー(520)を選択することを考慮し得る。

【0047】

図5の実施形態においては、適応エントロピーセレクター(512)は、適応量子化パラメータ
30 ラメータ(115)によって指定される特定の圧縮比に従って圧縮画像データ(112)のビットレートを変更することによって圧縮画像データ(112)を製造するために、適応量子化パラメータ(115)を調整し、量子化器(111)(図1)へのフィードバックループを介し提供する流量コントローラーを含む。図5の実施形態においては、適応エントロピーセレクター(512)の流量コントローラーは、適切な任意の基準又は技法を利用することによって符号化データ(114)の画質特性を決定する。

【0048】

適応エントロピーセレクター(512)の流量コントローラーはその後、符号化データ
40 (114)が容認不可能な画質を示すか又は下流のストリームチャンネルの帯域幅特性が不十分である場合、圧縮量を減少させるように適応量子化パラメータ(115)を調整し得る。逆に流量コントローラーは、符号化データ(114)の画質が特に重大でない場合、圧縮量を増加させるように適応量子化パラメータ(115)を調整し得る。更に、流量コントローラーは、利用可能なメモリ及び/又は伝送帯域幅が相対的に不十分になると、圧縮画像データ(112)の圧縮量を減少させるように適応量子化パラメータ(115)を調整し得る。逆に流量コントローラーは、利用可能なメモリ及び/又は伝送帯域幅が十分であって改善された画質が都合が良いときには、圧縮画像データ(112)の圧縮レベルを増加させるように適応量子化パラメータ(115)を調整し得る。更に、エントロピーエンコーダー(113)を効率的に利用するための技法を図11及び13に関連し更に後述する。

【0049】

10

20

30

40

50

ここで図6を参照し、本発明の一実施形態による図2エントロピーデコーダー(202)に関するブロック図を示す。代替の実施形態においては、エントロピーデコーダー(202)は、図6の実施形態に関連し論述されているそれらのコンポーネント及び構成に追加するか又は代替のコンポーネント及び構成を使用することによって実装され得る。

【0050】

図6の実施形態においては、エントロピーデコーダー(202)は、CABACデコーダー(614)及びRLEデコーダー(618)を含む。図6の実施形態においては、CABACデコーダー(614)は、図5のCABACエンコーダー(516)によって実行されるエントロピー符号化プロシージャを効率的に反対方向に向けるために、周知のエントロピー復号化プロシージャを実行するように選択され得る。ある実施形態においては、CABACデコーダー(614)は、図5に関連し前述された周知のH.264 CABAC標準規格に従ってエントロピー復号化プロシージャを実行するように選択され得る。

10

【0051】

あるいはまた、RLEデコーダー(520)は、図5のRLEエンコーダー(520)によって実行されるエントロピー符号化プロシージャを効率的に反対方向に向けるために、周知のエントロピー復号化プロシージャを実行するように選択され得る。ある実施形態においては、エントロピーデコーダー(202)は、図5のRLEエンコーダー(520)に関連し前述された周知の様々なランレングス復号化標準規格に従って適切なエントロピー復号化プロシージャを実行するために、RLEデコーダー(618)を動的に柔軟に

20

【0052】

図6の実施形態においては、エントロピーエンコーダー(202)は初めに、適切な任意のデータソースから符号化データ(114)を受信する。それに応答してエントロピーエンコーダー(202)は、符号化データ(114)をCABAC符号化形式又はRLE符号化形式で構成するか否か決定するために、符号化データ(114)を分析する。図6の実施形態においては、エントロピーエンコーダー(202)はその後、符号化データ(114)の符号化形式タイプに従ってエントロピー復号化プロシージャを実行するために、CABACデコーダー(614)又はRLEデコーダー(618)のいずれかを起動する。

30

【0053】

例えば、符号化データ(114)がCABAC符号化形式で受信される場合、エントロピーデコーダー(202)は、(図2の)逆量子化器(204)に対応している圧縮画像データ(203)を提供するために、符号化データ(114)を復号化するためのCABACデコーダー(614)を利用する。あるいはまた、符号化データ(114)がRLE符号化形式で受信される場合、エントロピーデコーダー(202)は、逆量子化器(204)に対応している圧縮画像データ(203)を提供するために、符号化データ(114)を復号化するためのRLEデコーダー(520)を利用する。更にエントロピーデコーダー(202)を利用するための技法を図12に関連し更に後述する。

【0054】

ここで図7を参照し、本発明の一実施形態による複数のエンコーダー-デコーダーアーキテクチャに関するブロック図を示す。図7の実施形態は、例示のために提示されていて、代替の実施形態においては、複数のエンコーダー-デコーダーアーキテクチャは、図7の実施形態に関連し論述されているそれらのコンポーネント及び構成に追加するか又は代替のコンポーネント及び構成を使用することによって実装され得る。

