

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6605789号
(P6605789)

(45) 発行日 令和1年11月13日(2019.11.13)

(24) 登録日 令和1年10月25日(2019.10.25)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 4 N 21/238	(2011.01)	HO 4 N 21/238	
HO 4 N 19/31	(2014.01)	HO 4 N 19/31	
HO 4 N 19/46	(2014.01)	HO 4 N 19/46	

請求項の数 4 (全 30 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-116098 (P2014-116098)</p> <p>(22) 出願日 平成26年6月4日(2014.6.4)</p> <p>(65) 公開番号 特開2015-5977 (P2015-5977A)</p> <p>(43) 公開日 平成27年1月8日(2015.1.8)</p> <p>審査請求日 平成29年6月1日(2017.6.1)</p> <p>審判番号 不服2018-3362 (P2018-3362/J1)</p> <p>審判請求日 平成30年3月7日(2018.3.7)</p> <p>(31) 優先権主張番号 61/836, 291</p> <p>(32) 優先日 平成25年6月18日(2013.6.18)</p> <p>(33) 優先権主張国・地域又は機関 米国 (US)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 514136668 パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーション オブ アメリカ Panasonic Intellectual Property Corporation of America アメリカ合衆国 90503 カリフォルニア州, トーランス, スイート 200, マリナー アベニュー 20000</p> <p>(74) 代理人 100109210 弁理士 新居 広守</p> <p>(74) 代理人 100137235 弁理士 寺谷 英作</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信方法、受信方法、送信装置、および、受信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

映像が基本階層と拡張階層とに階層的に符号化された符号化データを送信する送信方法であって、

前記符号化データの復号または表示の処理を行う時刻を示す時刻情報と、前記符号化データとを含む符号化ストリームを生成する生成ステップと、

生成した前記符号化ストリームを送信する送信ステップと、を含み、

前記符号化データは、それぞれが複数のアクセスユニットから構成される複数の集合を有し、

前記複数の集合のうち前記基本階層の前記集合である第1の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、独立して復号可能であるか、または前記基本階層の他のアクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能であり、

前記複数の集合のうち前記拡張階層の前記集合である第2の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記基本階層の前記アクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能であり、

前記時刻情報は、前記第1の集合の第1のアクセスユニットに対して行われる前記表示を行う、基準クロックを基準とする時刻を示す第1の時刻情報と、前記第2の集合の第2のアクセスユニットに対して行われる前記表示を行う、前記基準クロックを基準とする時刻を示す第2の時刻情報と、を含み、

前記第2の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第1の

10

20

集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれと交互に表示されるアクセスユニットであり、

前記第 1 の集合の前記第 1 のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第 1 の時刻情報で示される時刻を基準とした第 1 の相対時間が対応付けられており、

前記第 1 の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる復号の時刻は、当該アクセスユニットの表示の時刻を基準とする第 2 の相対時間で特定され、

前記第 2 の集合の前記第 2 のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第 2 の時刻情報で示される時刻を基準とした第 3 の相対時間が対応付けられており、

前記第 2 の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる復号の時刻は、当該アクセスユニットの表示の時刻を基準とする第 4 の相対時間で特定される

送信方法。

【請求項 2】

映像が基本階層と拡張階層とに階層的に符号化された符号化データを受信する受信方法であって、

前記符号化データの復号または表示の処理を行う時刻を示す時刻情報と、前記符号化データとを含む符号化ストリームを受信する受信ステップと、

受信した前記符号化ストリームの前記符号化データに対する前記処理を、前記時刻情報で示される時刻に行う処理ステップと、を含み、

前記符号化データは、それぞれが複数のアクセスユニットから構成される複数の集合を有し、

前記複数の集合のうち前記基本階層の前記集合である第 1 の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、独立して復号可能であるか、または前記基本階層の他のアクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能であり、

前記複数の集合のうち前記拡張階層の前記集合である第 2 の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記基本階層の前記アクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能であり、

前記時刻情報は、前記第 1 の集合の第 1 のアクセスユニットに対して行われる前記表示を行う、基準クロックを基準とする時刻を示す第 1 の時刻情報と、前記第 2 の集合の第 2 のアクセスユニットに対して行われる前記表示を行う時刻を示す第 2 の時刻情報と、を含み、

前記第 2 の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第 1 の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれと交互に表示されるアクセスユニットであり、

前記第 1 の集合の前記第 1 のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第 1 の時刻情報で示される時刻を基準とした第 1 の相対時間が対応付けられており、

前記第 1 の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる復号の時刻は、当該アクセスユニットの表示の時刻を基準とする第 2 の相対時間で特定され、

前記第 2 の集合の前記第 2 のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第 2 の時刻情報で示される時刻を基準とした第 3 の相対時間が対応付けられており、

前記第 2 の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる復号の時刻は、当該アクセスユニットの表示の時刻を基準とする第 4 の相対時間で特定される

受信方法。

【請求項 3】

映像が基本階層と拡張階層とに階層的に符号化された符号化データを送信する送信装置であって、

前記符号化データの復号または表示の処理を行う時刻を示す時刻情報と、前記符号化デ

10

20

30

40

50

ータとを含む符号化ストリームを生成する生成部と、

生成した前記符号化ストリームを送信する送信部と、を備え、

前記符号化データは、それぞれが複数のアクセスユニットから構成される複数の集合を有し、

前記複数の集合のうち前記基本階層の前記集合である第1の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、独立して復号可能であるか、または前記基本階層の他のアクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能であり、

前記複数の集合のうち前記拡張階層の前記集合である第2の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記基本階層の前記アクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能であり、

10

前記時刻情報は、前記第1の集合の第1のアクセスユニットに対して行われる前記表示を行う、基準クロックを基準とする時刻を示す第1の時刻情報と、前記第2の集合の第2のアクセスユニットに対して行われる前記表示を行う、前記基準クロックを基準とする時刻を示す第2の時刻情報と、を含み、

前記第2の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第1の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれと交互に表示されるアクセスユニットであり、

前記第1の集合の前記第1のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第1の時刻情報で示される時刻を基準とした第1の相対時間が対応付けられており、

20

前記第1の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる復号の時刻は、当該アクセスユニットの表示の時刻を基準とする第2の相対時間で特定され、

前記第2の集合の前記第2のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第2の時刻情報で示される時刻を基準とした第3の相対時間が対応付けられており、

前記第2の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる復号の時刻は、当該アクセスユニットの表示の時刻を基準とする第4の相対時間で特定される

送信装置。

【請求項4】

映像が基本階層と拡張階層とに階層的に符号化された符号化データを受信する受信装置であって、

30

前記符号化データの復号または表示の処理を行う時刻を示す時刻情報と、前記符号化データとを含む符号化ストリームを受信する受信部と、

受信した前記符号化ストリームの前記符号化データに対する前記処理を、前記時刻情報で示される時刻に行う処理部と、を備え、

前記符号化データは、それぞれが複数のアクセスユニットから構成される複数の集合を有し、

前記複数の集合のうち前記基本階層の前記集合である第1の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、独立して復号可能であるか、または前記基本階層の他のアクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能であり、

40

前記複数の集合のうち前記拡張階層の前記集合である第2の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記基本階層の前記アクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能であり、

前記時刻情報は、前記第1の集合の第1のアクセスユニットに対して行われる前記表示を行う、基準クロックを基準とする時刻を示す第1の時刻情報と、前記第2の集合の第2のアクセスユニットに対して行われる前記表示を行う時刻を示す第2の時刻情報と、を含み、

前記第2の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第1の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれと交互に表示されるアクセスユニットであり、

50

前記第 1 の集合の前記第 1 のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第 1 の時刻情報で示される時刻を基準とした第 1 の相対時間が対応付けられており、

前記第 1 の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる復号の時刻は、当該アクセスユニットの表示の時刻を基準とする第 2 の相対時間で特定され、

前記第 2 の集合の前記第 2 のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第 2 の時刻情報で示される時刻を基準とした第 3 の相対時間が対応付けられており、

前記第 2 の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる復号の時刻は、当該アクセスユニットの表示の時刻を基準とする第 4 の相対時間で特定される

10

受信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、送信方法および受信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、符号化データを所定の伝送フォーマットで伝送する技術が知られている。符号化データは、映像データ及び音声データを含むコンテンツを、HEVC (High Efficiency Video Coding) などの動画像符号化規格に基づいて符号化

20

【0003】

所定の伝送フォーマットには、例えば、MPEG-2 TS (Moving Picture Experts Group-2 Transport Stream)、又は、MMT (MPEG Media Transport) などがある (非特許文献 1 参照)。例えば、非特許文献 1 には、MMT に従って、符号化されたメディアデータをパケット毎に送信する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献 1】Information technology - High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environment - Part 1: MPEG media transport (MMT)、ISO/IEC DIS 23008-1

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、符号化データの復号及び表示におけるスケーラビリティを実現するために、映像を階層化して符号化することについての議論があるが、階層化された符号化データの送信方法については考慮されていない。

40

【0006】

そこで、本発明の目的は、映像が階層化されて符号化された符号化データの送信方法および受信方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明の一態様に係る送信方法は、映像が基本階層と拡張階層とに階層的に符号化された符号化データを送信する送信方法であって、前記符号化データの復号または表示の処理を行う時刻を示す時刻情報と、前記符号化データとを含む符号化ストリームを生成する生成ステップと、生成した前記符号化ストリームを送信する送信ステップと、を含み、前記符号化データは、それぞれが複数のアクセスユニットから構成

50

される複数の集合を有し、前記複数の集合のうち前記基本階層の前記集合である第1の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、独立して復号可能であるか、または前記基本階層の他のアクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能であり、前記複数の集合のうち前記拡張階層の前記集合である第2の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記基本階層の前記アクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能であり、前記時刻情報は、前記第1の集合の第1のアクセスユニットに対して行われる前記表示を行う、基準クロックを基準とする時刻を示す第1の時刻情報と、前記第2の集合の第2のアクセスユニットに対して行われる前記表示を行う、前記基準クロックを基準とする時刻を示す第2の時刻情報と、を含み、前記第2の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第1の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれと交互に表示されるアクセスユニットであり、前記第1の集合の前記第1のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第1の時刻情報で示される時刻を基準とした第1の相対時間が対応付けられており、前記第1の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる復号の時刻は、当該アクセスユニットの表示の時刻を基準とする第2の相対時間で特定され、前記第2の集合の前記第2のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第2の時刻情報で示される時刻を基準とした第3の相対時間が対応付けられており、前記第2の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる復号の時刻は、当該アクセスユニットの表示の時刻を基準とする第4の相対時間で特定される。

10

20

【0008】

なお、これらの全般的または具体的な態様は、受信方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの記録媒体で実現されてもよく、送信方法、受信方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

