

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6009679号
(P6009679)

(45) 発行日 平成28年10月19日(2016.10.19)

(24) 登録日 平成28年9月23日(2016.9.23)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4N 19/70 (2014.01)	HO4N 19/70
HO4N 19/44 (2014.01)	HO4N 19/44

請求項の数 20 (全 94 頁)

(21) 出願番号	特願2015-533150 (P2015-533150)
(86) (22) 出願日	平成25年9月18日 (2013.9.18)
(65) 公表番号	特表2015-533052 (P2015-533052A)
(43) 公表日	平成27年11月16日 (2015.11.16)
(86) 國際出願番号	PCT/US2013/060397
(87) 國際公開番号	W02014/047175
(87) 國際公開日	平成26年3月27日 (2014.3.27)
審査請求日	平成28年3月16日 (2016.3.16)
(31) 優先権主張番号	61/705,102
(32) 優先日	平成24年9月24日 (2012.9.24)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	13/918,093
(32) 優先日	平成25年6月14日 (2013.6.14)
(33) 優先権主張国	米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	595020643 クアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(74) 代理人	100194814 弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ビデオコーディングにおける仮想参照デコーダパラメータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビデオデータを処理する方法であって、

仮想参照デコーダ(HRD)動作を実行することを備え、ここでいて、前記HRD動作が、ビデオコーディング標準に対する、符号化されたビデオデータを備えるビットストリームの適合を決定し、または前記ビデオコーディング標準に対するビデオデコーダの適合を決定し、ここでいて、前記HRD動作を実行することが、

試験対象の動作点を選択すること、

最高の時間的な識別子変数を前記試験対象の動作点に関連付けられるビットストリームのサブセット中に存在する最大の時間的な識別子に設定することと、ここでいて、前記最高の時間的な識別子変数が、前記ビットストリーム中に存在する最大の時間的な識別子よりも小さい、

前記最高の時間的な識別子変数に基づいて、前記ビットストリーム中のシンタックスの複数要素の第1のアレイの中から第1のシンタックス要素を決定することと、シンタックスの複数要素の前記第1のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の時間的な識別子変数のそれぞれの値に対して、復号されたピクチャのバッファ(DBP)の最大の要求されるサイズを規定する、

前記最高の時間的な識別子変数に基づいて、前記ビットストリーム中のシンタックスの複数要素の第2のアレイの中から第2のシンタックス要素を決定することと、シンタックスの複数要素の前記第2のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の時間

的な識別子変数のそれぞれの値に対して、復号順序においていずれかのピクチャに先行する、および出力順序においてそのピクチャに後続する、複数のピクチャの最大の許容される数を規定する、

前記最高の時間的な識別子変数に基づいて、前記ビットストリーム中のシンタックスの複数要素の第3のアレイの中から第3のシンタックス要素を決定することと、シンタックスの複数要素の前記第3のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の時間的な識別子変数のそれぞれの値に対して、前記ビットストリーム中の代替的なコーディングされたピクチャのバッファ (C P B) 仕様の数から1を引いたものを規定する、

前記H R D動作において前記第1、第2、および第3のシンタックス要素を使用することと 10

を備える上記方法。

【請求項2】

前記H R D動作を実行することが、

前記試験対象の動作点のレイヤ識別子のターゲットセットと前記最高の時間的な識別子変数とを決定することと、

前記試験対象の動作点に適用可能な仮想参照デコーダ (H R D) の複数のパラメータのセットを選択することと、

復号処理を実行するH R Dを構成するために、H R Dの複数のパラメータの前記選択されたセットを使用することと、

前記復号処理を実行することと 20

を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記復号処理を実行することが、シーケンスパラメータセット (S P S) から、シンタックスの複数要素の前記第1のアレイを、復号することを備え、および

前記第1のシンタックス要素を使用することが、前記第1のシンタックス要素によって示される値が最大のD P Bサイズより大きいとき、前記ビットストリームが前記ビデオコーディング標準に適合しないと決定することを備える、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記復号処理を実行することが、S P Sから、シンタックスの複数要素の前記第1のアレイを復号することを備え、および 30

前記第1のシンタックス要素を使用することが、現在のピクチャが瞬時復号リフレッシュ (I D R) ピクチャまたはブローカンリンクアクセス (B L A) ピクチャではなく、出力のために要求されると標識された前記D P B中の複数のピクチャの数が前記第1のシンタックス要素によって示される値より大きいとき、前記D P Bの1つまたは複数のピクチャ記憶バッファを空にするバンピング処理を実行することを備える、請求項2に記載の方法。

【請求項5】

前記復号処理を実行することが、S P Sから、シンタックスの複数要素の前記第1のアレイを復号することを備え、および

前記第1のシンタックス要素を使用することが、現在のピクチャがI D RピクチャまたはB L Aピクチャではなく、そして前記D P B中の複数のピクチャの数が前記第1のシンタックス要素によって示されるとき、前記D P Bの1つまたは複数のピクチャ記憶バッファを空にするバンピング処理を実行することを備える、請求項2に記載の方法。 40

【請求項6】

前記復号処理を実行することが、S P Sから、シンタックスの複数要素の前記第1のアレイを復号することを備え、および

前記D P B中のピクチャ記憶バッファの数が前記第1のシンタックス要素によって示される、請求項2に記載の方法。

【請求項7】

前記復号処理を実行することが、

10

20

30

40

50

シンタックスの複数要素の前記第1のアレイを、現在のピクチャについてアクティブであるS P Sから、復号することと、

シンタックスの複数要素の第4のアレイを、先行するピクチャについてアクティブであるS P Sから、復号することと、ここにおいて、シンタックスの複数要素の前記第4のアレイ中の各シンタックス要素は、前記H R Dの前記D P Bの最大の要求されるサイズを示す、