40

【0055】

図7の実施形態においては、タイリングモジュール(102)は初めに、適切な任意のデータソースから画像データフレームとしてソース画像(101)を受信する。タイリングモジュール(102)はその後、望ましくはソース画像(101)をソース画像(101)が提供する隣接した画像データの部分として実装される個々のタイルに分割する。図

50

7の実施形態においては、個々のタイル(103)それぞれは、受信されるタイルそれぞれを第1のカラー形式から第2のカラー形式にそれぞれ変換する一連の異なるカラーコンバーターのうち1つに送信される。例えば、ある実施形態においては、ソース画像(101)は初めに、カラーコンバーターがタイルごとに対応するYUVコンポーネント(109)に应答可能なように変換するRGB形式で受信され得る。

【0056】

図7の実施形態においては、一連のエンコーダーは、YUVコンポーネント(109)を同時に符号化するために並列に構成され表示されている。これらのエンコーダーは、適切な任意の方法で実装され得る。例えば、ある実施形態においては、エンコーダーそれぞれは、図1の符号化システム(100)の実施形態が提供するDWT(110)、量子化器(111)及びエントロピーエンコーダー(113)を含むように実装され得る。図7の実施形態においては、YUVコンポーネント(109)それぞれは、符号化処理のスループット特性を大きく改善するために、同時符号化のために並列エンコーダーのうち異なるエンコーダーに対し独立して提供される。YUVコンポーネント(109)それぞれがその後、符号化データ(114)として並列エンコーダーそれぞれのエンコーダーから同時に出力され得る。

10

【0057】

図7の実施形態においては、一連のデコーダーが、符号化データ(114)それぞれのコンポーネントを同時に復号化するために並列に構成にされ表示されている。これらのデコーダーは、適切な任意の方法で実装され得る。例えば、ある実施形態においては、並列デコーダーそれぞれは、図2の復号化システム(200)の実施形態が提供するエントロピーデコーダー(202)、逆量子化器(204)及び逆DWT(205)を含むように実装され得る。図7の実施形態においては、符号化データコンポーネント(114)それぞれは、復号化処理のスループット特性を大きく改善するために、同時復号化のための並列デコーダーのうち異なるデコーダーに対し独立して提供する。

20

【0058】

デコーダーそれぞれはその後、復号化されたYUVコンポーネント(206)それぞれのコンポーネントを(合成RGB画像などの)合成画像にYUVコンポーネント(206)を変換し結合する対応するカラーコンバーターに同時に出力し得る。図7の実施形態においては、フレーム再構成装置(RECON)はその後、画像の適切な任意の目的場所に再構成された画像(212)を提供し得る。

30

【0059】

図7の実施形態においては、複数のエンコーダー/デコーダーアーキテクチャと一致する数のエンコーダー及びデコーダーを用いて示す。しかし、代替の実施形態においては、またエンコーダー/デコーダーアーキテクチャは、一致しない数のエンコーダー及びデコーダーも想定される。例えば、サーバーコンピューターは、相対的に減少された数のデコーダーを必要とする別々のクライアントコンピューターそれぞれによって使用するために、多量のデータを効率的に処理するために更に多数のエンコーダーを要求し得る。

【0060】

更に、複数のエンコーダー/デコーダーアーキテクチャが、データの異なる目的場所による利用に対し個々の画像を並列方法で独立して符号化及び/又は復号化するために同様に利用され得る。更に、ある実施形態においては、個々のエンコーダー又はデコーダーは、単一の符号化システムを支援するために並列に構成される複数のエントロピーエンコーダーを用いて実装され得る。例えば、図1の符号化システム(100)及び/又は図2の復号化システム(200)は、並列に構成される適切な複数のCABACエンコーダー(516)又はCABACデコーダー(614)で実装され得、他のシステムのコンポーネントは、非常に長いエントロピー符号化又は復号化プロシージャの完了をアイドル状態で待つ必要はない。

40

【0061】

ここで図8を参照し、本発明の一実施形態による複数の画像符号化/復号化プロシージャ

50

ヤを例示しているブロック図を示す。図8の実施形態は例示のために提示されていて、代替の実施形態においては、本発明は、図8の実施形態に関連し論述されているそれらの技法及び構成に追加するか又は代替の技法及び構成を使用し複数の画像符号化/復号化プロセスを実行し得る。

【0062】

図8の実施形態においては、画像1～画像nを同時に符号化し、符号化画像それぞれを適切なデコーダーに提供する単一のエンコーダーを示す。図8の実施形態においては、エンコーダーは、任意の効率的な方法で実装され得る。例えば、ある実施形態においては、図8のエンコーダーは、図1の符号化システム(100)に表示されている任意のコンポーネントを含み得るが、これに限定されない。