【発明の効果】

【0009】

本発明の送信方法および受信方法は、拡張階層におけるアクセスユニットの処理時刻を特定できる。

【図面の簡単な説明】

30

【0010】

【図1】時間スケラビリティを実現するために、階層的に符号化された階層ごとにおけるピクチャの予測構造の一例を示す図である。

【図2】図1の各ピクチャにおける復号時刻(DTS: Decode Time Stamp)と表示時刻(PTS: Presentation Time Stamp)との関係を示す図である。

【図3】基本階層と拡張階層とにおける先頭のピクチャのDTSの差分を示す図である。

【図4】基本階層の符号化データと、拡張階層の符号化データとを示す図である。

【図5】MMTにおける符号化ストリームのデータ構造を説明するための図である。

【図6】MMTにおける符号化ストリームのデータ構造を説明するための図である。

40

【図7】実施の形態に係る送信装置の構成を示すブロック図である。

【図8】実施の形態に係る送信方法のフローチャートである。

【図9】基本階層の符号化データを含むMP4ファイルと、拡張階層の符号化データを含むMP4ファイルとを示す図である。

【図10】基本階層および拡張階層のRAUの構成例を示す図である。

【図11】MMTを用いて基本階層と拡張階層とのデータを送信する例を示す図である。

【図12】受信装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図13】拡張階層に含まれるアクセスユニットのDTSを決定する動作を示すフローチャートを示す図である。

【図14】図1の符号化データをMMTにより多重化する例を示す図である。

50

【図15】基本階層および拡張階層の符号化データを1本の符号化ストリーム(パケット列)としたときの送信パケット列の一例を示す図である。

【図16】受信装置の構成の他の一例を示すブロック図である。

【図17】基本階層および拡張階層の符号化データを受信する受信方法を示すフローチャートである。

【図18】受信装置の構成の他の一例を示すブロック図である。

【図19】受信方法のフローチャートを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

(本発明の基礎となった知見)

符号化データの復号または表示におけるスケラビリティは、符号化データのアクセスユニットを、階層的に符号化することで実現可能である。例えば、複数の階層に符号化された複数の符号化データのうち、低階層の符号化データのみを復号するとフレームレートが60fpsである場合に、高階層の符号化データまで復号するとフレームレートが120fpsになるなどである。

【0012】

ここで、低階層の符号化データと高階層の符号化データとが独立に送信される場合を考える。低階層の符号化データと高階層の符号化データを受信した受信装置は、両階層の符号化データを復号して例えばフレームレート120fpsの映像を得ようとする場合、受信した各階層の符号化データを復号順に並べ替えてから復号する必要がある。しかしながら、受信したデータを、アクセスユニットのDTS(Decoding Time Stamp:復号時刻)、あるいは、PTS(Presentation Time Stamp:表示時刻)などに基づいて復号順に並べ替える必要があると共に、拡張階層におけるアクセスユニットのDTSやPTSが一意に決定できないという課題があった。

【0013】

MPEG-4 AVCやHEVC(High Efficiency Video Coding)などの符号化方式においては、他のピクチャから参照可能なBピクチャ(双方向参照予測ピクチャ)を用いることにより時間方向のスケラビリティ(時間スケラビリティ)が実現できる。

【0014】

図1は、時間スケラビリティを実現するために、階層的に符号化された階層ごとにおけるピクチャの予測構造の一例を示す図である。

【0015】

図1における、Temporal Idとは符号化構造の階層の識別子であり、Temporal Idの数字が大きくなるほど深い階層であることを示す。複数の四角のブロックは、ピクチャを示し、複数のブロック内のIxはIピクチャ(画面内予測ピクチャ)、PxはPピクチャ(前方参照予測ピクチャ)、BxまたはbxはBピクチャ(双方向参照予測ピクチャ)を示す。また、Ix、Px、およびBxのxは表示オーダーを示す。つまり、xは、ピクチャを表示する順番を表わす。

【0016】

また、複数のピクチャ間の矢印は参照関係を示し、例えば、B4のピクチャはI0およびB8を参照画像として生成された予測画像を示している。

【0017】

ここで、自らのTemporal Idより大きいTemporal Idを持つピクチャを参照画像として使うことは禁止されている。具体的には、Temporal Idが3のB2のピクチャは、Temporal Idが4のb1のピクチャを参照画像として使うことはできない。

【0018】

図1に示すように、符号化データのデータ構造を複数の階層で規定しているのは、時間スケラビリティを持たせるためである。例えば、図1においてTemporal Idが

10

20

30

40

50

0 から 4 までの全てのピクチャを復号した場合、120 fps (frame per second) の映像が得られるが、Temporal Id が 0 から 3 までの階層のみを復号した場合、60 fps の映像が得られる。図 1 では、Temporal Id が 0 ~ 3 で示される階層は基本階層であり、Temporal Id が 4 で示される階層は拡張階層である。つまり、基本階層の符号化データのみを復号した場合には 60 fps の映像が得られ、拡張階層まで復号すると 120 fps の映像が得られる。なお、これは一例であり、基本階層や拡張階層と Temporal Id との対応付けとしては他の組合せも可能である。また、基本階層および拡張階層の 2 種類の階層以外に階層があってもよい。つまり、階層が 3 種類以上であってもよい。

【0019】

図 2 は、図 1 の各ピクチャにおける復号時刻 (DTS: Decode Time Stamp) と表示時刻 (PTS: Presentation Time Stamp) との関係を示す図である。図 2 に示すように、複数のピクチャは、復号順と表示順とが異なる場合がある。この場合、表示の処理においてギャップが発生しないように、ピクチャ I 0 は、ピクチャ B 4 の復号完了後に表示される。具体的には、表示においてギャップが発生しないように、表示順においてピクチャ I 0 の直後であるピクチャ b 1 が復号済みであることが必須であるため、ピクチャ I 0 をピクチャ B 4 の復号完了後に表示させることでピクチャ I 0 を表示した直後にピクチャ b 1 を表示可能な状態としている。つまり、この場合、ピクチャ I 0 を復号する時刻と表示する時刻との間の時間である表示時刻オフセットとして、ピクチャ I 0 を表示した直後にピクチャ b 1 を表示可能な時間が設定されている。

【0020】

ここで、拡張階層の符号化データまで復号できる受信装置では、120 fps の映像を再生し、処理能力などの都合により基本階層までしか復号できない受信装置では 60 fps で再生するなど、受信装置の能力に応じて復号する階層を切替えられるようにすることを考える。このとき、基本階層における符号化データと拡張階層における符号化データとが識別できるようにして伝送すれば、受信装置は、受信装置の能力などに応じて、受信データをフィルタリングすることで復号できる。つまり、拡張階層の符号化データまで復号できる受信装置では、基本階層の符号化データおよび拡張階層の符号化データの両方について復号し、基本階層までしか復号できない受信装置では基本階層の符号化データのみをフィルタリングすることで復号することができる。

【0021】

また、階層化された符号化データは、MPEG-2 TS (Transport Stream) や、MMT (MPEG Media Transport)、MPEG-DASH (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP)、RTP (Real-time Transport Protocol) など、様々な多重化フォーマットにより多重化して送信される。ここで、MMT や MPEG-DASH においては、MP4 (MPEG の ISO Base Media File Format を基本とするファイルフォーマット) を用いた多重化が基本となっている。特に MP4 においては、DTS や PTS の情報は、連続する 2 つのアクセスユニット (ビデオであればピクチャに相当) の間の DTS または PTS の差分情報として表現される。

【0022】

図 3 は、基本階層と拡張階層とにおける先頭のピクチャの DTS の差分を示す図である。具体的には、図 3 は、図 2 の復号順に並ぶピクチャを、基本階層に属するピクチャと、拡張階層に属するピクチャとに分けて記載した図である。図 4 は、基本階層の符号化データと、拡張階層の符号化データとを示す図である。

【0023】

図 3 に示すように、基本階層の先頭のピクチャ I 0 の DTS 11 と拡張階層の先頭のピクチャ b 1 の DTS 21 とには、差分 (以下、「復号時刻オフセット」と呼ぶ) が発生する。しかしながら、MP4 ベースの多重化方法においては、基本階層または拡張階層にお

10

20

30

40

50

ける相対的な時刻情報しか示すことができず、復号時刻オフセットが表現できないという課題がある。つまり、基本階層が復号された後で拡張階層のピクチャを復号するタイミングを特定できないという課題がある。

【 0 0 2 4 】

したがって、基本階層の符号化データと拡張階層の符号化データとが独立に送信されると、受信装置は、図 4 に示すような基本階層の符号化データと拡張階層の符号化データとを別々に受信する。このとき、両階層の符号化データを復号する場合には、両階層の符号化データを図 3 に示すような復号順に並べ替えてからデコーダ（復号器）に入力する必要がある。このため、アクセスユニット毎の D T S を取得し、D T S に基づいてアクセスユニットを復号順に並べ替える処理が発生し、復号前の処理量が増加するという課題もある。

10

【 0 0 2 5 】

このような問題を解決するために、本発明の一態様に係る送信方法は、映像が基本階層と拡張階層とに階層的に符号化された符号化データを送信する送信方法であって、前記符号化データの復号または表示の処理を行う時刻を示す時刻情報と、前記符号化データを含む符号化ストリームを生成する生成ステップと、生成した前記符号化ストリームを送信する送信ステップと、を含み、前記符号化データは、それぞれが複数のアクセスユニットから構成される複数の集合を有し、前記複数の集合のうち前記基本階層の前記集合である第 1 の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、独立して復号可能であるか、または前記基本階層の他のアクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能であり、前記複数の集合のうち前記拡張階層の前記集合である第 2 の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記基本階層の前記アクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能であり、前記時刻情報は、前記第 1 の集合の第 1 のアクセスユニットに対して行われる前記処理を行う、基準クロックを基準とする時刻を示す第 1 の時刻情報と、前記第 2 の集合の第 2 のアクセスユニットに対して行われる前記処理を行う、前記基準クロックを基準とする時刻を特定するための第 2 の時刻情報とを含む。

20

【 0 0 2 6 】

これによれば、基本階層と拡張階層とにおける符号化データを、異なるデータとして送信したとしても、拡張階層のアクセスユニットに対して行われる処理の時刻を特定できる。

30

【 0 0 2 7 】

例えば、前記第 1 のアクセスユニットは、前記第 1 の集合のうちで、最初に前記処理が行われるアクセスユニットであり、前記第 2 のアクセスユニットは、前記第 2 の集合のうちで、最初に前記処理が行われるアクセスユニットであってもよい。

【 0 0 2 8 】

例えば、前記処理は、復号であり、前記第 1 の集合の前記第 1 のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第 1 の時刻情報で示される時刻を基準とした第 1 の相対時間が対応付けられており、前記第 1 の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる表示の時刻は、当該アクセスユニットの復号の時刻を基準とする第 2 の相対時間で特定され、前記第 2 の集合の前記第 2 のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第 2 の時刻情報で示される時刻を基準とした第 3 の相対時間が対応付けられており、前記第 2 の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる表示の時刻は、当該アクセスユニットの復号の時刻を基準とする第 4 の相対時間で特定されてもよい。

