

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

L-HEVC (Layered High Efficiency Video Coding) に基づいてタイル符号化されたビデオデータに基づいて 1 又は複数のメディアファイルを生成する処理装置であって、

前記ビデオデータのうち、少なくとも 1 つのタイル領域のビデオデータを有するタイルトラックを生成するトラック生成手段と、

前記トラック生成手段により生成されるタイルトラックに関するメタデータを生成するメタデータ生成手段であって、LHEVCConfigurationBox、HEVCConfigurationBox または MPEG4ExtensionDescriptorBox を含まず、前記タイルトラックが L-HEVC タイルトラックであることを示す LHEVCTileSampleEntry が、ISO/BMFF (ISO/IEC 14496-12) において規定されるサンプルディスクリプションボックスに記述されたメタデータを生成するメタデータ生成手段と、

10

前記トラック生成手段により生成されたタイルトラックと前記メタデータ生成手段により生成されたメタデータとに基づく 1 又は複数のメディアファイルを生成するファイル生成手段と、を有することを特徴とする処理装置。

【請求項 2】

L-HEVC (Layered High Efficiency Video Coding) に基づいてタイル符号化されたビデオデータに基づく 1 又は複数のメディアファイルを処理する処理装置であって、

20

前記ビデオデータのうち、少なくとも 1 つのタイル領域のビデオデータを有するタイルトラックと、前記タイルトラックに関するメタデータであって、LHEVCConfigurationBox、HEVCConfigurationBox または MPEG4ExtensionDescriptorBox を含まず、前記タイルトラックが L-HEVC タイルトラックであることを示す LHEVCTileSampleEntry が、ISO/BMFF (ISO/IEC 14496-12) において規定されるサンプルディスクリプションボックスに記述されたメタデータと、を含む 1 又は複数のメディアファイルを受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された前記 1 又は複数のメディアファイルに基づいてビデオデータを再生する再生手段と、を有することを特徴とする処理装置。

30

【請求項 3】

前記 LHEVCConfigurationBox、HEVCConfigurationBox または MPEG4ExtensionDescriptorBox は、タイルベース LHEVC トラックサンプルディスクリプションボックスに記述されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の処理装置。

【請求項 4】

前記ビデオデータは、ベースレイヤとエンハンスメントレイヤとを含む複数のレイヤに符号化されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の処理装置。

【請求項 5】

40

前記サンプルディスクリプションボックスは、ISO/BMFF (ISO/IEC 14496-12) において規定されるサンプルテーブルボックスが有するボックスであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうち、何れか 1 項に記載の処理装置。

【請求項 6】

前記 LHEVCTileSampleEntry は、4 文字の符号 "lht1" で示されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のうち、何れか 1 項に記載の処理装置。

【請求項 7】

L-HEVC (Layered High Efficiency Video Coding) に基づいてタイル符号化されたビデオデータに基づいて 1 又は複数のメディアファイルを生成するための処理方法であって、

50

前記ビデオデータのうち、少なくとも1つのタイル領域のビデオデータを有するタイルトラックを生成するトラック生成工程と、

前記トラック生成工程により生成されるタイルトラックに関するメタデータを生成するメタデータ生成工程であって、LHEVCConfigurationBox、HEVCConfigurationBoxまたはMPEG4ExtensionDescriptorsBoxを含まず、前記タイルトラックがL-HEVCタイルトラックであることを示すLHEVCTileSampleEntryが、ISOBMFF (ISO/IEC 14496-12)において規定されるサンプルディスクリプションボックスに記述されたメタデータを生成するメタデータ生成工程と、

前記トラック生成工程により生成されたタイルトラックと前記メタデータ生成工程により生成されたメタデータとに基づく1又は複数のメディアファイルを生成するファイル生成工程と、を有することを特徴とする処理方法。

10

【請求項8】

L-HEVC (Layered High Efficiency Video Coding) に基づいてタイル符号化されたビデオデータに基づく1又は複数のメディアファイルを処理する処理方法であって、

前記ビデオデータのうち、少なくとも1つのタイル領域のビデオデータを有するタイルトラックと、前記タイルトラックに関するメタデータであって、LHEVCConfigurationBox、HEVCConfigurationBoxまたはMPEG4ExtensionDescriptorsBoxを含まず、前記タイルトラックがL-HEVCタイルトラックであることを示すLHEVCTileSampleEntryが、ISOBMFF (ISO/IEC 14496-12)において規定されるサンプルディスクリプションボックスに記述されたメタデータと、を含む1又は複数のメディアファイルを受信する受信工程と、

20

前記受信工程により受信された前記1又は複数のメディアファイルに基づいてビデオデータを再生する再生工程と、を有することを特徴とする処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的には、メディアデータの交換、管理、編集、およびプレゼンテーションを容易にするフレキシブルで拡張可能なフォーマットを提供するとともに、特に圧縮されたビデオストリーム内のユーザにより選択された関心領域のHTTP (Hyper Text Transfer Protocol (ハイパーテキストトランスファープロトコル)) およびRTP (Real-time Transport Protocol (リアルタイムトランスポートプロトコル)) ストリーミングに関してストリーム配信を改善するために、例えばMPEG標準化機構により定義されたベースメディアファイルフォーマット (Base Media File Format) に従う、タイムドメディアデータのカプセル化の分野に関する。特に、本発明は、特に1つ以上のタイルのデータの効率的ストリーミングまたは抽出を可能にする空間タイルなどのマルチレイヤ分割データを包含する基本ストリームをカプセル化するときレイヤ間ディペンデンシーを符号化する方法、装置、およびコンピュータプログラムに関する。

30

40

【背景技術】

【0002】

ビデオ符号化は、ビデオ画像を送信または格納し得るように一連のビデオ画像のシリーズをコンパクトなデジタル化されたビットストリームに変換する方法である。符号化装置はビデオ画像を符号化するために使用され、関連する復号化装置はビットストリームを表示および鑑賞のために復元するために利用可能である。一般的目的是、ビットストリームを原ビデオ情報より小さいサイズであるように形成することである。このことは、ビットストリームコードを送信あるいは格納するために転送ネットワークまたは記憶装置に必要とされる容量を有利に小さくする。送信されるために、ビデオビットストリームは、一般

50

的に、通例ヘッダおよびチェックビットを追加する伝送プロトコルに従ってカプセル化される。例えば3GPPの適応型HTTPストリーミング(Adaptive HTTP Streaming(AHS))、マイクロソフトのスムーズストリーミング)あるいはアップルのHTTPライブストリーミングなどのHTTP(Hypertext Transfer Protocol)を通してオーディオ/ビデオメディアをストリーミングするために、インターネットネットワークおよびモバイルネットワークを通してビデオストリーミングメカニズムが広く展開され使用されている。

【0003】

近時、ムービングピクチャエキスパートグループ(Moving Picture Experts Group(MPEG))は、HTTPを通しての既存のストリーミングソリューションを統一し、これらに取って代わる新しい標準規格を公開した。“ダイナミックアダプティブストリーミングオーバーHTTP(Dynamic adaptive streaming over HTTP(DASH))”と呼ばれるこの新しい標準規格は、標準的ウェブサーバに基づいてHTTP上のメディアストリーミングモデルをサポートすることを意図していて、ここでインテリジェンス(すなわち、ストリーミングするメディアデータの選択と、ユーザの選択、ネットワーク条件、およびクライアントの能力へのビットストリームの動的適応)はもっぱらクライアントの選択肢および装置に依拠する。

10

【0004】

このモデルでは、メディアプレゼンテーションは、データセグメントと、提示されるべきタイムドメディアデータの編成を表す“メディアプレゼンテーションデスクリプション(Media Presentation Description(MPD))”と呼ばれるマニフェストに編成されている。特に、マニフェストは、データセグメントをダウンロードするために使用するリソース識別子を含むとともに、妥当なメディアプレゼンテーションを得るためにこれらのデータセグメントを選択し結合するためのコンテキストを提供する。リソース識別子は、通例、HTTP-URL(ユニフォームリソースロケータ(Uniform Resource Locator))であり、場合によってはバイト範囲と組み合わせられる。マニフェストに基づいて、クライアント装置は、任意の時に、そのニーズ、その能力(例えば、サポートされるコーデック、ディスプレイのサイズ、フレームレート、品質レベル、など)に応じ、ネットワーク条件(例えば、利用可能な帯域幅)に依存してメディアデータサーバからどのメディアセグメントをダウンロードすべきかを決定する。