10

【0063】

図8の実施形態においては、エンコーダーは、対応しているそれぞれの画像から前のフレーム1～n(105)をストアする。また図8エンコーダーは、適切な任意の目的場所(単数又は複数)からソース画像(101)の最新のフレーム1～nを受信する。図8のエンコーダーはその後、対応する符号化データ(114)を生成するために適切な任意の技法を使用し、最新のフレーム(101)を同時に処理する。例えば、ある実施形態においては、図8のエンコーダーは、前述の図1、図3及び図5に関連する符号化技法と同一か又は同様の符号化技法を利用する。

【0064】

図8の実施形態においては、エンコーダーはその後、対応する符号化データ(114)のフレームを同時に復号化するために並列に構成されるデコーダーそれぞれに符号化データ(114)の個々のフレームを提供する。これらのデコーダーは、適切な任意の方法で実装され得る。例えば、ある実施形態においては、図8のデコーダーはそれぞれ、図2の復号化システム(200)に表示されている任意のコンポーネントを含むが、これらに限定され得ない。

20

【0065】

図8のデコーダーはその後、再構成された画像(212)の対応する最新のフレーム1～nを生成するために適切な任意の技法を使用し、符号化データ(114)を同時に処理する。例えば、ある実施形態においては、図8のデコーダーは、図2、4及び6に関連して前述の復号化技法と同一か又は同様の復号化技法を利用する。図8の実施形態においては、再構成された画像(212)はその後、画像の適切な任意の目的場所に提供され得る。

30

【0066】

ここで図9を参照し、本発明の一実施形態によるタイルデータ(910)に関する図を示す。図9の実施形態においては、タイルデータ(910)は、タイルの開始(SOT)ヘッダー及びスライスデータを含む。図9の実施形態は、例示のために提示されていて、代替の実施形態においては、タイルデータ(910)は、図9の実施形態に関連し論述されているそれらのコンポーネント及び構成に追加するか又は代替のコンポーネント及び構成を使用し実装され得る。

【0067】

図9の実施形態は、タイルそれぞれに関する符号化データ(114)をストアするか又は送信するためのデータ形式を例示している。タイルヘッダーの開始(SOT)は、タイルを再構成し、画像データの最新のフレームの中にタイルを埋め込むために使用される様々な異なる選択可能なパラメーターから成る。例えば、SOTは、復号化プロセスを手助けするための様々なサブバンドに関する量子化パラメーター、関連する符号化情報の長さ及びオフセット値を含み得る。SOTの後に関連する1つのタイルに対応する符号化ビットストリームを含むスライスデータが続く。図9の実施形態においては、スライスデータは、適切な任意の形式で符号化され得る。例えば、ある実施形態においては、スライスデータは、図5に関連し前述されたCABACエンコーダー(516)又はRLEエンコーダー(520)のいずれかによって符号化され得る。

40

50

【0068】

ここで図10A～Bを参照し、本発明のある実施形態によるCABAC設定プロシージャを実行するための一定の技法を例示している図を示す。図10A～Bの実施形態は例示のために提示されていて、代替の実施形態においては、本発明は、図10A～Bに表示されている実施形態に関連し論述されているそれらの技法及び構成に追加するか又は代わりに技法及び構成を使用しCABAC設定プロシージャを実行し得る。

【0069】

ある実施形態においては、本発明は利点として、個々のデータタイルの本発明の特定のデータ形式に適合するように標準のCABACエンコーダーを構成(改装)する。CABACエンコーダーが、通常利用されるための標準のデータ形式と入力フォーマットが異なっていたとしても、入力データは、標準の商用利用可能なCABACエンジンによって首尾よく処理されるようにフォーマットされる。従って本発明は、それらの特定のアプリケーションにおいて更に効率的で柔軟な使用するために、標準のCABACエンジンの通常の設定を修正する。

【0070】

CABAC設定プロシージャによって本発明は、CABACエンコーダーを利用することによってタイルからのマクロブロックデータを呼び出し、処理し得る。ある実施形態においては、タイルは通常、128×128ピクセルであって、一方、CABACエンジンは通常、対応している完全なフレームが提供する16×16ピクセルのマクロブロックを処理する。

本発明は、CABACフレームのようにタイルを処理し、タイルを16×16マクロブロックに分割することによって、それらのタイルデータをCABACの環境の中で改善するようにCABACエンジンを構成する。

【0071】

またCABACエンコーダーは通常、Y、U及びVコンポーネントを一緒に処理し、一方、本発明は、個々の処理のために別々のエンティティとしてCABACエンコーダーにYUVコンポーネントを提供する。従って本発明は、データの形式が標準のCABAC入力データの形式と大きく異なっていたとしても、CABACエンコーダーが非標準の入力データを首尾よく処理可能にするために入力データを操作する。