40

【 0 0 2 9 】

例えば、前記処理は、表示であり、前記第 1 の集合の前記第 1 のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第 1 の時刻情報で示される時刻を基準とした第 5 の相対時間が対応付けられており、前記第 1 の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる復号の時刻は、当該アクセスユニットの表示の時刻を基準とする

50

第 6 の相対時間で特定され、前記第 2 の集合の前記第 2 のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記第 2 の時刻情報で示される時刻を基準とした第 7 の相対時間が対応付けられており、前記第 2 の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる復号の時刻は、当該アクセスユニットの表示の時刻を基準とする第 8 の相対時間で特定されてもよい。

【 0 0 3 0 】

例えば、前記第 2 の時刻情報は、前記第 1 の時刻情報で示される第 1 の絶対時刻との差分値である時刻オフセットであってもよい。

【 0 0 3 1 】

例えば、前記集合は、ランダムにアクセス可能なランダムアクセスユニットであり、前記第 1 のアクセスユニットおよび前記第 2 のアクセスユニットは、ランダムアクセスポイントであってもよい。

10

【 0 0 3 2 】

例えば、複数の前記第 1 の集合と、複数の前記第 2 の集合とは、それぞれ 1 対 1 で対応付けられていてもよい。

【 0 0 3 3 】

例えば、前記第 2 の集合は、当該第 2 の集合に 1 対 1 で対応付けられている前記第 1 の集合の復号後のデータのみを参照することによって復号可能であってもよい。

【 0 0 3 4 】

例えば、前記第 2 の集合は、さらに、当該第 2 の集合に 1 対 1 で対応付けられている前記第 1 の集合を識別するための識別情報と、前記第 2 の時刻情報とが格納されている第 2 のヘッダ情報を含んでもよい。

20

【 0 0 3 5 】

例えば、前記第 1 の集合は、さらに、当該第 1 の集合に 1 対 1 で対応付けられている前記第 2 の集合を識別するための識別情報と、前記第 2 の時刻情報とが格納されている第 1 のヘッダ情報を含んでもよい。

【 0 0 3 6 】

例えば、前記符号化ストリームは、さらに、前記第 1 の集合を識別するための第 1 の識別情報と、当該第 1 の集合と 1 対 1 で対応付けられている前記第 2 の集合を識別するための第 2 の識別情報とが対応付けられた対応情報を含んでもよい。

30

【 0 0 3 7 】

例えば、前記時刻情報は、前記符号化ストリームの制御情報に格納されていてもよい。

【 0 0 3 8 】

例えば、前記第 2 の時刻情報は、前記第 1 の時刻情報で示される第 1 の絶対時刻とは異なる第 2 の絶対時刻を示してもよい。

【 0 0 3 9 】

例えば、前記生成ステップでは、前記第 1 の集合を含む第 1 の符号化ストリームと、前記第 2 の集合を含む第 2 の符号化ストリームとを生成し、前記送信ステップでは、前記第 1 の符号化ストリームを第 1 の伝送路を用いて送信し、前記第 2 の符号化ストリームを前記第 1 の伝送路とは異なる第 2 の伝送路を用いて送信してもよい。

40

【 0 0 4 0 】

例えば、前記生成ステップでは、前記第 1 の符号化ストリームおよび前記第 2 の符号化ストリームの一方を、MPEG-2 TS (Moving Picture Experts Group-2 Transport Stream) にしたがって生成し、前記第 1 の符号化ストリームおよび前記第 2 の符号化ストリームの他方を、MMT (MPEG Media Transport) にしたがって生成してもよい。

【 0 0 4 1 】

例えば、前記第 1 の伝送路および前記第 2 の伝送路の一方は、放送で使用される伝送路であり、前記第 1 の伝送路および前記第 2 の伝送路の他方は、通信で使用される伝送路であってもよい。

50

【 0 0 4 2 】

なお、これらの全般的または具体的な態様は、受信方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの記録媒体記録媒体で実現されてもよく、受信方法、集積回路、コンピュータプログラムまたは記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

【 0 0 4 3 】

以下、本発明の一態様に係る送信方法および受信方法について、図面を参照しながら具体的に説明する。

【 0 0 4 4 】

なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【 0 0 4 5 】

(実施の形態)

[送信方法]

以下、実施の形態に係る送信方法(送信装置)について図面を参照しながら説明する。実施の形態では、一例としてMMTにしたがって符号化データを送信する送信方法について説明する。

【 0 0 4 6 】

まず、MMTにおける符号化ストリームのデータ構造について説明する。図5および図6は、MMTにおける符号化ストリームのデータ構造を説明するための図である。

【 0 0 4 7 】

図5に示されるように、符号化データは、複数のアクセスユニット(AU: Access Unit)からなる。符号化データは、例えば、HEVCなどの動画像符号化規格に基づいて符号化されたAVデータである。符号化データは、具体的には、映像データ、音声データ、並びに、これらに付随するメタデータ、静止画およびファイルなどを含む。符号化データが映像データである場合、1つのAUは、1つのピクチャ(1フレーム)に相当する単位である。

【 0 0 4 8 】

MMTでは、符号化データは、GOP(Group Of Picture)単位でMP4のファイルフォーマットにしたがって、MP4データ化される(MP4ヘッダが付与される)。つまり、符号化データは、それぞれが複数のアクセスユニットから構成される複数の集合(GOP)を有する。GOPは符号化データにおけるランダムアクセスポイントであって、GOPにおける復号順で先頭のアクセスユニットは、HEVCやAVCのIDRピクチャ、あるいは、non-IDRのIピクチャに相当する。この複数の集合は、それぞれが、基本階層および拡張階層のいずれかに属している。ここで、基本階層に属する集合を第1の集合とし、拡張階層に属する集合を第2の集合とする。

【 0 0 4 9 】

なお、第1の集合を構成している複数のアクセスユニットのそれぞれは、基本階層に属しているので、独立して復号可能であるか、または、基本階層の他のアクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能である。また、第2の集合を構成している複数のアクセスユニットのそれぞれは、拡張階層に属しているので、基本階層のアクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能である。

【 0 0 5 0 】

MP4データに含まれるMP4ヘッダには、アクセスユニットの表示時刻(上述のPTS)や復号時刻(上述のDTS)の相対値が記述される。また、MP4ヘッダには、MP4データのシーケンス番号が記述される。なお、MP4データ(MP4ファイル)は、MMT規格において定義されるデータ単位であるMPU(Media Processin

10

20

30

40

50

g Unit)の一例である。MPUにおいては、MP4のヘッダを送信せずに、MPUにおけるサンプルデータのみを送信するなどしてもよい。この場合も、MPUはランダムアクセス単位に相当し、MPUを構成するサンプルとMPUとは一対一に対応付けられる。また、MPUは複数のGOPから構成されてもよい。

【0051】

そして、図6に示されるように、MMTにおける符号化ストリーム10は、制御情報11と、時刻オフセット情報12と、複数のMMTパッケージ13とを含む。言い換えると、符号化ストリーム10は、MMTパッケージ13のパッケージ列である。

【0052】

符号化ストリーム10(MMTストリーム)は、1つのMMTパッケージを構成する10
以上のストリームの1つである。MMTパッケージは、例えば、1つの放送番組コンテンツに相当する。

【0053】

制御情報11は、符号化ストリーム10が、スケーラブル符号化されたストリーム(基本レイヤと拡張レイヤとの両方を含むストリーム)であることを示す情報や、スケーラブル符号化の種類および階層レベル数(階層数)の情報を含む。ここで、スケーラブル符号化の種類とは、時間スケーラビリティ、空間スケーラビリティ、およびSNRスケーラビリティなどであり、階層レベル数とは、基本レイヤおよび拡張レイヤ等のレイヤの数である。

【0054】

また、制御情報11は、例えば、複数のアセットと、パケットIDとの対応関係を示す情報などを含む。なお、アセットは、同一のトランスポート特性のデータを含むデータエンティティであり、例えば、映像データおよび音声データなどのいずれか1つである。

【0055】

制御情報11は、具体的には、MMTにおけるCI(Composition Information)およびMPT(MMT Package Table)である。なお、制御情報11は、MPEG2-TSでは、PMT(Program Map Table)であり、MPEG-DASHではMPD(Media Presentation Description)などである。

【0056】

時刻情報12は、アクセスユニットのPTSまたはDTSを決定するための情報である。時刻情報12は、具体的には、例えば、基本階層に属するMPUにおける先頭のアクセスユニットの絶対時刻としてのPTSまたはDTSである。具体的には、PTSの場合は、MPUにおいて表示順で先頭のアクセスユニットのPTSの絶対値を、DTSの場合は、MPUにおいて復号順で先頭のアクセスユニットのDTSの絶対値を、それぞれ示すことができる。また、時刻情報12は、プログラム情報11として格納してもよい。プログラム情報11として格納する場合には、一例として、プログラム情報をMMTメッセージに格納し、プログラム情報内の記述子として時刻情報12を格納することができる。

【0057】

例えば、図3の基本階層の複数のピクチャ全てが1つの第1の集合を構成していると仮定すれば、第1の集合の復号順で最初に復号される第1のアクセスユニットであるピクチャI0は、DTS11で示される時刻において復号される。このとき、第1の集合の第1のアクセスユニットに対して行われる復号を行う、基準クロックを基準とする時刻(DTS11)を示す第1の時刻情報は、符号化ストリーム10の時刻情報12(第1の絶対時刻)として格納されていてもよい。つまり、第1の絶対時刻は、例えばDTS11そのものを示している。

【0058】

また、図3の拡張階層の複数のピクチャ全てが1つの第2の集合を構成していると仮定すれば、第2の集合の復号順で最初に復号される第2のアクセスユニットであるピクチャb1は、DTS21で示される時刻において復号される。このとき、第2の集合の第2の

10

20

30

40

50

アクセスユニットに対して行われる復号を行う、基準クロックを基準とする時刻(DTS 21)を特定するための第2の時刻情報は、上述したように、第1の時刻情報で示される第1の絶対時刻との差分値である復号時刻オフセットである。第2の時刻情報は、第1の時刻情報と同様に、符号化ストリーム10の時刻オフセット情報(復号時刻オフセット)として格納されていてもよい。つまり、DTS 21は、第1の時刻情報で示されるDTS 11に、第2の時刻情報で示される復号時刻オフセットを加算することにより、特定される。また、第2の時刻情報として、第1の時刻情報との時刻オフセット情報ではなく、第2の集合のアクセスユニットの時刻情報の絶対値そのものを格納してもよい。

【0059】

なお、基準クロックとは、MMT方式で符号化ストリームを送信する場合には、NTP (Network Time Protocol)であり、MPEG2-TS方式で符号化ストリームを送信する場合には、PCR(Program Clock Reference)である。ここで、NTPは、送信装置が設定する基準クロックであればよく、かならずしも、インターネットで一般的に使用されるNTPサーバにおけるNTP値とは一致しなくてもよい。