20

30

【0005】

例えばリアルタイムトランスポートプロトコル(Real-time Transport Protocol(RTP))など、HTTPに代わるプロトコルが存在することに留意すべきである。

【0006】

加えて、ビデオ解像度は、標準精細度(standard definition(SD))から高精細度(high definition(HD))へ、さらにウルトラハイ精細度(例えば、4K2Kまたは8K4K、すなわち、4,096×2,400ピクセルまたは7,680×4,320ピクセルの画像を含むビデオ)まで、連続的に増大しつつある。しかし、全ての受信およびビデオ復号化装置が、特にビデオがウルトラハイ精細度のものであるときに、最大限の解像度でビデオにアクセスするためのリソース(例えば、ネットワークアクセス帯域幅またはCPU(Central Processing Unit)中央処理装置)を持っているわけではなく、全てのユーザがそのようなビデオにアクセスする必要があるわけでもない。そのような文脈においては、幾つかの関心領域(Region-of-Interest(ROI))だけにアクセスする、すなわち、ビデオシーケンス全体のうちの幾つかの空間サブパーツだけにアクセスする、能力を提供することが特に有利である。

40

【0007】

50

ビデオに属するフレームの空間サブパーツにアクセスする1つの公知メカニズムは、ビデオの各フレームを、一般にタイルと称される独立に復号化し得る空間エリアの配列として編成することにある。幾つかのビデオフォーマットHEVC (High Efficiency Video Coding (高精細度ビデオ符号化))などは、タイル定義のためのサポートを提供する。ユーザ定義されたROIは、1つまたは数個の連続するタイルをカバーすることができる。

【0008】

代わりに、ユーザは、ビデオシーケンス中のピクチャの特定の細部だけに集中したければ、ROIを選択することができる。

【0009】

従って、ビデオシーケンスまたはユーザが選択したROIをHTTPプロトコルに従ってストリーミングするためには、1つ以上のタイルへの空間的アクセスを可能にするとともにアクセスされるタイルの結合を可能にする仕方で符号化済みビデオビットストリームのタイムドメディアデータのカプセル化を提供することが重要である。

【0010】

符号化済みビデオビットストリームは、一般に完全なフレームに対応する連続するテンポラルサンプルのセットとして構成されるNALユニット (Network Abstraction Layer (ネットワーク抽象化レイヤ)) に編成され、テンポラルサンプルは復号化順序の関数として編成されるということを思い出すべきである。そのような符号化済みビットストリームをカプセル化し記述するためにファイルフォーマットが使用される。

【0011】

説明のために、国際標準化機構ベースメディアファイルフォーマット (International Standard Organization Base Media File Format (ISO BMFF)) は、ローカル記憶またはネットワークを介してのもしくは他のビットストリーム配信メカニズムを介しての伝送のために符号化済みタイムドメディアデータビットストリームを記述する公知のフレキシブルで拡張可能なフォーマットである。このファイルフォーマットはオブジェクト指向である。それは、シーケンシャルにまたは階層的に編成されている、タイミングおよび構造パラメータなどの符号化済みタイムドメディアデータビットストリームのパラメータを定義するボックスと呼ばれるビルディングブロックから構成されている。このファイルフォーマットでは、タイムドメディアデータビットストリームは、トラックボックスと称される他のデータ構造において定義されるmdatボックスと称されるデータ構造に包含される。このトラックはサンプルのタイムドシーケンスを表し、サンプルは、単一のタイムスタンプと関連付けられた全てのデータ、すなわち単一のフレームと関連付けられた全データまたは同じタイムスタンプを共有する数個のフレームと関連付けられた全データ、に対応する。

【0012】

マルチレイヤHEVCフォーマットのビデオなどのスケーラブルなビデオについては、階層化メディアデータ編成は、特定レベルのスケーラビリティでビデオをそれぞれ表す複数の依存的トラックを用いることによって効率的に表現され得る。トラック間でのデータ重複を避けるためにエクストラクタが使用され得る。1つの標準的ファイルフォーマットでは、エクストラクタは、他のネットワーク抽象化レイヤ (NAL) ユニットを他のビットストリームから効率的に抽出することを可能にする、ビットストリームに直接含まれる特別の種類ネットワーク抽象化レイヤ (NAL) データ構造である。例えば、エンハンスメントレイヤトラックのビットストリームは、ベースレイヤトラックからNALユニットを参照するエクストラクタを含むことができる。後に、そのようなエンハンスメントレイヤトラックがファイルフォーマットから抽出されるとき、エクストラクタは自分たちが参照しているデータにより取って代わられなければならない。

【0013】

下位情報を記述し、この下位情報へのアクセスを容易にし、あるいはビットストリーム

10

20

30

40

50

を複数のセグメントに効率的に編成するためにISO BMFFを用いてこれらのメカニズムを埋め込むとき、幾つかの方策が採用され得る。

【0014】

例えば、“H.264/SVCの適応型HTTPストリーミングに関するISOベースメディアファイルフォーマットの示唆(Implications of the ISO Base Media File Format on Adaptive HTTP Streaming of H.264/SVC)”と題された論文において、著者のコフラー他(Kofler et al.)はISO BMFFの可能性および限界を考慮してHTTPストリーミングのためのスケーラブルなビデオビットストリーム(H.264/SVC)を編成するための3つの異なる方策を提示している。

10

【0015】

a) ファイルタイプボックス“ftyp”と、全てのISO BMFFメタデータ(トラック定義を含む)を包含するムービーボックス“moov”とを含む特定のファイルヘッダを包含する単一のファイル。この単一のファイルは、符号化済みビットストリーム全体を包含する単一のmdatボックスも含む。この編成は、ローカル記憶には適するけれども、クライアントがビットストリーム全体のうちの一部分を必要とするだけであるかもしれないHTTPストリーミングには適合していない。このような編成は、好ましくは、ビットストリームが複数のセグメントに分割されるときには初期化ファイルとして使用されるファイルのために使用される。その編成がb)で定義される他の1つの単一ファイルがこの初期化ファイルの後に続く。この初期化ファイルは全セグメントに関する情報を収集する。

20

【0016】

b) フラグメンテーションに適する複数のmoof/mdatボックスを包含する単一のファイル。moof/mdatの各カップルは、ビットストリームの複数のセグメントのうちの1つに関連する。このフォーマットは、漸進的ダウンロードに配慮している。より詳しくは、moofボックスはフラグメントレベルでmoovボックスと同等である。この方式では、分割されたメディアファイルを用いて、スケーラブルなビットストリームは、異なるスケーラビリティレベルでビデオを表す複数の依存的トラックに分割され得る。エクストラクタは、他の1つまたは複数のトラックからのNALユニットを参照するために使用される特別のNALユニットである。タイル当たり1トラックが使用される場合、全てのアドレス可能トラックは前もって準備されなければならない、トラックは独立して選択されることはできない。数個のタイルが表示されるべきであるならば、数個のビットストリームが復号化されなければならない、ベースレイヤは数回復号化される。c)で記載される最後の編成は、各トラックの独立選択に特に適する。

30

【0017】

c) 複数のセグメントファイル。各ファイルは、それ自身のURLによりアクセス可能であるとともに独立してダウンロード可能である。各ファイルは1つのフラグメントに関連付けられ、複数のセグメントファイルは好ましくは専用の初期化ファイルに先行される。各セグメントは、通例、一種のファイルヘッダとして作用するセグメントタイプボックス(styp)、任意のセグメントインデックスボックス(sidex)および1つまたは複数のフラグメントから成る。さらに、各フラグメントはmoofボックスおよびmdatボックスから成る。この方式では、分割されたメディアファイルを用いて、各トラックは、スケーラビリティの1つのレベルと関連付けられた関連するビットストリームと共にそれ自身のセグメントに格納される。必要ならば、依存的トラックから所要のビットストリームを参照するためにエクストラクタが使用される。このような符号化方式は、トラックを独立にストリーミングするために特に適する。それは、DASH標準規格には良く適合しているけれども、数個のビットストリームを復号化せねばならず、従ってトラック当たり1つのデコーダが必要なので、タイルストリーミングには適していない。さらに、2つ以上のタイルを選択するときベースレイヤのビットストリームの重複があり得る。

40

【0018】

50

文書“HEVCおよびMVC+DのISO/IEC14496-15 2013/AMD1エンハンスドサポートのWD3(WD3 of ISO/IEC14496-15 2013/AMD1 Enhanced support of HEVC and MVC+D)、ISO/IEC JTC1/SC29/WG11、W14328、2014年3月~4月、パレンシア、スペイン”(以下では“w14328”と称される)に関連して行われた上記ボックスの定義およびこれらのボックスに含まれるサブボックスの定義は、ISO BMFFメタデータの編成を複雑であり効率的でない編成とするであろう。