【0072】

図10Aは、H.264 CABACエンジンの標準構成に関する一部のアルゴリズムである。符号化ブロックパターン(1014)は、どのくらいの数の異なるタイプのカラーコンポーネント(YUV)が、同時に処理されるか指定する。本発明によって符号化ブロックパターン(1014)は、YUVコンポーネントを別々に処理可能なように選択され得る。MBタイプ(1012)は、処理されるマクロブロックのタイプを指定する。本発明によって(PフレームでもBフレームでもなく)Iフレームだけが選択され得る。

【0073】

図10Bは、本発明の一実施形態による好ましいCABAC設定パラメーターセットを示す。シーケンスヘッダーパラメーター(1050)は、入力データのフレームグループに関する設定パラメーターであって、ピクチャヘッダーパラメーター(1052)は、入力データの個々のフレームに関する設定パラメーターである。同様にスライスヘッダーパラメーター(1054)は、入力データの個々のタイルに関する設定パラメーターであって、マクロブロックヘッダーパラメーターは、(例えばタイルが提供する16×16ピクセルブロックの)個々のマクロブロックに関する設定パラメーターである。

【0074】

11.264 CABAC符号化アルゴリズムに関する図10Aの流れ図は通常、(量子化係数、運動ベクトル、フレームタイプなどの)映像データを符号化するために、特定の映像形式に特定のタイプ及びオプションを使用することによって使用される。画像データの符号化に関し同一のアルゴリズムを使用するために、動作パラメーターが、ずっとH.264 CABAC符号化アルゴリズムを利用する間、特別な固有の方法で構成され得

10

20

30

40

50

る。

【0075】

図10Bの実施形態においては、タイルに関する(量子化係数、タイルのサイズ、量子化パラメータなどの)情報は、(ずっとH.264 CABACアルゴリズムを使用する間)特定の経路及び定義を選択することによって符号化される。タイルそれぞれは、スライスであると考えられる。所与のタイルのサブバンドすべてが、対応するタイルのそれと同一サイズの画像を形成するように一緒に分類される。このグループのサブバンドはその後、CABAC符号化アルゴリズムと互換性があるマクロブロックに分割される。

【0076】

図10B実施形態においては、マクロブロックすべては、Intra_16x16又はIntra_4x4のいずれかと等しいmb_type(1058)を設定することによって、イントラブロックとして符号化される。圧縮特性を改善するために、intra_chroma_pred_modeが0であるように選択され得る。カラーコンポーネントYUVは、コンポーネントそれぞれが0xFであるようにcoded_block_pattern(1060)を定義するか、及び/又はシーケンスヘッダーパラメータ(1050)の適切なプロフィールIDを選択することによって独立して符号化される。前述の設定のステップは必要な場合、カラーコンポーネントYUVを独立して復号化することを手助けする。

【0077】

ここで図11を参照し、本発明の一実施形態による符号化プロセスを実行する方法のステップの流れ図を示す。図11の例は、例示のために提示されていて、代替の実施形態においては、本発明は、図11の実施形態に関連し論述されているそれらの一定のステップ及びシーケンス以外のステップ及びシーケンスを容易に利用し得る。

【0078】

図11の実施形態のステップ(1112)においては、符号化システム(100)は初めに、入力データを受信し、入力データが複数の画像を含むか否か応答可能なように決定する。単一の画像ソースだけが受信されている場合、ステップ(1114)においては、符号化システム(100)は、複数のエンコーダーが画像を処理するために利用できるか否か決定する。複数のエンコーダーが利用可能な場合、ステップ(1118)においては、符号化システム(100)は、異なるカラーコンポーネントの個々のタイルを並列方法で独立して同時に処理するためにエンコーダー割り当てる。

【0079】

あるいはまた複数の画像が受信される場合、ステップ(1122)においては、符号化システム(100)は、複数のエンコーダーが画像を処理するために利用できるか否か決定する。複数のエンコーダーが利用可能な場合、ステップ(1126)においては、符号化システム(100)は、複数の画像を並列方法で独立して同時に処理するようにエンコーダーを割り当てる。複数のエンコーダーが利用不可能な場合、ステップ(1130)においては、符号化システム(100)は、符号化処理を介し複数の画像を手渡すためにパイプライン処理プロセスを実行する。

【0080】

図11の実施形態のステップ(1134)においては、符号化システム(100)は、CABAC符号化/復号化が支援されるか否か決定する。CABAC符号化/復号化が利用可能な場合、ステップ(1142)においては、符号化システム(100)は、エントロピー符号化プロセスを実行するためにCABACエンコーダー(516)を利用する。しかし、CABAC符号化/復号化が利用不可能な場合、ステップ(1138)においては、符号化システム(100)は、エントロピー符号化プロセスを実行するためにRLEエンコーダー(520)を利用する。