10

【0060】

MMTパケット13は、MP4データがパケット化されたデータである。実施の形態では、1つのMMTパケット13には、1つのMP4データ(MPU)が含まれる。図6に示されるように、MMTパケット13は、ヘッダ13a(MMTパケットヘッダ。MPEG2-TSの場合はTSパケットヘッダ)と、ペイロード13bとを含む。

20

【0061】

ペイロード13bには、MP4データが格納される。なお、ペイロード13bには、MP4を分割したものが格納される場合がある。

【0062】

ヘッダ13aは、ペイロード13bに関する付属情報である。例えば、ヘッダ13aには、パケットIDと、時刻情報とが含まれる。ここでの時刻情報は、MP4データの表示時刻(PTS)または復号時刻(DTS)の相対値である。

【0063】

パケットIDは、MMTパケット13(ペイロード13b)に含まれるデータのアセットを示す識別番号である。パケットIDは、MMTパッケージを構成するアセットごとに固有の識別番号である。

30

【0064】

このように、符号化ストリームは、符号化データの復号または表示の処理を行う時刻を示す時刻情報(DTSまたはPTS)と、符号化データ(図6のID1__#0、ID2__#0、ID1__#1、ID1__#2、ID2__#1、ID2__#2、...)とを含む。この時刻情報は、上述した、第1の時刻情報および第2の時刻情報を含む。

【0065】

図7は、実施の形態に係る送信装置の構成を示すブロック図である。図8は、実施の形態に係る送信方法のフローチャートである。

【0066】

図7に示されるように、送信装置15は、符号化部16と、送信部17とを備える。なお、送信装置15の構成要素は、具体的には、マイクロコンピュータ、プロセッサ、または専用回路などによって実現される。

40

【0067】

実施の形態に係る符号化ストリーム10の送信方法においては、まず、複数のアクセスユニットにより構成される集合の復号または表示を行う時刻を示す時刻情報と、当該集合を構成している複数のアクセスユニットとを含む符号化ストリーム10が生成される(S11:生成ステップ)。

【0068】

生成された符号化ストリーム10は、送信部17により伝送路を用いて伝送される(S

50

12：送信ステップ)。

【0069】

(実施例1)

次に、拡張階層の符号化データが、MP4ベースの多重化フォーマットにより送信される場合の送信方法、および、受信方法について具体的に説明する。

【0070】

ここでMP4ベースの多重化フォーマットとは、例えば、MMTやDASH、MP4のファイルデータそのものであってもよい。MMTにおいては、MPU(Media Processing Unit)がMP4ファイルに相当し、DASHにおいては、セグメントがMP4のMovie Fragmentに相当する。

10

【0071】

図3に示すように、複数のアクセスユニットのDTS(またはPTS)の相対時間(サンプル間の差分など)でサンプル毎の復号(表示)が行われる時刻情報を表現し、集合における複数のアクセスユニットの全てにおいて当該復号(表示)が行われる時刻情報の絶対値を示さない多重化フォーマットであれば、MP4以外のフォーマットにおいても適用できる。なお、ここで言うサンプルとは、MP4においてデータを扱う単位であり、アクセスユニットに相当する。

【0072】

(復号時刻および表示時刻)

拡張階層におけるアクセスユニットの復号時刻(DTS)について、まず、MP4ファイルを例に説明する。図9は、基本階層の符号化データを含むMP4ファイル(MP4b)と、拡張階層の符号化データを含むMP4ファイル(MP4e)とを示す図である。

20

【0073】

図9のように、基本階層の符号化データを含むMP4ファイル(MP4b)と、拡張階層の符号化データを含むMP4ファイル(MP4e)とがあるとすると、ここで、MP4bとMP4eとの間の復号時刻オフセットをdec_offsetとすると、MP4eにおける拡張階層のサンプル毎のDTSは、次式で表される。

【0074】

$$\text{sample_e}(i)_dec = \text{sample_e}(i)_dec_base + \text{dec_offset} \quad (\text{式1})$$

30

sample_e(i)_dec: 拡張階層におけるi番目のサンプルのDTS
sample_e(i)_dec_base: 拡張階層における0番目からi番目までのサンプルの復号時刻の差分総和(MP4の'stts'におけるsample_delta、あるいは、Movie Fragmentにおけるsample_durationの総和)から算出した、サンプルの修正前DTS(先頭サンプルのDTSを0とした場合の各サンプルのDTS)。

【0075】

上記の(式1)では、復号時刻オフセット(dec_offset)は、基本階層において復号順で先頭のサンプルのDTSを0と仮定した場合のオフセット値である。

【0076】

ここで、基本階層の先頭サンプルのDTSがdeltaであったとすると、MP4eにおける拡張階層のサンプル毎のDTSは、次式で表される。

40

【0077】

$$\text{sample_e}(i)_dec = \text{sample_e}(i)_dec_base + \text{dec_offset} + \text{delta} \quad (\text{式2})$$

【0078】

具体的には、図3における、拡張階層で3番目のサンプルであるピクチャb5のDTS23を算出する場合、sample_e(i)_dec_baseは、相対時間21および相対時間22を加算したものであり、deltaはDTS11であることから、(式2)を用いて次のように求めることができる。

50

【0079】

$DTS_{23} = \text{相対時間}_{21} + \text{相対時間}_{22} + dec_offset + DTS_{11}$
(式3)

【0080】

また、MP4bにおける基本階層のサンプル毎のDTSは、次式で表される。

【0081】

$sample_b(i)_dec = sample_b(i)_dec_base + dec_offset$ (式4)

$sample_b(i)_dec$: 基本階層におけるi番目のサンプルのDTS
 $sample_b(i)_dec_base$: 基本階層における0番目からi番目までの
 サンプルの復号時刻の差分総和 (MP4の'stts'における $sample_delta$ 、あるいは、MovieFragmentにおける $sample_duration$ の
 総和) から算出した、サンプルの修正前DTS (先頭サンプルのDTSを0とした場合の
 各サンプルのDTS)。

10

【0082】

ここで、基本階層の先頭サンプルのDTSが $delta$ であったとすると、MP4bにおける基本階層のサンプル毎のDTSは、次式で表される。

【0083】

$sample_b(i)_dec = sample_b(i)_dec_base + dec_offset + delta$ (式5)

20

【0084】

つまり、第1の集合の第1のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、第1の時刻情報 (例えば、 DTS_{11}) で示される時刻を基準とした第1の相対時間 (相対時間 $11 \sim 18$) が対応付けられている。また、第1の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる表示の時刻 ($PTS_{11} \sim 19$) は、当該アクセスユニットの復号の時刻を基準とする第2の相対時間で特定される。つまり、例えば、図3における、ピクチャB8の表示が行われる時刻 PTS_{15} は、ピクチャB8の復号が行われる時刻 DTS_{13} との差分である第2の相対時間がピクチャB8に対応付けられており、 DTS_{13} にピクチャB8に対応付けられている第2の相対時間を加算することで求められる。

30

【0085】

また、第2の集合の第2のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、第2の時刻情報 (例えば、 DTS_{21}) で示される時刻を基準とした第3の相対時間 (相対時間 $21 \sim 27$) が対応付けられている。また、第2の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる表示の時刻 ($PTS_{21} \sim 28$) は、当該アクセスユニットの復号の時刻を基準とする第4の相対時間で特定される。つまり、例えば、図3における、ピクチャb11の表示が行われる時刻 PTS_{26} は、ピクチャb11の復号が行われる時刻 DTS_{26} との差分である第4の相対時間がピクチャb11に対応付けられており、 DTS_{26} にピクチャb11に対応付けられている第4の相対時間を加算することで求められる。

40

【0086】

(復号時刻オフセットの格納)

なお、復号時刻オフセットを示す情報 (復号時刻オフセット情報) の格納先は、次の3つのケースが考えられる。

【0087】

(1) 拡張階層のトラックを含むMP4ファイルに復号オフセット情報を格納するケース

復号時刻オフセット情報は、復号時刻オフセット、及び、基本階層のトラックの識別情報を少なくとも含む。基本階層のトラックの識別情報は、基本階層のトラックのトラックID、および、基本階層のトラックを含むMP4ファイルの識別情報 (MP4ファイルの

50

ファイル名など)などを含む。つまり、拡張階層の第2の集合は、さらに、当該第2の集合に対応付けられている第1の集合を識別するための識別情報と、第2の時刻情報とが格納されている第2のヘッダ情報を含んでいてもよい。

【0088】

(2)基本階層のトラックを含むMP4ファイルに復号オフセット情報を格納するケース

復号時刻オフセット情報は、復号時刻オフセット、拡張階層のトラックの識別情報を少なくとも含む。つまり、基本階層の第1の集合は、さらに、当該第1の集合に対応付けられている第2の集合を識別するための識別情報と、第2の時刻情報とが格納されている第1のヘッダ情報を含んでいてもよい。

10

【0089】

(3)基本階層のトラックを含むMP4ファイルと、拡張階層のトラックを含むMP4ファイルとを関連付ける情報に復号オフセット情報を格納するケース

復号時刻オフセット情報は、復号時刻オフセット、基本階層のトラックの識別情報、及び、拡張階層のトラックの識別情報を少なくとも含む。つまり、符号化ストリームは、さらに、第1の集合を識別するための第1の識別情報と、当該第1の集合と1対1に対応付けられている第2の集合を識別するための第2の識別情報とが対応付けられた対応情報を含み、第2の時刻情報は、対応情報に格納されていてもよい。

【0090】

なお、上記の(1)あるいは(2)の場合には、復号時刻オフセット情報を格納するためのBoxを定義して、トラックレベルのBox直下、あるいは、トラックレベルと同一、又は、上位のレベルに配置できる。また、新規Boxを定義せずに、既存のBoxを拡張するなどして、復号時刻オフセット情報を含めてもよい。

20

【0091】

また、'moov'の'elst'や、'moof'の'traf'における無再生区間(empty duration)の機能を使って復号時刻オフセットを実現してもよい。この場合も、拡張階層のトラックと基本階層のトラックとの関連付けは必要である。

【0092】

また、上記の(3)の場合には、復号時刻オフセット情報は、基本階層と拡張階層とは別の、互いに独立したMP4ファイルのトラックに格納されていてもよいし、同一MP4

30

ファイル内の異なるトラックに格納されていてもよい。同一MP4ファイル内の異なるトラックに格納される場合、復号時刻オフセット情報は、'moov'や'moof'直下など、トラック単位のBoxよりも上位のBoxに格納できる。このとき、復号時刻オフセット情報としては、MP4ファイルの識別情報は不要である。