【0019】

さらに、タイトルトラックは階層化HEVCのために適切に定義されていないと、その使用を制限している。

10

【0020】

これらの問題を解決するために、マルチレイヤビデオストリームのために階層化HEVCにおいて空間タイルを処理するために特に適する効率的なデータ編成およびトラック記述方式が提供される。これは、ISO BMFF構文解析の結果がより効率的で階層化HEVCに適合することを保証する。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0021】

これらの制約に直面して、本発明者たちは、マルチレイヤタイルドタイムドメディアデータをサーバにおいてカプセル化し、複数のメディアセグメントファイルにカプセル化されたマルチレイヤタイルドタイムドメディアデータからタイムドメディアデータビットストリームを提供する方法および装置を提供する。

20

【0022】

上記の従来技術の欠点を改善することは本発明の広範な目的である。

【0023】

本発明の第1の態様に従って、L-HEVC(Layered High Efficiency Video Coding)に基づいてタイル符号化されたビデオデータに基づいて1又は複数のメディアファイルを生成する処理装置は、前記ビデオデータのうち、少なくとも1つのタイル領域のビデオデータを有するタイトルトラックを生成するトラック生成手段と、前記トラック生成手段により生成されるタイトルトラックに関するメタデータを生成するメタデータ生成手段であって、LHEVCConfigurationBox、HEVCConfigurationBoxまたはMPEG4ExtensionDescriptorsBoxを含まず、前記タイトルトラックがL-HEVCタイトルトラックであることを示すLHEVC Tile Sample Entryが、ISO BMFF(ISO/IEC14496-12)において規定されるサンプルディスクリプションボックスに記述されたメタデータを生成するメタデータ生成手段と、前記トラック生成手段により生成されたタイトルトラックと前記メタデータ生成手段により生成されたメタデータとに基づく1又は複数のメディアファイルを生成するファイル生成手段とを有することを特徴とする。

30

40

【0024】

本発明はソフトウェアにおいて実装され得るので、本発明は任意の適切なキャリア媒体でプログラマブルな装置に提供されるコンピュータ可読コードとして具体化され得る。有形のキャリア媒体は、フロッピーディスク、CD-ROM、ハードディスクドライブ、磁気テープ装置またはソリッドステート記憶装置などの記憶媒体を含み得る。過渡的キャリア媒体は、電気信号、電子信号、光信号、音響信号、磁気信号または電磁信号、例えばマイクロウェーブもしくはRF信号、などの信号を含み得る。

【0025】

本発明のさらなる利点は、図面および詳細な説明を検討すれば当業者にとって明らかとなるであろう。追加の利点がここに組み込まれることが意図されている。

50

【 0 0 2 6 】

ここで本発明の実施態様が、単なる例として、次の図面と関連して記述されるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 階層化 H E V C のための本発明に従うトラックボックスを表す実施態様を示す。

【 図 2 】 タイルド階層化 H E V C のための本発明に従うトラックボックスを表す実施態様を示す。

【 図 3 】 1 つ以上の実施態様が実装され得るサーバまたはクライアント装置のブロック図を表す。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 8 】

以下の 3 つのパートは 3 つの異なる特徴、それぞれのピクチャの空間編成 (パート A) 、 N A L ユニット (パート B) 、 および V i s u a l S a m p l e E n t r y と称される特別のディスクリプタ (パート C) 、 に関する周知の情報を記載する。これらの特徴は、 図 1 から 3 に表されている実施態様をより良く理解してもらうためにここに記載される。

【 0 0 2 9 】

パート A

ビデオは、好ましくはスケーラブルなビデオまたはマルチビュービデオであって、種々のレベルのスケーラビリティ / ビューに編成される。

【 0 0 3 0 】

1 つの特定の実施態様では、タイムドサンプル (例えば画像) を含むマルチレイヤタイムドタイムドメディアデータ (例えばスケーラブルタイルドビデオデータまたはマルチビュータイルドビデオデータ) などのマルチレイヤ分割タイムドメディアデータは、数個のタイムドメディアデータトラック、通例ベーストラックおよびタイルトラック、のセットとして送信される。なお 1 つの特定の実施態様では、ベーストラックはベースレイヤベーストラックおよび少なくとも 1 つのエンハンスメントレイヤベーストラックを含む。追加のタイルトラックはベースレイヤタイルトラックおよび / またはエンハンスメントレイヤタイルトラックであり得る。各タイムドメディアデータトラックは、数個のタイムドサンプルの 1 つの空間サブサンプル (例えば数個の N A L ユニット) を含む。各ビデオフレーム (タイムドサンプル) は、そのビデオフレームの空間サブパート (空間サブサンプル) に対応する独立して復号化可能なタイルから構成され得る。階層化 H E V C では、各ビデオフレームは、そのビデオフレームの空間サブパート (空間サブサンプル) に対応する依存的に復号化可能なレイヤから構成され得る。さらに階層化 H E V C では、各ビデオフレームは依存的に復号化可能なレイヤから構成されることができ、各レイヤはそのビデオフレームの空間サブパート (空間サブサンプル) に対応する独立して復号化可能なタイル (所与のレイヤのための) から構成されることができ。

【 0 0 3 1 】

トラックディペンデンシー (タイリング、レイヤ間および / またはレイヤ内ディペンデンシー) を記述するためにリストが使用される。タイムドメディアデータトラックのこのようなセットは、マルチレイヤ空間ビデオタイルの選択、組み立て、および効率的ストリーミングを可能にする。各トラックは、メディアセグメントファイルのセットとしてサーバ装置からクライアント装置へ送信され得る。初期化セグメントファイルは、メディアセグメントファイルを復号化するために必要とされるメタデータを送信するために使用され得る。

【 0 0 3 2 】

本発明の一実施態様は、例えば、H E V C または階層化 H E V C (L H V C またはマルチレイヤ H E V C としても周知されている) として周知されているビデオフォーマットに適用され得る。

【 0 0 3 3 】

HEVC 標準規格では画像を空間的にタイル、スライス、およびスライスセグメントに分割し得ることを思い出さなければならぬ。この標準規格では、タイルは水平境界および垂直境界（すなわち行および列）により画定される画像の矩形領域に対応する。それは整数個の符号化ツリーユニット（Coding Tree Unit (CTU)）を含む。従って、タイルは、例えば関心領域のための位置およびサイズを定義することによって関心領域を特定するために効率的に使用され得る。しかし、HEVC ビットストリームの構造およびネットワーク抽象化レイヤ（NAL）ユニットとしてのそのカプセル化は、タイルと関連して編成されてはいなくて、スライスに基づいている。

【0034】

HEVC 標準規格では、スライスはスライスセグメントのセットであり、スライスセグメントのセットのうち第1スライスセグメントは独立スライスセグメントである、すなわち、ヘッダ内に格納されているその一般的情報が他の1つのスライスセグメントのそれを参照しないスライスセグメントである。スライスセグメントのセットのうち他のスライスセグメントは、もし存在するならば、依存的スライスセグメント（すなわち、ヘッダ内に格納されているその一般的情報が独立スライスセグメントのそれを参照するスライスセグメント）である。

10

【0035】

スライスセグメントは、整数個の（ラスタースキャン順に）連続する符号化ツリーユニットを包含する。従って、スライスセグメントは、矩形または非矩形であり得るので、これは関心領域を表すのに適していない。それはHEVC ビットストリームにおいて、スライスセグメントデータが追従するスライスセグメントヘッダを得るために符号化される。独立スライスセグメントと依存的スライスセグメントとの違いは、それらのヘッダにある。なぜならば、依存的スライスセグメントは独立スライスセグメントに依存し、そのヘッダの情報の量は独立スライスセグメントのそれより少ない。独立スライスセグメントおよび依存的スライスセグメントの両方が、タイルを画定するためにまたはエンロピー復号化同期ポイントとして使用される、対応するビットストリーム内のエントリーポイントのリストを包含する。

20

【0036】

HEVC 標準規格では、スライスセグメントは、次のように要約され得る規則に従ってタイルにリンクされる（一方または両方の条件が満たされなければならない）：

30

- スライスセグメント内の全てのCTUは同じタイルに属する（すなわち、スライスセグメントは数個のタイルに属することはできない）；および
- タイル内の全てのCTUは同じスライスセグメントに属する（すなわち、タイルは数個のスライスセグメントに、これらのスライスセグメントの各々がそのタイルだけに属することを条件として、分割され得る）。