【0081】

図11の実施形態のステップ(1146)においては、符号化システム(100)は、(図1の)量子化器(111)の特定の圧縮比(115)に対応する画像の初期の品質レ

10

20

30

40

50

ベルの量子化パラメータを設定する。その後、ステップ(1150)においては、符号化システム(100)は、所定の符号化形式で画像(単数又は複数)を符号化する。ステップ(1154)においては、符号化システム(100)は、画像をパイプライン処理するか否か決定する。画像がパイプライン処理されない場合、符号化システム(100)は、データの適切な目的場所に符号化データ(114)を出力する。あるいはまた画像が、ステップ(1158)においてパイプライン処理される場合、符号化システム(100)は、データの適切な目的場所に符号化データ(114)を出力する前に符号化データを配置する(1158)。

【0082】

図11の実施形態のステップ(1160)においては、符号化システム(100)は、出力画像の圧縮量及び品質が許容可能か否か決定する。圧縮量及び品質が、所定の基準に従って許容不可能な場合、ステップ(1164)においては、符号化システム(100)はそれによって、符号化の圧縮量及び品質を変更するために、量子化器(111)の圧縮比を変更するための量子化パラメータ(115)を調整するために、フィードバックループを動的に利用する。

【0083】

ここで図12を参照し、本発明の一実施形態による復号化プロシージャを実行する方法のステップの流れ図を示す。図12の例は例示のために提示されていて、代替の実施形態においては、本発明は、図12の実施形態に関し論述されているそれらの一定のステップ及びシーケンス以外のステップ及びシーケンスを容易に利用し得る。

【0084】

図12の実施形態においては、復号化システム(200)は初めに、符号化データ(114)の形式の入力データを受信する。その後、ステップ(1212)においては、復号化システム(200)は、複数のデコーダーが符号化データ(114)を処理するために利用可能か否か決定する。複数のエンコーダーが利用可能な場合、ステップ(1216)においては、復号化システム(200)は、異なる個々のカラーコンポーネントのタイルを並列方法で独立して同時に処理するためにデコーダーを割り当てる。図12の実施形態のステップ(1220)においては、復号化システム(200)は次に、再構成された画像(212)を製造するために所定の方法で画像データ復号化する。復号化システム(200)はその後、再構成された画像(212)をデータの適切な任意の目的場所(単数又は複数)に出力する。

【0085】

ここで図13を参照し、本発明の一実施形態による符号化プロシージャを実行する方法のステップの流れ図を示す。図13の例は例示のために提示されていて、代替の実施形態においては、本発明は、図13の実施形態に関し論述されているそれらの一定のステップ及びシーケンス以外のステップの及びシーケンスを容易に利用し得る。

【0086】

図13の実施形態のステップ(1312)においては、符号化システム(100)は初めに、適切な任意のデータソースからソース画像(101)を受信する。ソース画像(101)は、所望の任意のデータの形式に従って構成され得る。例えば、ある実施形態においては、ソース画像(101)は、周知のRGB形式のデジタル画像要素(ピクセル)アレイとして実装され得る。ステップ(1316)においては、符号化システム(100)は、ソース画像(101)をソース画像(101)から隣接した画像データの部分として実装される個々のタイルに分割するために、タイリングモジュール(102)を利用する。

【0087】

ステップ(1320)においては、符号化システム(100)は、ソース画像(101)から最新のタイルを選択する。その後ステップ(1324)においては、フレーム間差分モジュール(104)は、最新のタイルが直前のフレーム(105)が提供する比較対象のタイルに対し変更されているか否か決定するために、最新のタイルを前のフレーム(

10

20

30

40

50

105) が提供する対応している比較対象のタイルと比較する。最新のタイルの中のピクセルが変更されていない場合、フレーム間差分モジュール(104)は、最新のタイルを出力しない。その代わりにステップ(1328)においては、フレーム間差分モジュール(104)は、ソース画像(101)から(利用可能な場合)次のタイルにアクセスし、図13の処理は、前述されたステップ(1324)を繰り返すために戻る。

【0088】

しかし、ステップ(1324)において最新のタイルの中の1つ以上のピクセルが変更されていた場合、フレーム間差分モジュール(104)は、DCシフトモジュール(107)に対応するタイルを出力し、フレーム間差分モジュール(104)から出力されるタイルが提供するピクセルそれぞれに一定のDC電圧値を加える。ステップ(1336)においては、カラーコンバーター(108)は、変更されているタイルそれぞれを第1のカラー形式から符号化システム(100)によって更に処理するために適切な第2のカラー形式に変換する。例えば、ある実施形態においては、ソース画像(101)は初めに、カラーコンバーター(108)が対応するYUV形式に回答可能なように変換するRGB形式で受信され得る。

10

【0089】

図13の実施形態においては、離散ウェーブレット変換モジュール(DWT)(110)は、タイルの個々のカラーコンポーネントに対応するカラーサブバンドに変更するために、周知の離散ウェーブレット変換プロシージャ(DWT)を実行する。量子化器モジュール(111)は次に、カラーサブバンドを圧縮するために適切な量子化技法を利用することによって量子化プロシージャを実行する。図13の実施形態においては、量子化器(111)は、適応量子化パラメーター(115)によって指定される特定の圧縮比に従ってカラーサブバンドのビットレートを減少させることによって圧縮画像データ(112)を製造する。