【0094】

MP4においては、DTSとPTSとが異なる場合、MP4のヘッダ情報には、その差分情報(第2の相対時間または第4の相対時間)が含まれるが、当該差分情報は、復号時刻オフセットを反映した後のDTSに対して適用される。

40

【0095】

基本階層と拡張階層とでトラックにおけるタイムスケールの値は揃えておくことが望ましい。タイムスケールが異なる場合には、上記(3)のケースでは、復号時刻オフセット情報のタイムスケールを別途示す、あるいは、いずれか一方の階層のトラックにおけるタイムスケールを使用するなど予め規定しておいてもよい。

【0096】

なお、復号時刻オフセットは、拡張階層のDTSにのみ適用される。

【0097】

なお、基本階層、あるいは、拡張階層を格納するMP4ファイルは、これら各階層のトラックのみから構成されていてもよいし、他のトラックを含んでもよい。

50

【0098】

(実施例2)

MP4のデータを受信しながら再生する(プログレッシブ・ダウンロード、あるいは、HTTPストリーミングなど)の場合には、Movie Fragmentの先頭などからランダムアクセスして復号、再生できる。

【0099】

Movie Fragmentのように、ランダムアクセス可能な単位をランダムアクセスユニット(RAU: Random Access Unit)、RAUの先頭データをランダムアクセスポイント(RAP: Random Access Point)と呼ぶことにする。つまり、複数のアクセスユニットで構成される集合(GOP)をランダムアクセスユニットと呼び、第1の集合の第1のアクセスユニットおよび第2の集合の第2のアクセスユニットをランダムアクセスポイントと呼ぶ。この場合、拡張階層の符号化データを含むRAU(つまり、第2の集合)においては、当該RAUのサンプル(MP4におけるデータ単位で、アクセスユニットに相当)のDTSを決定する際には、復号時刻オフセットを反映させる必要がある。

10

【0100】

図10は、基本階層および拡張階層のRAUの構成例を示す。図中のRAU_bは、基本階層のRAU(第1の集合)を示し、RAU_eは拡張階層のRAU(第2の集合)を表すものとする。

【0101】

RAU_bとRAU_eとは、互いにペアとなるように構成される。つまり、複数の第1の集合と複数の第2の集合とは、それぞれ1対1で対応付けられている。RAU_eを構成するサンプルは、ペアとなるRAU_bに含まれるサンプルは参照するが、それ以外のRAU_bに含まれるサンプルは参照しない。つまり、第2の集合は、当該第2の集合に1対1で対応付けられている第1の集合の復号後のデータのみを参照することによって復号可能である。このため、互いにペアとなるRAU_bとRAU_eとを取得することで、基本階層および拡張階層の両階層のRAUに含まれるサンプルを復号できることが保証される。

20

【0102】

ここで、互いにペアとなるRAUは、RAUを識別するシーケンス番号などにより関連付けが可能である。このとき、拡張階層のRAUにおいて復号順で先頭となるサンプルの復号時刻は、ペアとなる基本階層のRAUにおいて復号順で先頭となるサンプルの復号時刻に復号時刻オフセットを加算することにより決定できる。

30

【0103】

基本階層のRAU内において復号順で先頭となるサンプルのDTSは、第1の絶対時刻である。第1の絶対時刻は、例えば、UTC(Coordinated Universal Time)で定められる時刻である。第1の絶対時刻は、MPEG-2 TSにおけるPMT(Program Map Table)のようなコンテンツの管理情報、あるいは、コンテンツ受信に先立って取得するコンテンツの管理情報などに格納してもよい。あるいは、Movie Fragmentのヘッダ情報内などにDTSの絶対値を示す情報を格納してもよい。なお、基本階層のRAUにおける先頭サンプルの復号時刻は、受信装置において任意に設定してもよい。

40

【0104】

復号時刻オフセット情報は、ランダムアクセスした最初のRAUにおいてのみ必要であり、最初のRAUにおける復号順で先頭のサンプルにおいて復号時刻オフセットを反映すれば、当該最初のRAU内の後続サンプル、及び、最初のRAUに後続するRAU内のサンプルの復号時刻は、MP4のヘッダ情報に含まれる、連続するサンプル間のDTSの差分情報を順次加算することで決定できる。

【0105】

従って、復号時刻オフセット情報が、ランダムアクセス後の最初のRAUの先頭サンプルのDTSを決定する際にのみ必要である旨を示す情報を、別途格納してもよい。

50

【 0 1 0 6 】

基本階層および拡張階層の R A U がペアとなっているかどうかを示す情報を、基本階層、あるいは、拡張階層のトラックを含む M P 4 ファイル内、あるいは、コンテンツの管理情報において示してもよい。

【 0 1 0 7 】

なお、基本階層および拡張階層の R A U は、必ずしもペアでなくてもよい。ペアでない場合には、拡張階層の R A U 内において復号順で先頭となるサンプルの D T S の絶対値を示す情報を、M P 4 ファイルのヘッダ情報やコンテンツの管理情報などにおいて示してもよい。なお、基本階層および拡張階層の R A U がペアであっても、拡張階層の R A U の先頭サンプルの D T S の絶対値を示す情報を格納してもよい。つまり、第 2 の時刻情報は、第 1 の時刻情報で示される第 1 の絶対時刻とは異なる第 2 の絶対時刻を示していてもよい。

10

【 0 1 0 8 】

また、例えば、基本階層を M P E G - 2 T S を用いて送信し、拡張階層を D A S H や M M T など送信する場合は、T S において別途 R A U のシグナリング方法を定義しなければ、R A U のペアリングができない。このような場合には、コンテンツの管理情報などから拡張階層の復号時刻オフセット、あるいは、R A U 内での先頭サンプルの D T S の絶対値が取得できることが望ましい。

【 0 1 0 9 】

なお、M P E G - 2 T S においても、T S パケットにおけるヘッダ情報や、R A U のシグナリング情報を格納する P E S パケットなどにより、R A U の境界を示すことができる。さらには、R T P などのストリーミング向けのフォーマットを用いて送信する場合には、R T P パケットのペイロードヘッダなどにおいて、R A U のシーケンス番号など、境界情報を示すことができる。R T P を用いる場合には、S D P (S e s s i o n D e s c r i p t i o n P r o t o c o l) などのセッション記述のためのメタ情報において、基本階層と拡張階層のセッションの識別情報や依存関係を記述することができる。

20

【 0 1 1 0 】

復号時には、基本階層の R A U および拡張階層の R A U の互いの D T S などに基づいて基本階層および拡張階層のサンプルを復号順に並べ替え、デコーダに入力する。ここで、受信データにおいて、基本階層および拡張階層の符号化データが復号順となっている場合には、並べ替えは不要である。

30

【 0 1 1 1 】

(実施例 3)

図 1 1 は、M M T を用いて基本階層と拡張階層とのデータを送信する例を示す図である。

【 0 1 1 2 】

図 1 1 では、基本階層と拡張階層とを、それぞれ異なるアセットとして送信し、M P U がランダムアクセス単位に相当する。図 1 1 では、基本階層の M P U を M P U b で示し、拡張階層の M P U を M P U e で示す。基本階層の M P U b および拡張階層の M P U e が互いにペアとなっているとすると、拡張階層の M P U e における先頭サンプルの D T S は、図 1 0 により説明した M P 4 データの R A U と同様に決定できる。

40

【 0 1 1 3 】

ここで、M P U は、M o v i e F r a g m e n t ではなく、M P 4 ファイルに相当することから、復号時刻オフセット情報は、' m o o v ' 直下、あるいは、M P U のシーケンス番号など M P U の属性情報を示す B o x である ' m m p u ' の直下などに格納してもよい。

【 0 1 1 4 】

また、復号時刻オフセット情報における基本階層および拡張階層のトラックの識別情報については、M P U が各アセットの符号化データを含む 1 つのトラックのみから構成される際には、M P U を表す M P 4 ファイルを識別するための情報 (ファイル名、アセットの

50

ID, MPUのシーケンス番号など)のみでもよい。

【0115】

DASHを用いる場合も、セグメント(正確には、Media segment)が1つ以上のMovie Fragmentに相当するため、上記MP4データにおける方法と同様にして復号時刻を決定できる。

【0116】

DASHでは、TSデータでセグメントを構成することも可能であるが、ここでは、MP4(ISO Base Media File Format)によりセグメントを構成するものとする。

【0117】

[受信方法]

図12は、受信装置の構成の一例を示すブロック図である。図13は、拡張階層に含まれるアクセスユニットのDTSを決定する動作を示すフローチャートを示す図である。

【0118】

拡張階層のアクセスユニットを復号する際に、拡張階層を構成するアクセスユニットのDTSを決定する動作例について説明する。

【0119】

図12に示されるように、受信装置20は、取得部21と、開始判定部22と、オフセット反映部23と、後続DTS決定部24とを備える。なお、受信装置の構成要素は、具体的には、マイクロコンピュータ、プロセッサ、または専用回路などによって実現される。

【0120】

ここで、受信装置20において、基本階層のみ復号するか、基本階層および拡張階層の両階層を復号するかは、予めユーザにより選択された情報、あるいは、受信装置の復号能力などに応じて、ステップS21の前段において決定されているものとする。

【0121】

まず、受信装置20の取得部21は、符号化ストリーム10を受信し、符号化ストリーム10の復号時刻オフセット情報を解析して、基本階層のトラック、拡張階層のトラック、および、復号時刻オフセットを取得する(S21)。

【0122】

なお、復号時刻オフセット情報が、拡張階層の符号化データを格納するファイル、あるいは、トラックに含まれる場合には、次のステップS22とステップS23との間でステップS21の処理を行ってもよい。

【0123】

また、拡張階層のRAUにおいて復号順で先頭となるアクセスユニットのDTSの絶対値を示す情報が示される場合には、拡張階層のアクセスユニットのDTSは、拡張階層の情報のみから取得できる。ただし、復号を開始するアクセスユニットを決定する際には、基本階層において復号を開始するアクセスユニットのDTSを用いる。

【0124】

次に、受信装置20の開始判定部22は、復号を開始するアクセスユニットの処理であるか否かを判定する(S22)。

【0125】

受信装置20の開始判定部22により復号を開始するアクセスユニットの処理であると判定された場合(S22でYes)、オフセット反映部23は、拡張階層において最初に復号するアクセスユニットを決定し、復号時刻オフセットを反映したDTSを算出する(S23)。具体的には、基本階層において最初に復号するアクセスユニットのDTSである第1の絶対時刻に復号時刻オフセットを加算することで拡張階層における最初に復号するアクセスユニットのDTSを算出する。

【0126】

ここで、基本階層において復号を開始するアクセスユニットをAU_bとすると、拡張

10

20

30

40

50

階層において、D T S が A u _ b の D T S の直後となるアクセスユニットが、拡張階層において復号開始するアクセスユニット (A U _ e) となる。