【0037】

パート B

上記のように、タイルは関心領域のための適切なサポートとみなされ得るが、スライスセグメントは、実際に通信網を通して運ばれるべくNALユニット内に置かれ、アクセスユニット（すなわち、ファイルフォーマットレベルにおける符号化済みピクチャまたはサンプル）を形成するために集められるものである。

40

【0038】

HEVC 標準規格では、NALユニットのタイプは次のように定義され得るNALユニットヘッダの2バイトに符号化されることを思い出すべきである。

【0039】

[数1]

```
nal_unit_header() {
  forbidden_zero_bit
  nal_unit_type
  nuh_layer_id
```

50

```

    n u h _ t e m p o r a l _ i d _ p l u s 1
  }

```

スライスセグメントを符号化するために使用されるNALユニットは、スライスセグメントアドレスシンタックスエレメントのおかげでスライスセグメント内の第1CTUのアドレスを示すスライスセグメントヘッダを含む。そのようなスライスセグメントヘッダは次のように定義され得る。

【0040】

[数2]

```

    s l i c e _ s e g m e n t _ h e a d e r ( ) {
      f i r s t _ s l i c e _ s e g m e n t _ i n _ p i c _ f l a g
      i f ( n a l _ u n i t _ t y p e >= B L A _ W _ L P && n a l _ u n i
t _ t y p e <= R S V _ I R A P _ V C L 2 3 )
        n o _ o u t p u t _ o f _ p r i o r _ p i c s _ f l a g
        s l i c e _ p i c _ p a r a m e t e r _ s e t _ i d
        i f ( ! f i r s t _ s l i c e _ s e g m e n t _ i n _ p i c _ f l a g ) {
          i f ( d e p e n d e n t _ s l i c e _ s e g m e n t s _ e n a b l e d _ f l a
g )
            d e p e n d e n t _ s l i c e _ s e g m e n t _ f l a g
            s l i c e _ s e g m e n t _ a d d r e s s
          }

```

10

20

```

    I f ( ! d e p e n d e n t _ s l i c e _ s e g m e n t _ f l a g ) { [ ... ]

```

タイリング情報は、PPS (Picture Parameter Set (ピクチャパラメータセット)) NALユニットにおいて提供される。スライスセグメントとタイルとの関係は、これらのパラメータから演繹され得る。

【0041】

空間的予測は境界で(定義により)リセットされるけれども、タイルが1つまたは複数の参照フレーム内の異なるタイルからの時間予測値を使用することを妨げるものは何もない。従って、独立のタイルを構築するために、予測ユニットのための動きベクトルは、1つまたは複数の参照フレーム内の一緒に置かれているタイル内に留まるために、符号化中、タイルの中に拘束されるのが有利である。さらに、ループ内フィルタ(デブロッキングフィルタおよびサンプルアダプティブオフセット(sample adaptive offset(SAO))フィルタ)は、唯一のタイルを復号化するときエラードリフトが導入されないようにタイル境界で非アクティブ化されるのが好ましい。ループ内フィルタのそのような制御はHEVC標準規格において利用可能であるということに留意すべきである。それは、loop_filter_across_tiles_enabled_flagとして知られているフラグと共にスライスセグメントヘッダ内にセットされる。このフラグを明示的にゼロにセットすることにより、タイル境界にあるピクセルは、隣のタイルの境界に接するピクセルに依存できなくなる。動きベクトルおよびループ内フィルタに関連するこれら2つの条件が満たされたとき、タイルは“独立して復号化可能なタイル”または“独立タイル”とみなされ得る。

30

40

【0042】

パートC

MPEG-4パート12標準規格の現存するサンプルグループ化メカニズムは、タイルをカプセル化するために使用され得る。従って、特別の種類標準的VisualSampleGroupEntryディスクリプタであるタイルディスクリプタを用いて特別のサンプルグループ記述が作成される。サンプルグループ化メカニズムは、トラック内のサンプルのパーティションを表現するために使用される。それらは、2つのボックスすなわち：サンプルのサンプルグループへの割り当てを記述するSampleToGroupボックス('sbgp')および特定のサンプルグループ内のサンプルの共通特性を記述するSampleGroupDescriptionボックス('sgpd')、の使用に

50

依拠する。1つの特定のタイプのサンプルグループ化は、タイプフィールド('grouping_type')を介しての1つのSampleToGroupボックスおよび1つのSampleGroupDescriptionボックスの結合によって定義される。多様なサンプルグループ化インスタンス(すなわち、SampleToGroupボックスおよびSampleGroupDescriptionボックスのペア)が様々なグループ化基準に基づいて存在し得る。

【0043】

サンプルのタイリングに関連する特定のグループ化基準が使用される。'trif' と称されるこの特定のグループ化タイプは、タイルの特性を記述し、標準的VisualSampleGroupEntryから導出される。それはTileRegionSampleGroupEntryと称されることができて、次のように定義される：

【0044】

[数3]

```
class TileRegionGroupEntry() extends VisualSampleGroupEntry('trif') {
  unsigned int(16) groupID;
  unsigned int(2) independent;
  unsigned int(6) reserved=0;
  unsigned int(16) horizontal_offset;
  unsigned int(16) vertical_offset;
  unsigned int(16) region_width;
  unsigned int(16) region_height;
}
```

この特定のタイプのグループエントリに従って、パラメータgroupIDは、そのグループにより記述されるタイルのための一意の識別子である。パラメータhorizontal_offsetおよびvertical_offsetは、それぞれ、タイルにより表される矩形領域の左上ピクセルの、HEVCフレームの左上のピクセルに対する水平オフセットおよび垂直オフセットをベース領域のルマサンプル(luma sample)単位でセットするために使用される。パラメータregion_widthおよびregion_heightは、それぞれ、タイルにより表される矩形領域の幅および高さをHEVCフレームのルマサンプル単位でセットするために使用される。

【0045】

パラメータindependentは、独立タイルの定義に関連して上で記載されたように、そのタイルが同じタイルのみに属するサンプルに関連する復号化ディペンデンシーを含むことを明示する2ビットワードである。説明のために、タイル編成を記述するためのSEIメッセージ(Supplemental Enhancement Information(補助的エンハンスメント情報))の標準的使用に関連して、tile_section_exact_match_flagとして知られているフラグは、その意味が次の通りにセットされ得るindependentフラグの値をセットするために使用され得る。

【0046】

- もしパラメータindependentが0に等しければ、このタイルと同じフレームまたは前のフレーム内の他のタイルとの間の符号化ディペンデンシーはタイルセットレベルで記述されるかまたは不明である。

【0047】

- もしパラメータindependentが1に等しければ、このタイルと任意の参照フレーム内の異なるgroupIDを有する他のタイルとの間にテンポラル符号化ディペンデンシーは無いけれどもこのタイルと参照フレーム内の同じgroupIDを有するタイルとの間に符号化ディペンデンシーが存在し得る。

【0048】

10

20

30

40

50

- もしパラメータ `independent` が 2 に等しければ、このタイルと同じフレーム内の他のタイルとの間に符号化ディペンデンスは無く、このタイルと参照フレーム内の他のどのタイルとの間にも符号化ディペンデンスは無い。

【0049】

`independent` パラメータ値 3 は、取っておかれている。

【0050】

各タイルの特性は、各タイルトラックについて、`'trif'grouping_type` および `TileRegionGroupEntry` を有する 1 つの `SampleGroupDescription` ボックス (`'sgpd'`) を定義することによってムービーヘッダ (`'moov'` ボックス) において一度与えられる。タイル特性はトラックフラグメントごとにも定義され得る。このような mp4 トラックは、ビデオタイルトラックまたはタイルトラックとして定義され得る。HEVC 標準規格では、HEVC タイルトラックは、このトラック内の 1 つまたは複数のタイルが属する HEVC レイヤの他の NALU (通例、種々のパラメータセットなどのセットアップ情報) を運ぶ HEVC トラックへの参照がそれについて存在するところのビデオタイルトラックである。その参照は、タイルベーストラックを示すために、`'sbas'` 4 文字符号、あるいは `'tbas'` などのもっと詳細なもの、などの MPEG-4 パート 15 標準規格において既に定義されている値を使用することができる。