20

【0090】

図13の実施形態のステップ(1348)においては、適応エントロピーセレクター(512)は次に、所定の符号化モード選択基準に基づいてエントロピー符号化プロシージャを実行するために(CABACモード又はRLEモードのいずれか)適切なエントロピーモードを選択する。CABACモードが選択される場合、ステップ(1352)においては、符号化システム(100)は、利点として量子化器(111)から受信される圧縮画像データ(112)を最適に処理するために、CABACエンコーダー(516)を作動するためのある特定の設定パラメーターを定義するCABAC設定プロシージャを実行する。

30

【0091】

図13の実施形態のステップ(1356)においては、エントロピーエンコーダー(113)は、前述されたステップ(1348)において選択される(CABACモード又はRLEモードのいずれか)エントロピーモードを利用することによって、圧縮データ(112)に対しエントロピー符号化プロシージャを実行する。ステップ(1360)においては、符号化システム(100)はその後、データの適切な任意の目的場所(単数又は複数)に提供するために符号化データ(114)を収集し得る。この時点において、図13の処理がステップ(1328)に戻ることによって更なるタイルに対し、繰り返され得、フレーム間差分モジュール(104)は、(任意の未処理のタイルが残っている場合)ソース画像(101)が提供する次のタイルにアクセスする。

40

【0092】

図13の実施形態のステップ(1364)においては、符号化システム(100)は更に、初めに符号化データ(114)の品質及びビットレートが、1つ以上の所定の画像評価基準の観点から許容可能か否か決定することによって、ビットレートコントロールプロシージャを実行し得る。ステップ(1364)においては、符号化システム(100)が、符号化データ(114)の品質及びビットレートが許容不可能なことを決定した場合、ステップ(1368)においては、エントロピーエンコーダー(113)のビットレート

50

コントローラーは、適応量子化パラメーター（１１５）によって指定される特定の圧縮比に従って圧縮画像データ（１１２）のビットレートを変更するために、量子化器（１１１）へのフィードバックループを介し適応量子化パラメーター（１１５）を提供する。かくして本発明は、電子情報を効率的に符号化及び復号化するために改善されたシステム及び方法を提供する。

【００９３】

本発明をある実施形態を参照し、前述した。この開示の観点から他の実施形態が当業者には明らかであろう。例えば、本発明は、前述の実施形態において記載されているもの以外の構成及び技法を使用し容易に実装され得る。更に本発明は、前述されたもの以外のシステムに関連し効率的に使用され得る。従って論述されているこれらの実施形態及び他の変形が、本発明に適用され、添付の請求項によってのみ限定されることを意図する。

10

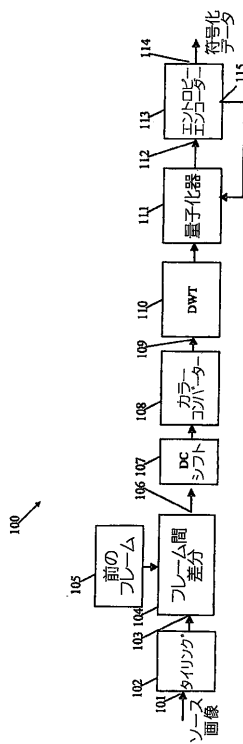
【符号の説明】

【００９４】

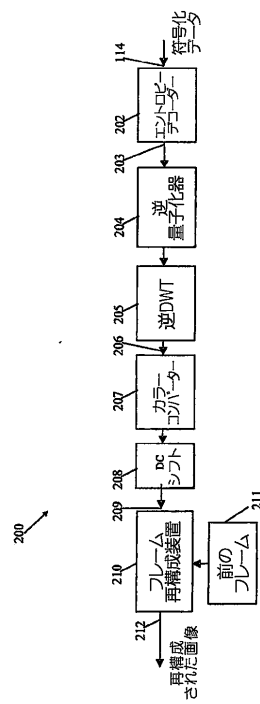
100	符号化システム	
101	ソース画像	
102	タイリングモジュール	
103	タイル	
104	フレーム間差分モジュール	
105	前のフレーム	
106	経路	20
107	DCシフトモジュール	
108	カラーコンバーター	
109	YUVコンポーネント	
110	離散ウェーブレット変換モジュール(DWT)	
111	量子化器モジュール	
112	圧縮画像データ	
113	エントロピーエンコーダー	
114	符号化データ	
115	適応量子化パラメーター	
200	復号化システム	30
202	エントロピーデコーダー	
203	圧縮画像データ	
204	逆量子化器モジュール	
205	逆離散ウェーブレット変換モジュール(逆DWT)	
206	復号化されたYUVコンポーネント	
207	カラーコンバーター	
208	DCシフト回路	
209	経路	
210	フレーム再構成装置	
211	前のフレーム	40
212	再構成された画像	
305	最新のフレーム	
307	変更されているフレーム	
512	適応エントロピーセクター	
516	CABACエンコーダー	
520	RLEエンコーダー	
614	CABACデコーダー	
618	RLEデコーダー	
910	タイルデータ	
1012	MBタイプ	50