【 0 1 2 7 】

基本階層および拡張階層の R A U がペアとなっていれば、基本階層において復号開始する R A U のペアとなる拡張階層の R A U が拡張階層において復号開始する R A U となる。復号を開始する R A U での復号順で先頭のアクセスユニットが A U _ e となる。基本階層とペアになる拡張階層の R A U は、M P U のシーケンス番号が基本階層の M P U と同一となる M P U を探索することにより取得できる。ここで、M P U のシーケンス番号は、M M T パケットのヘッダ情報などに格納することができる。

【 0 1 2 8 】

基本階層および拡張階層の R A U がペアとなっていなければ、D T S が A U _ b の直後となる拡張階層のアクセスユニットをサーチして、当該アクセスユニットを A U _ e とする。つまり、拡張階層の R A U 内において復号順で先頭となるサンプルの D T S の絶対値を示す情報に基づいて、D T S を決定できる。

【 0 1 2 9 】

なお、上記では、基本階層および拡張階層の R A U がペアとなっている場合と、ペアとなっていない場合とに応じて D T S を決定しているが、両階層がペアとなっているかどうかを示す情報があれば、当該情報に応じて上記動作を切替えてもよい。

【 0 1 3 0 】

また、(式 2) のように、基本階層におけるファイル先頭、あるいは、R A U 先頭のアクセスユニットの復号時刻が 0 でない (d e l t a が 0 でなく、例えば、17 : 00 : 00 開始などの絶対時刻が示される) 場合には、d e l t a の値を別途加算して D T S を決定することになる。あるいは、復号時刻オフセットと d e l t a を加算した値を、復号時刻オフセット情報として示してもよい。

【 0 1 3 1 】

階層が 3 つ以上ある (拡張階層が 2 種類以上ある) 場合には、異なる拡張階層を互いに識別するための情報を格納し、再生時には、復号する拡張階層を選択して決定してもよい。この場合、復号時刻オフセット情報は、異なる拡張階層毎に設定される。

【 0 1 3 2 】

受信装置 20 の開始判定部 22 により復号を開始するアクセスユニットの処理でないと判定された場合 (S 22 で N o)、受信装置 20 の後続 D T S 決定部 24 は、復号順で直前となるアクセスユニットの D T S に、現アクセスユニットと直前のアクセスユニットの D T S の差分 (相対時間) を加算して、現アクセスユニットの D T S を決定する (S 24)。

【 0 1 3 3 】

なお、オフセット反映部 23 および後続 D T S 決定部 24 は、図示しない入力により、D T S の算出に必要な M P 4 のヘッダ情報 (' t r a k ' における ' s t b l '、あるいは、' t r a f ' における ' t r u n ' など) を取得している。

【 0 1 3 4 】

(拡張階層における R A U)

ここで、拡張階層における R A P や R A U の定義について詳細に説明する。

【 0 1 3 5 】

拡張階層の復号においては、基本階層の復号結果が参照されるため、拡張階層を単独で復号することはできない。したがって、拡張階層単独で考えた場合には、R A P は存在しない。しかしながら、コンテンツ内のランダムアクセス時に、基本階層の R A P に対応する拡張階層のアクセスユニットを効率的にサーチするには、拡張階層についても R A P や R A U を定義することが望ましい。

【 0 1 3 6 】

拡張階層の R A U は以下のように定義できる。なお、R A P は、R A U において復号順が先頭のアクセスユニットである。つまり、拡張階層の R A U e は、基本階層の R A U b

10

20

30

40

50

とペアとなる単位である。また、拡張階層の R A U e は、M P 4 における M o v i e F r a g m e n t、M M T における M P U、あるいは、D A S H におけるセグメントなど、基本階層において R A P として用いられる単位などである。

【 0 1 3 7 】

また、拡張階層の R A U においては、当該 R A U において復号順で先頭のアクセスユニットは、I ピクチャあるいは I D R ピクチャなど、単独で復号できるアクセスユニット (M P 4 における s y n c s a m p l e) でなくてもよい。また、s y n c s a m p l e であることを示す情報がセットされていなくてもよい。

【 0 1 3 8 】

また、受信装置における再生時には、受信装置では、基本階層において復号を開始するアクセスユニットに対応する、拡張階層のアクセスユニットをサーチする際に、拡張階層の R A U 情報を参照する。例えば、R A U 毎の先頭アクセスユニットの D T S をサーチする。

10

【 0 1 3 9 】

受信装置においては、拡張階層の R A U をサーチする際には、M o v i e F r a g m e n t や M P U が R A U に相当するとみなして動作してもよい。拡張階層における R A U の単位を示す情報を、拡張階層のトラックや、拡張階層のトラックを含む M P 4 ファイルなどに格納してもよい。拡張階層の R A U をサーチする際には、R A U の先頭アクセスユニットが s y n c s a m p l e であるかどうかは無視するものとする。あるいは、拡張階層についてはランダムアクセスのための情報を格納せずに、基本階層のランダムアクセスポイントを決定した後に、基本階層のランダムアクセスポイントとなる M P U と同一シーケンス番号を有する拡張階層の M P U から復号するように動作してもよい。

20

【 0 1 4 0 】

あるいは、拡張階層においては、拡張階層における R A P が s y n c s a m p l e に相当するとみなしてもよい。このとき、' s t s s ' や ' m f r a ' など、M P 4 データにおけるランダムアクセス可能なアクセスユニット (サンプル) のテーブルにおいて、拡張階層における R A P を示してもよい。受信装置においては、これらテーブルに基づいて R A P をサーチできる。また、M o v i e F r a g m e n t においては、' t r a f ' において先頭サンプルが s y n c s a m p l e であるかどうかを示すフラグ情報をセットして、受信装置においては、s y n c s a m p l e であるかどうかに応じて R A P をサーチしてもよい。

30

【 0 1 4 1 】

上記のことは、M P E G - 2 T S において、R A U を定義する場合についても、同様である。

【 0 1 4 2 】

(その他)

M P 4 のデータが拡張階層のアクセスユニットを含むことは、M P 4 内のデータ、あるいは、M P E G - 2 T S の P M T や、コンテンツの管理情報など M P 4 データよりも上位層においてシグナリングしてもよい。M P 4 内のデータとしては、例えば、M P 4 ファイルのブランド、あるいは、M M T の M P U であれば ' m m p u ' などが可能である。

40

【 0 1 4 3 】

放送および通信を併用したコンテンツ配信においては、基本階層を放送で、拡張階層を通信ネットワークで、それぞれ送信するなどしてもよい。つまり、送信方法の生成ステップでは、基本階層 (第 1 の集合) を含む第 1 の符号化ストリームを M P E G - 2 T S にしたがって生成し、拡張階層 (第 2 の集合) を含む第 2 の符号化ストリームを M M T にしたがって生成してもよい。そして、送信ステップでは、放送で使用される伝送路を用いて第 1 の符号化ストリームを送信し、通信で使用される伝送路を用いて第 2 の符号化ストリームを送信してもよい。なお、第 1 の符号化ストリームおよび第 2 の符号化ストリームは、上記とは反対の方式にしたがって生成されてもよい。またこの場合、送信ステップで使用される伝送路も反対の伝送路を用いて送信される。

50

【0144】

また、例えば、放送におけるPMT(Program Map Table)において、拡張階層の符号化データの送信元サーバのURLや、アクセス先のファイル名、あるいは、アクセス方法(ダウンロードであればHTTP GET、ストリーミングであればRTSP(Real Time Streaming Protocol)のコマンドなど)など、拡張階層の符号化データ取得に必要な情報を格納してもよい。PMTにおいて、同一コンテンツの構成データであって、放送とは異なる伝送路から送信されるデータのアクセス先やアクセス方法などを示す情報を格納する方法は、基本階層および拡張階層の例に限定されず、例えば、ビデオデータおよびオーディオデータの組合せなど、一般的に広く適用可能である。

10

【0145】

(基本階層および拡張階層の符号化データが復号順となるように送信する方法)

基本階層および拡張階層の符号化データを、1本の符号化ストリームとして送信する際には、両階層の符号化データが復号順となるように送信できる。なお、送信時のみでなく、蓄積時などにおいても適用できる。

【0146】

図14は、図1の符号化データをMMTにより多重化する例を示す図である。基本階層はアセット1に、拡張階層はアセット2に、それぞれ格納され、アセット1はMPU_bから、アセット2はMPU_eから構成される。

【0147】

MMTでは、各アセットのMPUは、MMTパケットやRTP(Real-time Transport Protocol)パケットなどによりパケット化して送信される。このとき、パケットのペイロードに格納される基本階層および拡張階層の符号化データが、復号順となるようにパケット化する。図14における中央のラインは、MPU_bとMPU_eをパケット化して送信する際に、パケットのペイロードに格納されるデータの順序を示したものであり、符号化データの復号順と一致している。

20

【0148】

このように、基本階層および拡張階層の符号化データを1本の符号化ストリームとして送信する際に、両階層の符号化データが復号順となるようにすることで、受信装置においては、基本階層のRAPから順に復号することにより、対応する拡張階層のアクセスユニットのデータが取得できる。このため、基本階層および拡張階層の符号化データを復号順に並べ替える動作が不要となり、受信装置の処理負荷を低減できる。

30

【0149】

MPEG-4 AVCやHEVCなどの符号化方式では、復号順および表示順は符号化データから得られるため、固定フレームレートの場合には、拡張階層のアクセスユニットのDTSとPTSは、基本階層のアクセスユニットのDTS、PTS、および、フレームレートから決定できる。この場合、拡張階層における復号時刻オフセット情報はシグナリングしなくてもよい。

【0150】

(基本階層と拡張階層の符号化データが復号順となったデータの受信方法)

図14で説明した送信方法により送信されるストリームの受信方法について説明する。

40

【0151】

図15は、基本階層および拡張階層の符号化データを1本の符号化ストリーム(パケット列)としたときの送信パケット列の一例を示す図である。図15に示すように、送信される符号化ストリーム(受信装置により受信される符号化ストリーム)であり、基本階層および拡張階層のMPUが、送信パケット列にパケット化される。基本階層の符号化データを格納するパケットと、拡張階層の符号化データを格納するパケットとは、パケットのヘッダなどに格納されている識別情報により区別される。識別情報としては、例えば、MMTパケットであればpacket_id、TSパケットであればPID、RTPパケットであればSSIDなどを用いることができる。MMTパケット以外の方式によりパケッ

50

ト化するには、例えば、TS パケット列をMPUとして定義し、TS ペイロードにMPUを格納するなど可能である。また、ペイロードはMPUでなくてもよく、TS パケットであれば、符号化データをPES パケット化したものをTS ペイロードに格納してもよい。

【0152】

また、両階層を必ずしも同一のパケット形式で送信する必要はなく、例えば、基本階層をTS パケット、拡張階層をMMT パケットなど、それぞれ異なる形式でパケット化してもよい。