【0051】

1 つのタイルトラックは、唯一の `TileRegionGroupEntry` および 0 個の `TileSetGroupEntry` を有するか、または、唯一の `TileSetGroupEntry` および 1 つ以上の、それからこのタイルセットが作られるところの依存性的 `TileRegionGroupEntry` を有しなければならない。 `TileSetGroupEntry` は、タイルのセットを記述するための `TileRegionGroupEntry` のエクステンションである。これらのグループの各々に、1 つの NALU を 1 つのグループに関連付けるために使用され得る一意の識別子が割り当てられることに留意すべきである。タイル領域およびタイルセットは、`'tbas'` トラック参照により示されるように、ベース HEVC レイヤにより算定される、`groupID` のための同じネーム空間を共有する (すなわち、同じベースレイヤを有するどのトラックにおいても同じ `groupID` を有する 2 つのタイル領域またはタイルセットがあってはならない)。

【0052】

ここで新種のトラック、タイルトラック、を導入することは、ファイルフォーマット (`FileFormat`) デザインに準拠するために対応するサンプルエントリを定義することを意味する。実際には、各トラックは、その記述データの中に、必須の `SampleDescriptionBox` (`'stsd'`) を伴う `SampleTableBox` (`'stbl'`) を包含しなければならない。サンプル記述テーブルは、使用された符号化タイプに関する詳しい情報、および、トラックサンプルの復号化に必要な初期化情報を与える。 `SampleDescriptionBox` に格納される情報は、トラック特有であり、ビジュアルサンプルエントリのために抽象記述を特殊化することによってビデオトラックのために記述される。通例、ビジュアルサンプルエントリは、サンプルを処理するために使用される圧縮フォーマットデコーダを提供する "符号化名称" パラメータを包含する。このパラメータは、4 文字符号として符号化される一意の識別子でなければならない。タイルトラック内に挿入されるサンプルを記述するために、次に私たちはこれらのサンプルを特別の種類 `VisualSampleEntry` で記述しなければならない。タイルトラックのサンプルを処理するためにタイルレイバリティを有する HEVC デコーダが必要であることを示すために、例えば符号 `'hvt1'` により表される HEVC `TileSampleEntry` が導入される。普通、サンプル記述テーブルには、デコーダ設定情報を提供するために `ConfigurationBox` がパラメータとして含まれる。HEVC タイルトラックの特別の場合に関して、私たちは、設定ボックスを繰り

10

20

30

40

50

返さず、トラックヘッダ内のトラック参照タイプ ' t b a s ' で示されるタイルベーストラックに記述されるものを継承する。任意に、タイルごとの平均ビットレートを記述するパラメータは、プロファイル、階層およびレベル情報と同じく H E V C T i l e S a m p l e E n t r y にセットされ得る。プロファイルは、通例アプリケーションドメインをターゲットとして、特徴の見地から標準規格のサブセットを定義する。各プロファイルは階層およびレベルを定義する。階層は入れ子にされた複雑さレベルとみなされることができ、各レベルは、ピクセルの数、スライス数、タイル・・・のような幾つかの値のための限界を定める。複雑さが増す順に編成されて、プロファイルにおいて所与のレベルにある最高の階層を処理し得るデコーダは、同じプロファイルにおいて同じレベルかまたは下にあるより下位の任意の階層をサポートし得るであろう。帯域幅に基づく適応化のためにストリーミングしているクライアントに提供されるように、タイルごとのビットレート情報をこのボックスに格納することは有益であり得る。mp4ボックスの大部分に関しては、アプリケーション特有のニーズに調和するようにオプションの特別なボックスで H E V C T i l e S a m p l e E n t r y ボックスが拡張され得る。

10

【0053】

図1はMPEG-4ファイルフォーマットに従う2つのスケラビリティレイヤをカプセル化することの例を示す。図示されているように、各レイヤ(エンハンスメントレイヤELおよびベースレイヤBL)はそれぞれ自身のトラックにカプセル化され、効率的なデータアドレッシングを可能にするとともにビデオの2つのトラックとしてのカプセル化をもたらす。

20

【0054】

より正確には、図1は、マルチレイヤHEVCビットストリームに符号化されていてS個のサンプルを包含するメディアデータシーケンスのための全てのISO BMFFメタデータを包含するムービーボックス"moov"100を表している。同じ原理が、ムービーフラグメントと共にまたはページ3のb)およびc)において定義されているセグメントとしてカプセル化されるメディアデータにも当てはまる。

【0055】

単一の"mdat"ボックス101は、2つのチャンク、すなわちベースレイヤのための1つのチャンク102およびエンハンスメントレイヤのための1つのチャンク103、に編成された符号化済みビットストリーム全体を包含し、各チャンクはS個のサンプル104、105を含む。エンハンスメントレイヤELについて、チャンクEL103は、S個のサンプルのための符号化済みビットストリームの対応する部分を含む。各サンプルは1つ以上のNALユニットに編成されている。さらに、ベースレイヤチャンク内の対応する部分を参照するためにエクストラクタ106を含めるための部分の先頭に特別なNALユニットが付加される。最後に、エンハンスメントレイヤチャンクは、パラメータを例えばピクチャレベル(PPS)またはシーケンスレベル(PPS)などの所与の"x"レベルで定義するための種々のパラメータセット("xPPS"107として要約されている)を含む。

30

【0056】

"moov"ボックス100は2つのボックス"track"、すなわち、もっぱらベースレイヤトラックのための1つ110(ベースレイヤカプセル化から生じる)およびもっぱらエンハンスメントレイヤトラックのための1つ130(エンハンスメントレイヤカプセル化から生じる)、を含む。

40

【0057】

各レイヤトラックは、mdatボックス101において示されているそれぞれのS個のサンプルを記述する。

【0058】

ベースレイヤトラック110は、シーケンシャルにまたは階層的に編成された、ビットストリームの符号化済み上記符号化済み部分のパラメータを定義する数個のボックスを含む。明瞭性を目的として、選ばれたボックスだけが図1に示されている。

50

【0059】

トラックヘッダ111のための‘tkhd’という名前のボックスまたはサブボックスは、時間情報、空間情報および識別情報を含む。時間情報は、S個のサンプルの作成時間および変更時間に関する(creation_time、modification_time)。ここで“BL”に等しい識別子(track_ID)は、トラックを識別することを可能にする。空間情報は、ベースレイヤの表示サイズ情報(幅および高さ)を含む。

【0060】

‘mdia’112という名前の他の1つのボックスまたはサブボックスは、メディア情報記述ボックスであって、ビットストリームのS個のサンプルに関連するメディアデータに関する情報を含む。

10

【0061】

‘mdia’ボックスは、明瞭性を目的として表されていない幾つかのヘッダボックスと、記述情報自体を包含するメディア情報ボックス‘minf’113とを含む。この例では、‘minf’ボックスは3個の異なるボックスまたはサブボックスに細分されている。

【0062】

第1のボックスまたはサブボックス‘oinf’114は、レイヤおよびサブレイヤ(例えばテンポラルサブレイヤ)ならびにそれらの、オペレーションポイント、それらの間のディペンデンシー(もしあるならば)、オペレーションポイントのためのHEVCビットストリームのVPSに包含されるプロファイル、階層およびレベル情報を表すprof_tier_levelパラメータを構成する編成などのオペレーションポイント情報を包含する。より詳しくは、ボックス‘oinf’は、スケラビリティ構造、レイヤの数、ここでは2個(max_layer_count=2)、に関する情報を与えるパラメータ(scalamask)を含むとともに、各レイヤのために、識別子、プロファイル/階層およびレベル情報により、さらにこのオペレーションポイントを構成するレイヤのセットにより各々記述される、ファイル内のオペレーションポイントの数が後に続く依存的レイヤのリストを含む。

20

【0063】

サンプルテーブルボックス(Sample Table Box)のための‘stbl’ボックス115という名前の第2のボックスまたはサブボックスは、サンプルを記述する情報を包含する。高効率ビデオ符号化(High Efficiency Video Coding(HEVC))方法に関する情報の一部分は、サンプル記述ボックス(Sample Description Box)のための‘stsd’ボックス116またはサブボックスに含まれている。パラメータ“entry_count”は、唯一の(ビジュアル(Visual))サンプルエントリ(Sample Entry)が含まれていることを示す。4バイトの‘hvc1’は、考慮されているメディアデータに対応するビットストリームが、下で‘hvcC’ボックス117において定義されているHEVCDecoderConfigurationRecordにおいて与えられる設定(プロファイル、階層、およびレベルを含む)の下で動作するHEVCデコーダに準拠しデコーダにより使用可能である、ということを示す。この例では、バージョン設定は第1のもの(configVersion=1)である。HEVCDecoderConfigurationRecordは、HEVCビットストリームのビデオパラメータセット(Video Parameter Set)に包含されるプロファイル、階層およびレベル情報をも与える。