- 1014 符号化ブロックパターン
- 1050 シーケンスヘッダパラメータ
- 1052 ピクチャヘッダパラメータ
- 1054 スライスヘッダパラメータ

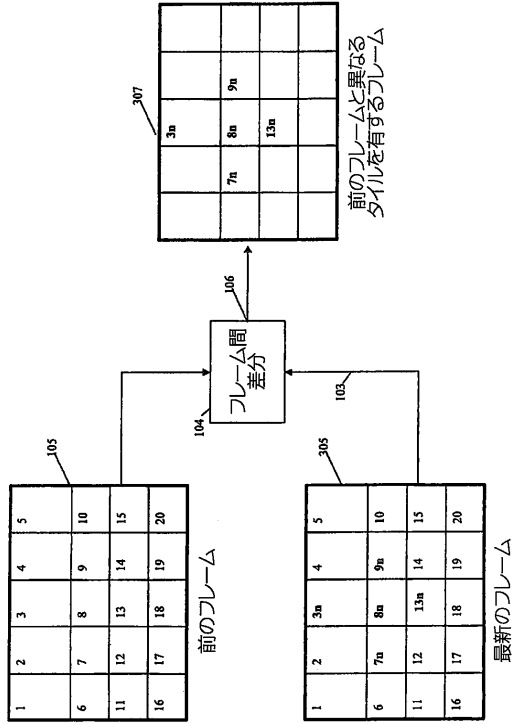
【図1】



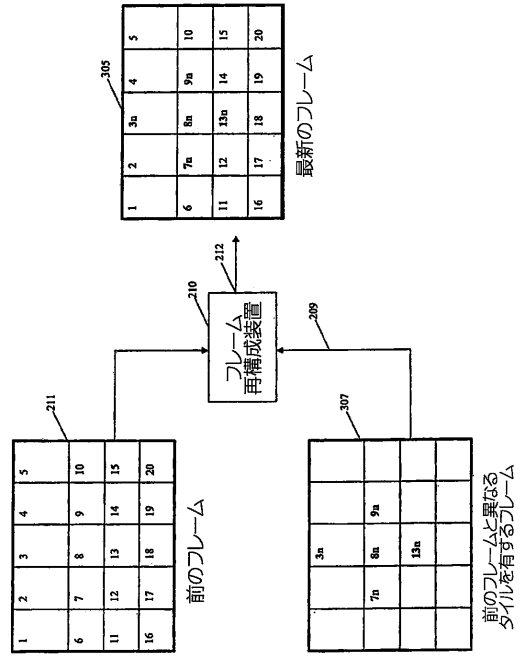
【図2】



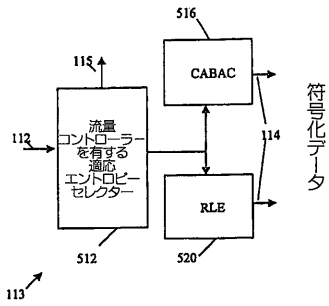
【図3】



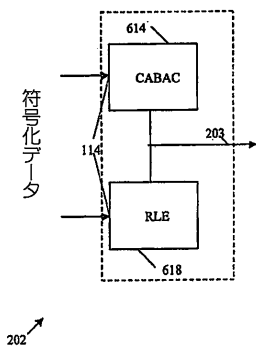
【図4】



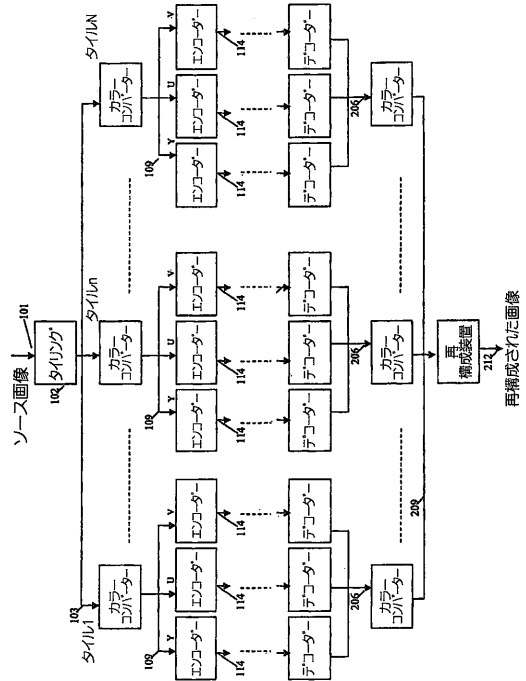
【図5】



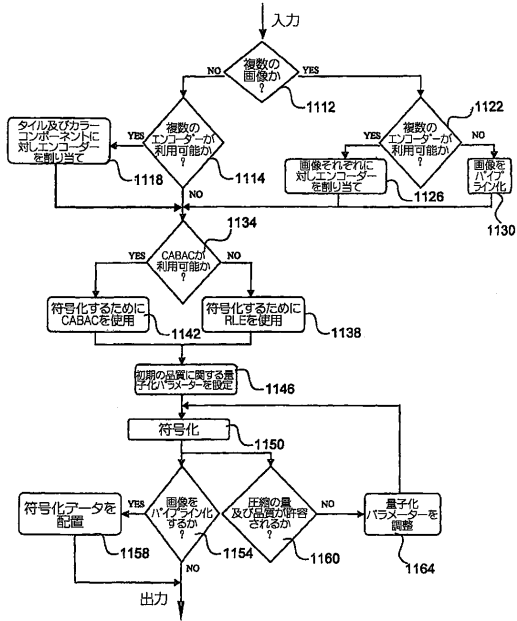
【図6】



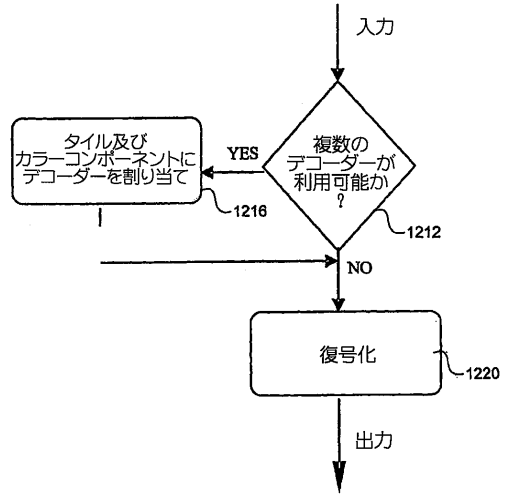
【図7】



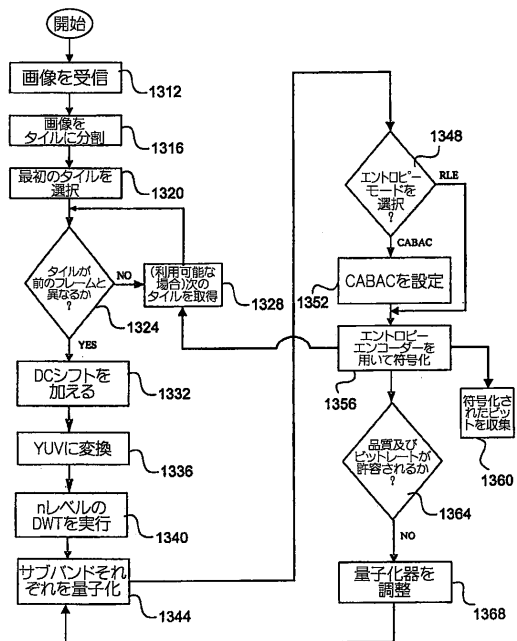
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

- (74)代理人 100091063
弁理士 田中 英夫
- (74)代理人 100096068
弁理士 大塚 住江
- (74)代理人 100153028
弁理士 上田 忠
- (72)発明者 マラディ, クリシュナ・モハン
アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 , レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ, ケアノ
オブ・マイクロソフト・コーポレーション, インターナショナル・パテント
- (72)発明者 クマール, アニル・ビー
アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 , レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ, ケアノ
オブ・マイクロソフト・コーポレーション, インターナショナル・パテント
- (72)発明者 マーグリス, ネール
アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 , レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ, ケアノ
オブ・マイクロソフト・コーポレーション, インターナショナル・パテント

審査官 畑中 高行

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 0 3 3 7 6 2 (J P , A)
欧州特許出願公開第 0 1 1 6 2 8 2 6 (E P , A 1)
特開 2 0 0 6 - 1 2 9 2 4 8 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 2 9 4 3 8 (J P , A)
Charilaos Christopoulos et al. , The JPEG2000 still image coding system: an overview , I
EEE Transactions on Consumer Electronics , IEEE , 2 0 0 0 年 1 1 月 , Vol.46, No.4 , p.1103
-1127
Oskar Flordal et al. , Accelerating CABAC Encoding for Multi-standard Media with Config
urability , 20th International Parallel and Distributed Processing Symposium, IPDPS 200
6. , IEEE , 2 0 0 6 年 4 月 2 5 日 , p.1-8
- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H04N7/24-7/68
H04N1/41-1/419
H03M3/00-11/00