【0153】

また、DASHにおいては、基本階層および拡張階層のセグメントを分け、両セグメントのアクセスユニットのデータが、復号順で格納されるようにしてもよい。

10

【0154】

階層数は3以上であってもよく（例えば、基本階層と2つの拡張階層）、その場合でも、全階層の符号化データが復号順となるように送信される。

【0155】

図16は、受信装置の構成の他の一例を示すブロック図である。図17は、基本階層および拡張階層の符号化データを受信する受信方法を示すフローチャートである。

【0156】

図16に示されるように、受信装置30は、復号開始位置決定部31と、復号モード選択部32と、データ取得部33と、復号部34とを備える。なお、受信装置30の構成要素は、具体的には、マイクロコンピュータ、プロセッサ、または専用回路などによって実現される。

20

【0157】

まず、受信装置30の復号開始位置決定部31は、基本階層の符号化データを格納するパケットを取得して、基本階層において復号を開始するアクセスユニットを決定する(S31)。このとき、別途取得したパケットの識別情報に基づいて、少なくとも基本階層のパケットを取得し、基本階層のランダムアクセスポイントに基づいて復号を開始するアクセスユニットを決定する。

【0158】

次に、受信装置30の復号モード選択部32は、拡張階層の符号化データを復号するかどうかを判定する(S32)。

30

【0159】

復号モード選択部32により拡張階層の符号化データを復号すると判定された場合(S32でYes)、データ取得部33は、基本階層の符号化データを格納するパケットと、拡張階層の符号化データを格納するパケットとをともに取得する(S33:モード2)。ここでは、例えば、基本階層のパケットIDが1であり、拡張階層のパケットIDが2である場合には、パケットIDが1および2のパケットをともに取得してもよい。または、パケットID毎に別々にフィルタリングした上で、パケットIDが2である場合には、IDが1であると見なし、IDが1である場合と同様に扱えるようにするステップを別途設けてもよい。つまり、この場合には、IDが1のパケットのみを取得することになる。

40

【0160】

なお、MMTにおける制御情報(PA tableやMP table)、あるいは、MPEG-2 TSのPMTなどの制御情報に、復号順が昇順であるかどうかの識別情報を設けてもよい。受信装置30においては、当該識別情報を解析し、昇順であれば、基本階層および拡張階層の符号化データを復号順に並べ替える処理を行わず、昇順でなければ、並べ替える処理を行ってもよい。

【0161】

復号モード選択部32により拡張階層の符号化データを復号しないと判定された場合(S32でNo)、データ取得部33は、基本階層の符号化データを格納するパケットのみを取得する(S34:モード1)。

50

【 0 1 6 2 】

そして、受信装置 3 0 の復号部 3 4 は、モード 1 およびモード 2 に応じて取得されたアクセスユニットを順に復号する (S 3 5)。なお、モード 2 の場合であっても、基本階層および拡張階層の両階層の符号化データは復号順に並んでいるため、符号化データの並べ替えは不要である。また、復号後のデータは、例えば、モード 1 であれば 6 0 f p s、モード 2 であれば 1 2 0 f p s のデータなど、拡張階層におけるスケーラビリティに応じて表示 (再生) される。

【 0 1 6 3 】

(変形例 1)

なお、最も単純化された受信装置および受信方法について説明する。

10

【 0 1 6 4 】

図 1 8 は、受信装置の構成の他の一例を示すブロック図である。図 1 9 は、受信方法のフローチャートを示す図である。

【 0 1 6 5 】

図 1 8 に示されるように、受信装置 4 0 は、受信部 4 1 と、復号部 4 2 とを備える。なお、受信装置の構成要素は、具体的には、マイクロコンピュータ、プロセッサ、または専用回路などによって実現される。

【 0 1 6 6 】

まず、受信装置 4 0 の受信部 4 1 は、符号化データの復号の処理を行う時刻を示す時刻情報と、符号化データとを含む符号化ストリームを受信する (S 4 1)。

20

【 0 1 6 7 】

次に、受信装置 4 0 の復号部 4 2 は、受信した符号化ストリームの符号化データに対する復号を、時刻情報で示される時刻に行う (S 4 2)。

【 0 1 6 8 】

なお、時刻情報は、表示の処理を行う時刻であってもよい。この場合には、復号部 4 2 で復号されたデータを表示する処理を、図示しない表示部が時刻情報で示される時刻に行う。

【 0 1 6 9 】

(変形例 2)

また、上述では、時間方向のスケーラビリティを例に説明したが、空間方向のスケーラビリティについても、同一フレームを構成する基本階層と拡張階層の D T S が異なる場合などにおいては、同様の方法が適用できる。

30

【 0 1 7 0 】

(変形例 3)

また、上記実施の形態では、基本階層の先頭サンプルの D T S の絶対値を示していたが、これに限らずに、基本階層において表示順で先頭となるサンプルの P T S の絶対値を示すことによって、M P 4 のヘッダ情報から P T S と D T S の差分を取得することにより、D T S の絶対値を決定してもよい。また、D T S および P T S の差分 (つまり第 2 の相対時間および第 4 の相対時間) は M P 4 のヘッダ情報に格納されている。このため、D T S の絶対値でなくとも、P T S の絶対値を示してもよい。

40

【 0 1 7 1 】

つまり、この場合、第 1 の時刻情報は、第 1 の集合の第 1 のアクセスユニットに対して行われる表示を行う、基準クロックを基準とする時刻を示す情報である。また、第 2 の時刻情報は、第 2 の集合の第 2 のアクセスユニットに対して行われる表示を行う、基準クロックを基準とする時刻を特定するための情報である。また、第 1 の集合の第 1 のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、第 1 の時刻情報で示される時刻を基準とした第 5 の相対時間が対応付けられている。第 1 の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる復号の時刻は、当該アクセスユニットの表示の時刻を基準とする第 6 の相対時間で特定される。さらに、第 2 の集合の第 2 のアクセスユニット以外の複数のアクセスユニットのそれぞれは、第 2 の時刻情報で示される時刻を基準とした第 7

50

の相対時間が対応付けられている。そして、第2の集合の複数のアクセスユニットのそれぞれについて行われる復号の時刻は、当該アクセスユニットの表示の時刻を基準とする第8の相対時間で特定される。

【0172】

なお、上記各実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPUまたはプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。ここで、上記各実施の形態の送信装置、受信装置などを実現するソフトウェアは、次のようなプログラムである。

10

【0173】

すなわち、このプログラムは、コンピュータに、映像が基本階層と拡張階層とに階層的に符号化された符号化データを送信する送信方法であって、前記符号化データの復号または表示の処理を行う時刻を示す時刻情報と、前記符号化データとを含む符号化ストリームを生成する生成ステップと、生成した前記符号化ストリームを送信する送信ステップと、を含み、前記符号化データは、それぞれが複数のアクセスユニットから構成される複数の集合を有し、前記複数の集合のうち前記基本階層の前記集合である第1の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、独立して復号可能であるか、または前記基本階層の他のアクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能であり、前記複数の集合のうち前記拡張階層の前記集合である第2の集合を構成している前記

20

【0174】

また、このプログラムは、コンピュータに、映像が基本階層と拡張階層とに階層的に符号化された符号化データを受信する受信方法であって、前記符号化データの復号または表示の処理を行う時刻を示す時刻情報と、前記符号化データとを含む符号化ストリームを受信する受信ステップと、受信した前記符号化ストリームの前記符号化データに対する前記処理を、前記時刻情報で示される時刻に行う処理ステップと、を含み、前記符号化データは、それぞれが複数のアクセスユニットから構成される複数の集合を有し、前記複数の集合のうち前記基本階層の前記集合である第1の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、独立して復号可能であるか、または前記基本階層の他のアクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能であり、前記複数の集合のうち前記拡張階層の前記集合である第2の集合を構成している前記複数のアクセスユニットのそれぞれは、前記基本階層の前記アクセスユニットの復号後のデータを参照することによって復号可能であり、前記時刻情報は、前記第1の集合の第1のアクセスユニットに対して行われる前記処理を行う時刻を示す第1の時刻情報と、前記第2の集合の第2のアクセス

30

40

【0175】

また、上記実施の形態において、特定の処理部が実行する処理を別の処理部が実行してもよい。また、複数の処理の順序が変更されてもよいし、複数の処理が並行して実行されてもよい。

【0176】

なお、本発明の包括的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの記録媒体で実現されてもよい。また、本発明の包括的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コ

50

ンピュータプログラムまたは記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

【0177】

以上、本発明の一つまたは複数の態様に係る送信方法および受信方法について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したもののや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせで構築される形態も、本発明の一つまたは複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0178】

本発明は、拡張階層におけるアクセスユニットの処理時刻を特定できる送信方法、受信方法などとして有用である。

10

【符号の説明】

【0179】

10 符号化ストリーム

11 制御情報

12 時刻情報

13 MMTパケット

13 a ヘッダ

13 b ペイロード

15 送信装置

20

16 符号化部

17 送信部

20、30、40 受信装置

21 取得部

22 開始判定部

23 オフセット反映部

24 後続DTS決定部

31 復号開始位置決定部

32 復号モード選択部

33 データ取得部

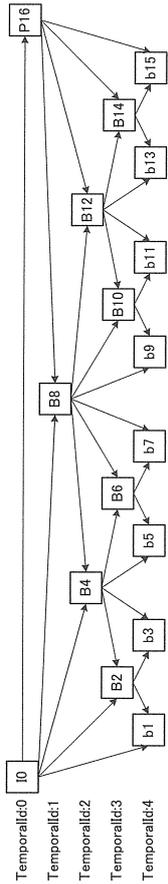
30

34 復号部

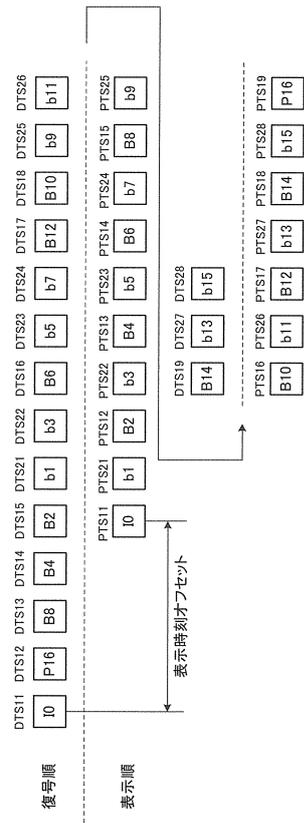
41 受信部

42 復号部

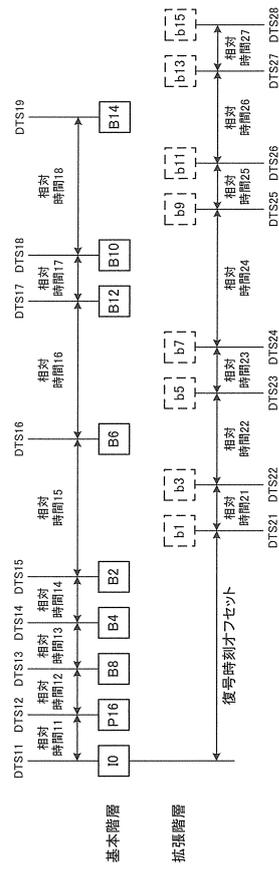
【図 1】



【図 2】



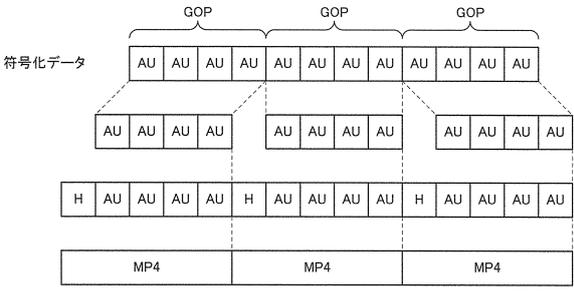
【図 3】



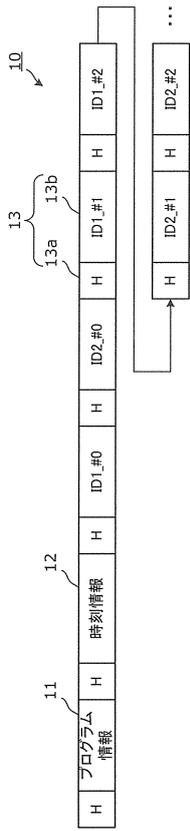
【図 4】

- 基本階層 [I0 P16 B8 B4 B2 B6 B12 B10 B14]
- 拡張階層 [b1 b3 b5 b7 b9 b11 b13 b15]