30

40

【0064】

‘tcon’118という名前の第3のボックスまたはサブボックスは、トラックで運ばれる全てのレイヤおよびサブレイヤをリストし、ここでは1つだけである(num_layer=1)。取っておかれるパラメータ(reserved parameter)は、ボックスのさらなる進化のために常に0値を有する。

50

【0065】

1つの好ましい実施態様では、'oinf'ボックスおよび/または'tcon'ボックスは任意であり、その任意性はイタリック体の使用によって信号される。例えば、唯一のエンハンスメントレイヤが存在するとき、2つの上記ボックス'oinf'114および'tcon'118(あるいは、これらのボックスのうちの1つだけ)はファイル内に存在しない。実際、レイヤを運ぶトラック内に、特にサンプル記述ボックス内に、エンハンスメントレベルのため全ての階層/プロファイル/レベル情報が含まれるであろうからオペレーションポイント情報は有益でないということが指摘されている。従って'oinf'ボックスおよび/または'tcon'は必須ではない。

【0066】

レイヤの編成に関連する他の情報は、種々のサンプルエントリと同様に任意であってよい:'shv1'、'she1'、'shvC'およびスケラブルなHEVCだけのための4文字符号ならびに'mhv1'、'mhe1'、'mhvC'およびマルチビューHEVCサンプルエントリだけのための4文字符号。1種または2種のサンプルエントリだけが維持され得る:例えば'lhv1'、'lhvC'または'lhe1'、あるいは階層化HEVCサンプルエントリを記述する4文字符号。

【0067】

他のトラックはエンハンスメントレイヤ130のために専用される。それは、track_IDがエンハンスメントレイヤのための"EL"であることを除いて、ベースレイヤトラックの'tkhd'ボックスと類似するトラックヘッダボックス'tkhd'131またはサブボックスを含む。

【0068】

エンハンスメントレイヤのためのトラックはトラック参照ボックス(Track Reference Box)'tref'132またはサブボックスを含む。それは、プレゼンテーションにおける、ここではエンハンスメントレイヤトラックである包含するトラックから、ここではベースレイヤトラックである他の1つのトラックへの、参照を提供する。

【0069】

第1参照'sbas'は、ベースレイヤ110のトラックがエンハンスメントトラック130のためのベーストラックであることを示す。(track_ids[]=BL)。

【0070】

他の1つの参照'oref'は、ここではベースレイヤトラックに置かれている'oinf'ボックスへの参照を可能にする。'oref'参照は、イタリック体を用いることにより書かれる。実際以下で説明されるように、'oinf'ボックスがベースレイヤトラック内に存在しないことを前提として、もし参照レイヤが1つだけ存在するならば、'oref'参照は任意であってよい。

【0071】

ベースレイヤトラックに関しては、エンハンスメントレイヤトラックは、'minf'ボックス134を含む'mdia'ボックス'133を含む。この'minf'ボックスは'stbl'ボックス135を含み、それ自体は'stsd'ボックスを含む。この最後のボックスは例えば4バイト'lhe1'を含み、これは、考慮されているメディアデータに対応するビットストリームが、下で'lhvC'ボックス137において定義される設定ボックスで与えられる設定(プロファイル、階層、およびレベルを含む)の下で動作するL-HEVCデコーダに準拠しデコーダにより使用可能であることを示す。

【0072】

この'lhvc'ボックスは、以下でより詳しく記載される。

【0073】

最後にベースレイヤトラックに関して'mdia'ボックスは任意の'tcon'ボックス138を含む。

【0074】

10

20

30

40

50

上で言及された好ましい実施態様に従って、予め定められた条件（例えば、1つだけのエンハンスメントレイヤ）に基づいて、‘ t r e f ’ボックス内の‘ o r e f ’参照を介しての‘ o i n f ’ボックスへの参照に関しては‘ t c o n ’ボックスはトラックから除去され得る。

【 0 0 7 5 】

より一般的には、もしベースレイヤを意味する各レイヤおよび数個のエンハンスメントレイヤのうちの各レイヤが別のトラックにカプセル化されるならば‘ o i n f ’ボックスおよび‘ t c o n ’ボックスは任意である。実際、代表的な設定では1つのレイヤが1つのオペレーションポイントに対応するとき、これらのボックスは有益な情報を何ら提供しない：‘ t c o n ’ボックスはトラック内に1つのレイヤがあることを示すだけであり、‘ o i n f ’は各トラックを記述するであろう（トラックは、それ自体がオペレーションポイントに合うレイヤに合うから）。‘ o i n f ’ボックス内に見出されるプロファイル/階層/レベル情報は、L H E V C D e c o d e r C o n f i g u r a t i o n R e c o r d から直接読まれ得る。同様に、依存的レイヤ（すなわち、この場合にはトラック）のリストは、トラック参照ボックス（T r a c k R e f e r e c e B o x ）を介して見出され得る。‘ o i n f ’ボックスおよび‘ t c o n ’ボックスは、数個のレイヤのカプセル化から1つのトラックがもたらされるときに有益であるにすぎないであろう。

10

【 0 0 7 6 】

他の1つの好ましい実施態様では、共通の‘ s b a s ’トラック参照を有するトラックのセットについて、‘ o i n f ’ボックスを運ぶトラックがこのセットの中に高々1つ存在する。もし‘ o i n f ’ボックスが存在するならば、共通の‘ s b a s ’被参照トラックを有する全てのトラックは、‘ o r e f ’タイプのトラック参照を用いることによって‘ o i n f ’ボックスを運ぶトラックにリンクされなければならない。

20

【 0 0 7 7 】

‘ l h v c ’ボックスは、o p e r a t i o n P o i n t I d x という名前のインデックスを含む。このフィールドは、オペレーションポイント情報ボックス‘ o i n f ’が存在するときこのボックスにおいて文書化されるオペレーションポイントのインデックスを信号する。オペレーションポイントは、サブビットストリーム抽出プロセスにより得ることのできるL - H E V C ビットストリームの部分を表す。どの有効なオペレーションポイントも、他のオペレーションポイントと無関係に復号化され得る。

30

【 0 0 7 8 】

1つの好ましい実施態様では、o p e r a t i o n P o i n t I d x は、o i n f ボックスに記述されているオペレーションポイントの1 - ベースのインデックスであるか（ここではエンハンスメントレベルのために‘ 2 ’）、あるいは不明であるかもしくは明示されていない場合には0でなければならない。

【 0 0 7 9 】

他の1つの実施態様では、デコーダ設定情報に関して、ベーストラックがH E V C で符号化されるか否かを示すh e v c _ b a s e l a y e r _ f l a g と称されるフィールドがある（A V C （A d v a n c e d V i d e o C o d i n g （アドバンスビデオ符号化））フォーマットの頂部に階層化H E V C が使用され得る）。この情報はトラック参照から見いだされ得る：もし‘ s b a s ’参照により参照されたトラックがH E V C トラックでなければ、ベースレイヤはH E V C ではない。このフラグは、他の1つのパラメータ：すなわち、特にオペレーションポイント情報のためのボックスが存在しないとき、デコーダ設定情報137の末尾のオペレーションポイントインデックス、を任意のものとするために使用され得る。そうすることにより、L H E V C D e c o d e r C o n f i g u r a t i o n R e c o r d は次の通りに定義されるであろう：

40

【 0 0 8 0 】

[数 4]

```
a l i g n e d ( 8 )   c l a s s   L H E V C D e c o d e r C o n f i g u r a t
i o n R e c o r d   {
```

50

```

    unsigned int(8) general_level_idc; bit(1
) complete_representation;
// previous bit for "hevc_base_layer_flag"
;
    bit(2) reserved = '11'b;
    unsigned int(12) min_spatial_segmentati
on_idc;
    bit(1) operationPointFlag;
    if(operationPointFlag == 1) {
    bit(16) operationPointIdx;
    }
... // rest of the decoder configuration
information
// with unsigned int(16) operationPoint
Idx removed at the end.