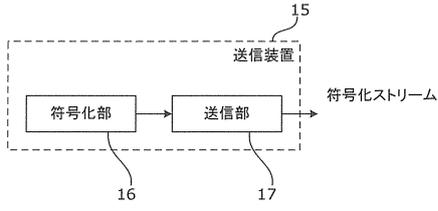
【図 5】



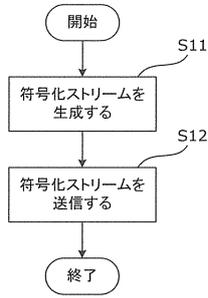
【図 6】



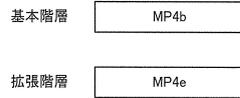
【図 7】



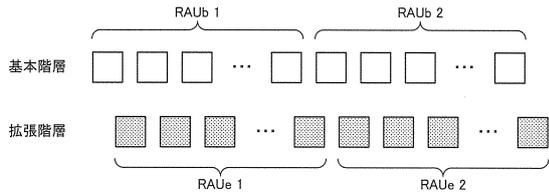
【図 8】



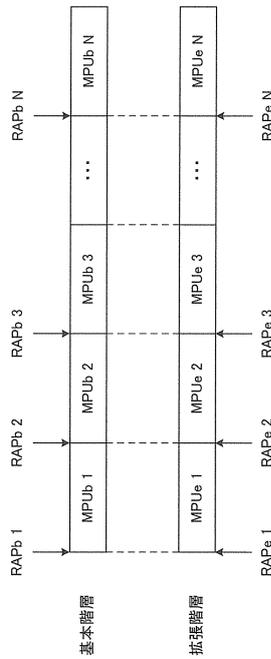
【図 9】



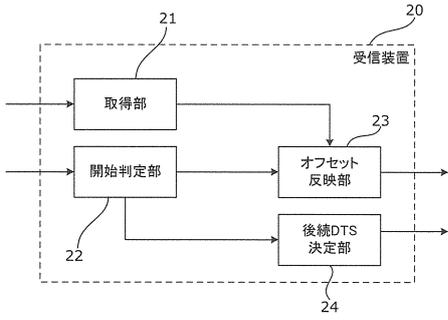
【図 10】



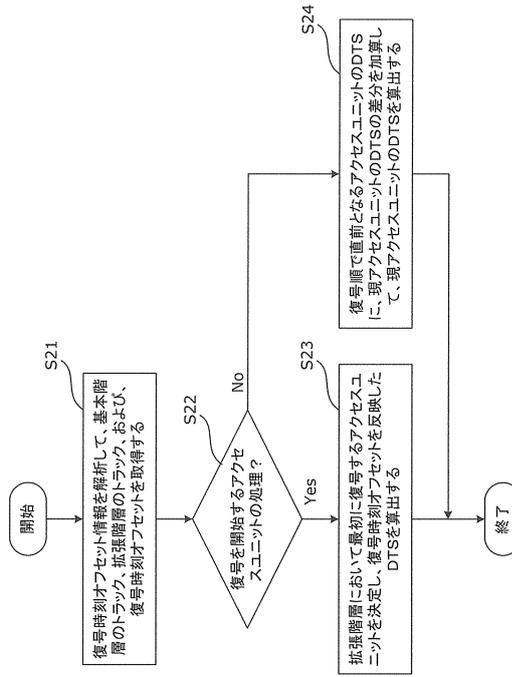
【図 11】



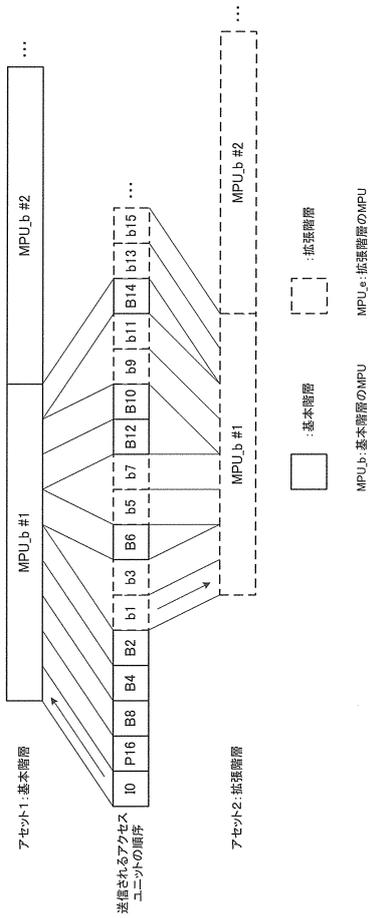
【図12】



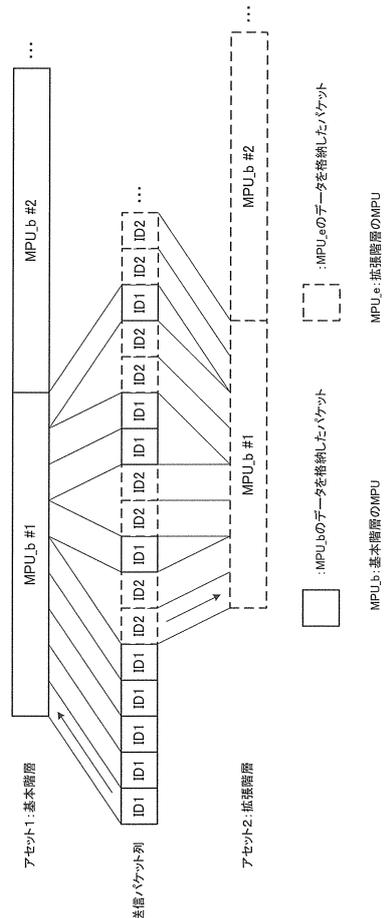
【図13】



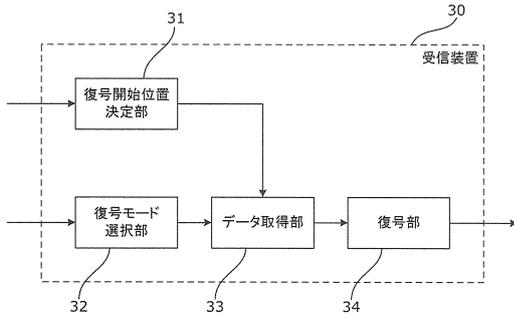
【図14】



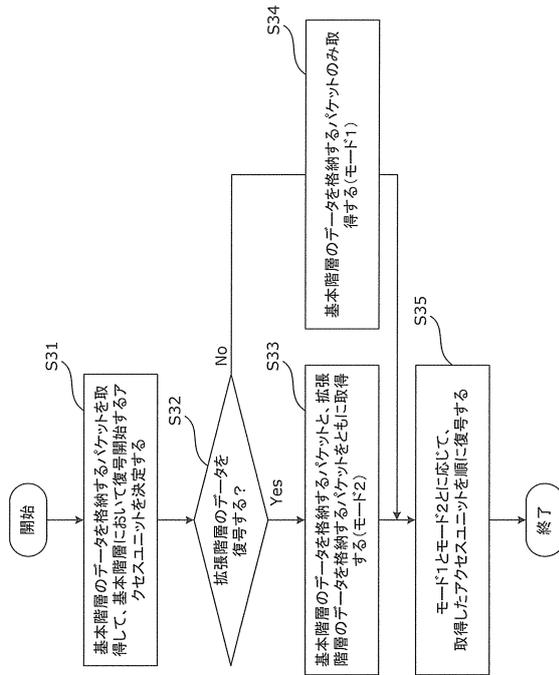
【図15】



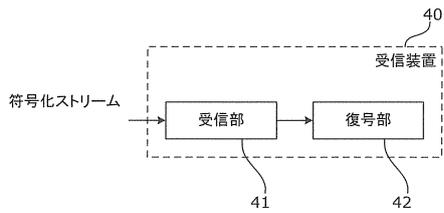
【図16】



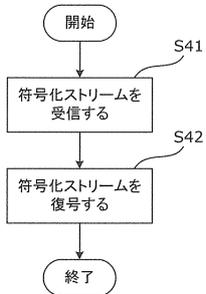
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

- (74)代理人 100131417
弁理士 道坂 伸一
- (72)発明者 遠間 正真
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 井口 賀敬
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 西 孝啓
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 加藤 久也
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

合議体

- 審判長 清水 正一
審判官 榎本 剛
審判官 川崎 優

- (56)参考文献 特表2005-527138(JP,A)
特開2010-212942(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0031038(US,A1)
特表2005-530462(JP,A)
国際公開第2010/032636(WO,A1)
Shuichi Aoki et al., "A New Transport Scheme for Hybrid Delivery of Content over Broadcast and Broadband", 2011 IEEE International Symposium on Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB), 2011.6.8, p.1-6
青木秀一, 浜田浩行, 青木勝典, 相澤清晴, 「ハイブリッド型放送におけるメディアのトランスポート方式」, 情報処理学会研究報告, オーディオビジュアル復号情報処理研究会(AVM), 2011.3.11, Vol.2011-AVM-72, No.1, p.1-6
Gary Demos, "Temporal and resolution layering in advanced television", Proceedings of SPIE, Volume 2663, 1996.2.16, p.52-68

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 21/00 - 21/858
H04N 19/00 - 19/98
CSDB
IEEE Xplore