```

10

この新しい構造は、デコーダ設定情報のサイズを大きくはせず、operationP
ointIdxのためにデフォルト値をセットする必要を回避する。

【0081】

上で言及された文書w14328は、現在、ビットストリームにおいて使用されるスケ
ーラビリティのタイプを示さずにLHEVCDecoderConfiguration
Recordを定義している。w14328において現在定義されているようにジェネリ
ック'lhv1'/'lhe1'が使用されるべきであるならば、クライアント側に存在
するファイルリーダーは、スケラビリティタイプを理解するためにビデオパラメータセッ
ト(video parameter set(VPS))エクステンションをパースし
なければならない。このVPSは、NALU107チャンク内に存在し得る。これは複雑
なプロセスである。

20

【0082】

1つの好ましい実施態様では、'scalability_mask'と称される16
ビットのスケラビリティマスクを含む新しいLHEVCDecoderConfigu
rationRecordが提案される(ボックス137を見よ)。他の1つの実施態様
では、構造全体が整数個のバイトに基づいて整列したままであることを条件として、スケ
ーラビリティマスクはnビットで表現されることができ、nは整数である。例えば、HE
VC標準規格の場合の通りにn=8である。

30

【0083】

LHEVCDecoderConfigurationRecordは、w14328
において定義される"general_level_idc"と称されるフィールドを含
み、これは明瞭性を目的として表示されていない。フィールド"general_lev
el_idc"は、ピクセルの最大数、および可能なタイルおよびスライスに関する情報
を与える。

【0084】

本発明の1つの好ましい実施態様では、サンプルを復号化するために必要とされる階層
化HEVCの種類を明確にするためにデコーダ設定レコードに他の1つのパラメータを、
例えば"general_level_idc"パラメータの後に、付け加えることが提
案される。

40

【0085】

[数5]

```

    unsigned int(8) general_level_idc;
    unsigned int(16) scalability_mask;

```

50

`bit(1) complete_representation;`

”

“scalability_mask”の値(この例では‘2’)は、スケーラビリティのタイプ空間またはクオリティを示す。このフィールドは、クライアントが、スケーラビリティタイプがサポートされるかどうかを発見してそれがファイルをプレイできるかどうかを判定するのに助けるといった利点を有する。ファイルをプレイできないとき、それは、例えばベースレイヤトラックのみのような、より下位のオペレーションポイントを選択することができる。

【0086】

図2は、考慮されるピクチャのうちのエンハンスメントレイヤのみのピクチャが4個のタイルに分割されるときにISOベースメディアファイルフォーマット(ISO-Base Media File Format)に従う2つのスケーラビリティレイヤのカプセル化の例を示す。このカプセル化は、4つの追加のタイルトラック(140~143)またはエンハンスメントタイルトラックELTTを運ぶ。

【0087】

HEVCタイルトラックと同様に、エンハンスメントレイヤの空間サブパートの効率的アクセスを可能にするために階層化HEVCタイルトラックを定義することが可能である。そのような場合のために、本発明の1つの実施態様では、LHEVC Tile Sample Entry サンプル記述フォーマットを用いて特別のサンプルを伴う特別のトラックが作成される。

【0088】

LHEVCタイルトラックは、このトラック内の1つまたは複数のタイルが属するHEVCレイヤの非ビデオ符号化レイヤのNALUを運ぶLHEVCトラックへの‘tbas’参照がそれについて存在するところのビデオトラックである。本発明の1つの実施態様では、新しいサンプル記述タイプが定義される。すなわち‘lht1’。

【0089】

本発明の1つの実施態様では、タイルトラックのサンプルもサンプル記述ボックスもVPS、SPSまたはPPS NALユニットを包含してはならず、これらのNALユニットは、トラック参照タイプ‘tbas’により識別される、関連付けられているレイヤを包含するトラックのサンプル内にまたはサンプル記述ボックス内に存在しなければならない(図2のエンハンスメントレイヤトラック130)。

【0090】

本発明の1つの実施態様では、LHEVCタイルトラックおよび、‘tbas’トラック参照により示される、関連付けられているレイヤを包含するトラックまたはレイヤトラックの両方が、原ビットストリームがどのように復元されるかを示すために、w14328の付属書類B(Annex B)において明らかにされているエクストラクタを使用する。これらのタイルトラックにおけるエクストラクタの存在は幾つかの適用領域においては制限されることがある、例えば、特に復号化してプレイするタイルのサブセットの選択を可能にするために、エクストラクタを各タイルトラック内ではなくてタイルベーストラック内に置くことが好ましいかもしれない。あるいは複数のタイルレイヤの場合、既述サイズは、エクストラクタをタイルベーストラック内にのみ置くと、小さくされる。

【0091】

タイルトラック内に格納されるLHEVCサンプルは、ISO/IEC 23008-2において定義されているように、1つ以上のタイルについてのスライスの完全なセットである。通例、タイルトラックが単一のタイルを参照するならば、このタイルを符号化するために使用される1つまたは複数のスライスだけがサンプル内に見出される。タイルトラックは、通例、1つのTileRegionGroupEntryを(単一タイルのトラック)、または、1つのTileSetGroupEntryおよび、HEVCのために既に定義されている、このタイルセットがそれから構成される1つ以上の依存

10

20

30

40

50

的 TileRegionGroupEntry を含む (マルチタイトルトラック)。

【0092】

もしサンプルに含まれる符号化済みスライスがインスタネニアスデコーディングリフレッシュ (Instantaneous Decoding Refresh (IDR)) スライス、クリーンランダムアクセス (Clean Random Access (CRA)) スライス、またはブロークンリンクアクセス (Broken Link Access (BLA)) スライスであることをサンプル内の VCL NAL ユニットが示すならば、タイトルトラックに格納された LHEVC サンプルは “sync” サンプル、例えばシークのようなランダムアクセスのための同期化サンプル、とみなされる。

【0093】

正規の LHEVC (w14328 において) サンプルのために定義されているサブサンプルおよびサンプルグルーピングは、LHEVC タイルサンプルのための同じ定義を有する。

【0094】

本発明の 1 つの実施態様では、インプリメンテーションは、HEVC シーケンスの完全なタイトルのサブセットだけを復号化すると決定することができる。この場合、それは、HEVC シーケンスを復号化している間、不要なトラックを廃棄するかあるいは幾つかのエクストラクタを無視するために TileRegionGroupEntry および TileSetGroupEntry サンプルグループ記述内のタイトルディペンデンシー情報を使用することができる。

【0095】

図 2 において、図 1 と同じ参照符号を有する要素は同様である。さらに、明瞭性を目的として ‘moov’ ボックスだけが表されている。

【0096】

図 2 においては ‘moov’ ボックスは 4 つのタイトルトラックボックス 140、141、142、143 である追加のトラックボックスを含む。ここではタイトルトラック 141 だけが記述される。他のタイトルトラックボックスは容易に推測され得る。

【0097】

タイトルトラックボックスは ‘tkhd’、トラックヘッダ (Track Header) ボックスまたはサブボックス 150、を含み、これは BL レイヤトラックボックスおよび EL レイヤトラックボックスに属する ‘tkhd’ ボックス 111 または 131 と同じ特性を有する。

【0098】

タイトルトラックボックスは ‘tref’、トラック参照 (Track Reference) ボックスまたはサブボックスを含み、これは下記のこと：

- それタイトルベーストラックとの関係を示す 4 バイト ‘tbas’ を包含すること、および

- 識別子 track_IDs [] は、このトラックのためのタイトルベーストラックが識別子 “ELBT” を有するエンハンスメントタイトルトラックであることを示すこと、を除いて BL レイヤトラックボックスおよび EL レイヤトラックボックスに属する ‘tref’ ボックスと同じ特性を有する。

【0099】

タイトルトラックボックスは、BL トラックおよび EL トラックと同じく ‘mdia’ ボックス 152、‘stbl’ ボックスまたはサブボックス 153、‘stsd’ ボックスまたはサブボックス 154 を有する minf (明瞭性を目的として表されていない) ボックスを含む。

【0100】

‘stbl’ ボックス 153 は、特性をトラックサンプルに関連付ける 2 つのボックスまたはサブボックス：‘sgpd’ 156 および ‘sgpd’ に含まれる ‘trif’ 154、を含む。これらのボックスは、w14328 において良く定義されている。

10

20

30

40

50

【0101】

‘sgpd’は、特定のサンプルグループ内のサンプルの共通特性を記述するSampleGroupDescriptionボックスである。ここで、パラメータ“def_sample_index”は、トラックの全サンプルに当てはまるデフォルト特性：第1（および‘trif’ボックス内で唯一）、を示す。

【0102】

‘trif’は、考慮されるタイルに関する情報を含むTileRegionGroupEntryボックスである。この場合、考慮されるタイルは値‘1’を有するgroupIDにより特定され、その位置およびサイズは、それぞれ、“horizontal_offset”、“vertical_offset”および“region_width”、“region_height”によって定められる。予備のパラメータは意味を持っておらず、独立フラグは、そのタイルが自己内蔵型（すなわち、復元されるために他のタイルを必要としない）であるか否かを示す。最後に、フルフレーム（full-frame）パラメータは、そのタイルがピクチャ全体（1）をカバーするか否か（0）を示す。

10

【0103】

本発明の1つの実施態様では、新しいサンプルエントリ155を定義する4バイトは、メディアデータまたはLHEVCタイルトラックのサンプルに対応するビットストリームが、下で‘lhvc’ボックス156において定義されるDecoderConfigurationRecordあるいはより明確にはLHEVCDecoderConfigurationRecordにおいて与えられる設定（プロファイル、階層、およびレベルを含む）の下で動作するHEVCデコーダに準拠しデコーダにより使用可能であることを示す。

20

【0104】

1つの実施態様では、4バイトは、‘lht1’である。

【0105】

この新しいサンプルエントリの定義は下記のものであり得る。

【0106】

[数6]

```

”
Box Types :      ‘lht1’
Container :      Sample Description Box (‘std’)
Mandatory :      No
Quantity :      Zero or more sample entries may be present
“

```

30

この新しいサンプルエントリの定義は、それがLHEVCタイルトラックに関係することをパーサが直ちに認知することを可能にする。これは、現存するサンプルエントリでは可能ではなかった。

40

【0107】

さらに、タイルトラックに関連するだけの幾つかの特別の特性が導入され得る。

【0108】

上述されたように、このサンプルエントリはLHEVCタイルトラックのメディアサンプルを記述する。LHEVCタイルトラック（サンプルエントリタイプ‘lht1’）のためのVisualSampleEntryの幅および高さは、トラックに包含される1つまたは複数のタイル（Tile）または1つまたは複数のタイルセット（TileSet）の最大幅および高さにセットされなければならない。タイルトラックのトラックヘッダ内のレイアウト情報（すなわち、レイヤ、タイルを位置決めするためのマトリックス、幅および高さ）は、‘tbas’トラック参照により特定される関連付けられた参照トラ

50

ック（タイルベーストラックとも称される）のトラックヘッダ情報と同一でなければならず、そうでない場合は無視されなければならない。

【0109】

好ましくは、'lht1' サンプル記述の中の 'clap'（クリーンアパーチャ（Clean Aperture）を意味する）および 'pasp'（ピクセルアスペクト比（Pixel Aspect Ratio）を意味する）は無視されなければならない。

【0110】

従って、特別の種類標準的 Visual Sample Group Entry ディスクリプタである LHEVC タイルディスクリプタのために、特別のサンプル記述が生成される。

【0111】

[数7]

```
class LHEVC TileSampleEntry() extends VisualSampleEntry('lht1'){
    MPEG4BitRateBox();
    extra_boxes boxes;
}
```

MPEG4BitRateBox および extra_boxes はいずれもオプションである。

【0112】

好ましくは LHEVC Tile Sample Entry は、LHEVC Configuration Box（あるいは LHEVC Configuration Box または階層化 HEVC フォーマットのための設定ボックスを示すための任意の名称）、HEVC Configuration Box または MPEG4 Extension Descriptor Box を含まない。実際、これらのボックスは、'tbas' トラック参照タイプにより示されるように、タイルベース LHEVC トラックサンプル記述の中に見出される。

【0113】

他の任意のボックスが LHEVC Tile Sample Entry に含まれ得る。普通、LHEVC タイルトラックの Sample Description Box 内には、タイルベース LHEVC トラックの Sample Description Box 内のエン트리と同数のエントリがある。Sample Description Box は、HEVC タイルトラックの周知のディスクリプタであって、HEVC タイルトラックに関する記述的信息を包含する。

【0114】

LHEVC タイルトラック（LHEVC Tile Track）のための MIME タイプ 'codecs' パラメータのためのサブパラメータは、標準規格を定義する w14328 の付属書類 E.3 で定義されている規則に従う。デコーダ設定レコードは、'tbas' トラック参照タイプにより示されるように、ベーストラックサンプル記述から取られる。その後、このデコーダ設定レコードを用いて MIME タイプ 'codecs' のためのサブパラメータが構築される。

【0115】

好ましくは、L-HEVC のためのコーデックサブタイプパラメータは、次の例外を除けば、HEVC のものと同じである：もしコーデックタイプが LHEVC タイルトラックのジェネリック L-HEVC メディアサンプル（すなわち、'lhv1' コードポイント）を特定するならば、構築される HEVC コーデックパラメータは ".SXX" を付加されなければならない。"S" はスケーラビリティタイプを示し、"XX" はこのトラックのためのスケーラビリティマスクの値に対応するバイトであり；後置バイトはゼロならば省略され得る。これは、関連付けられたビデオを符号化するために使用されるコーデックに関する正確な情報を得るために例えば DASH 表現（DASH Representations）において有益であり得る。例えば、マルチビューストリーミングアプリケーション

10

20

30

40

50

では、マルチレイヤH E V Cデコーダを有するD A S Hクライアントは、空間またはクオリティスケラビリティを示すコーデックパラメータで宣言された表現を選択しないであろう。

【0116】

図3は、1つ以上の実施態様のステップが実行され得るサーバまたはクライアント装置300のブロック図を表す。

【0117】

好ましくは、装置300は、通信バス302、装置のパワーアップ時にプログラムROM306からの命令を実行するとともにパワーアップ後にメインメモリ308からのソフトウェアアプリケーションに関連する命令を実行し得る中央処理装置(CPU)304を含む。メインメモリ308は例えば通信バス302を介してCPU304の作業領域として機能するランダムアクセスメモリ(RAM)型のものであり、その記憶容量は、拡張ポート(図示されていない)に接続された任意のRAMによって拡張され得る。ソフトウェアアプリケーションに関連する命令は、例えばハードディスク(HD)310またはプログラムROM306からメインメモリ308にロードされ得る。そのようなソフトウェアアプリケーションは、CPU304により実行されたとき、図1および2に関して記載されたカプセル化ステップをサーバで実行させる。

10

【0118】

参照番号312は、装置300の通信網314への接続を可能にするネットワークインターフェースである。ソフトウェアアプリケーションは、CPU304により実行されたとき、ネットワークインターフェースを通して受信された要求に応じて通信網を介してデータストリームおよび要求を他の装置に供給するようにされている。

20

【0119】

参照番号316は、ユーザに対して情報を表示しおよび/またはユーザから入力を受信するためのユーザインターフェースを表す。

【0120】

ここで、1つの変化形として、マルチメディアビットストリームの受信または送信を管理するための装置300は、図1、2、および3に関して記載された方法を実行することのできる1つ以上の専用集積回路(ASIC)から成り得るということが指摘されるべきである。これらの集積回路は、例えば、非限定的に、ビデオシーケンスを生成しまたは表示しおよび/またはオーディオシーケンスを聞くための装置に統合される。

30

【0121】

本発明の実施態様は、カメラ、スマートフォン、または、例えば特定の関心領域を徐々に拡大するためにTVのためのリモートコントローラとして働くタブレットなどの装置に埋め込まれ得る。それらは、特定の関心領域を選択することによってTV番組の個人的閲覧経験を得るために同じ装置から使用されることもできる。ユーザによるこれらの装置の他の使用法は、彼の/彼女の好きなビデオの選択されたサブパートを他の接続されている装置と共有することである。それらは、監視カメラがこの発明の生成部分をサポートするとすれば、建物の監視下に置かれている特定の区域で何が起きるかを監視するためにスマートフォンまたはタブレット内で使用されることもできる。

40

【0122】

当然に、局所的で特別の要求を満たすために、当業者は上記ソリューションに対して次の請求項により定義される発明の保護の範囲内に全て含まれる多くの改変および改造を加えることができる。

フロントページの続き

- (72)発明者 フレデリック マゼ
フランス国 レンヌーアタラント、セデックス セッソンーセヴィニエ 35517、リュ
ドゥラ トゥッシュランベール キヤノン リサーチ センター フランス エス、エー、エ
ス内
- (72)発明者 シリル コンコラト
フランス国 46 リュ バロー 75013 パリ テレコムパリステック内
- (72)発明者 ジャン ル フェーブル
フランス国 46 リュ バロー 75013 パリ テレコムパリステック内
- Fターム(参考) 5C159 MA00 MA04 MA05 MA32 PP00 PP03 PP04 RC11
5C164 FA06 MB13S MB44S SA21S SB21S SB36P SC03S UB21P UC21S