前記ターゲットの最高の時間的な識別子変数に基づいて、前記第4のアレイ中の第4のシンタックス要素を決定することと、

を備え、ここにおいて、前記第1のシンタックス要素を使用することが、前記現在のピクチャがI D RピクチャまたはB L Aピクチャであり、および前記第1のシンタックス要素によって示される値が前記第4のシンタックス要素によって示される値と異なるとき、第5のシンタックス要素によって示される値に関係なく、前記第5のシンタックス要素の値を推測すること、を備え、ここにおいて、前記第5のシンタックス要素が、前記D P B中の以前に復号された複数のピクチャがI D RピクチャまたはB L Aピクチャの復号の後、どのように扱われるかを規定する、請求項2に記載の方法。10

【請求項8】

前記復号処理を実行することが、H R Dの複数のパラメータの前記選択されたセットを含むH R Dパラメータシンタックス構造を復号することを備え、ここにおいて、H R Dの複数のパラメータの前記選択されたセットがシンタックスの複数要素の前記第3のアレイを含み、および20

前記第3のシンタックス要素を使用することが、0から前記第3のシンタックス要素の値までの範囲にあるスケジューラ選択インデックスに少なくとも一部基づいて、前記H R DのC P Bの当初のC P Bの除去遅延を決定することを備える、請求項2に記載の方法。

【請求項9】

前記復号処理を実行することが、シンタックスの複数要素の前記第1のアレイを、S P Sから、復号することをさらに備え、および

前記第1のシンタックス要素を使用することが、前記D P B中の復号された複数のピクチャの数が、0と前記第1のシンタックス要素によって示される値から1を引いたものとのうちの大きい方以下であるかどうかに少なくとも一部基づいて、前記ビットストリームが前記ビデオコーディング標準に適合するかどうかを決定することを備える、請求項2に記載の方法。30

【請求項10】

1つまたは複数のプロセッサを備えるデバイスであって、前記1つまたは複数のプロセッサが、

仮想参照デコーダ(H R D)動作を実行するために構成され、ここにおいて、前記H R D動作が、ビデオコーディング標準に対する、符号化されたビデオデータを備えるビットストリームの適合を決定し、または前記ビデオコーディング標準に対するビデオデコーダの適合を決定し、ここにおいて、前記1つまたは複数のプロセッサは、前記H R D動作を実行することの一部として前記1つまたは複数のプロセッサが、

試験対象の動作点を選択し、

最高の時間的な識別子変数を前記試験対象の動作点に関連付けられるビットストリームのサブセット中に存在する最大の時間的な識別子に設定し、ここにおいて、前記最高の時間的な識別子変数が、前記ビットストリーム中に存在する最大の時間的な識別子よりも小さい、

前記最高の時間的な識別子変数に基づいて、前記ビットストリーム中のシンタックスの複数要素の第1のアレイの中から第1のシンタックス要素を決定し、シンタックスの複数要素の前記第1のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の時間的な識別子変数のそれぞれの値に対して、復号されたピクチャのバッファ(D P B)の最大の要求されるサイズを規定する、

前記最高の時間的な識別子変数に基づいて、前記ビットストリーム中のシンタックス

10

20

30

40

50

の複数要素の第 2 のアレイの中から第 2 のシンタックス要素を決定し、シンタックスの複数要素の前記第 2 のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の時間的な識別子変数のそれぞれの値に対して、復号順序においていずれかのピクチャに先行する、および出力順序においてそのピクチャに後続する、複数のピクチャの最大の許容される数を規定する、

前記最高の時間的な識別子変数に基づいて、前記ビットストリーム中のシンタックスの複数要素の第 3 のアレイの中から第 3 のシンタックス要素を決定し、シンタックスの複数要素の前記第 3 のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の時間的な識別子変数のそれぞれの値に対して、前記ビットストリーム中の代替的なコーディングされたピクチャのバッファ (C P B) 仕様の数から 1 を引いたものを規定する、および

10

前記 H R D 動作において前記第 1 、第 2 、および第 3 のシンタックス要素を使用する、
、
ように構成される、上記デバイス。

【請求項 1 1】

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記 H R D 動作を実行するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、

前記試験対象の動作点のレイヤ識別子のターゲットセットと前記最高の時間的な識別子変数とを決定し、

前記試験対象の動作点に適用可能な H R D の複数のパラメータのセットを選択し、
復号処理を実行する H R D を構成するために、 H R D の複数パラメータの前記選択されたセットを使用し、および

20

前記復号処理を実行する、請求項 1 0 に記載のデバイス。

【請求項 1 2】

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記復号処理を実行するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、シンタックスの複数要素の前記第 1 のアレイを、シーケンスパラメータセット (S P S) から、復号し、

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記第 1 のシンタックス要素を使用するとき、前記第 1 のシンタックス要素によって示される値が最大の D P B サイズより大きいとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、前記ビットストリームが前記ビデオコーディング標準に適合しないと決定する、請求項 1 1 に記載のデバイス。

30

【請求項 1 3】

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記復号処理を実行するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、 S P S からシンタックス複数要素の前記第 1 のアレイを復号し、

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記第 1 のシンタックス要素を使用するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、現在のピクチャが瞬時復号リフレッシュ (I D R) ピクチャまたはブローカンリンクアクセス (B L A) ピクチャではなく、出力のために要求されると標識された前記 D P B 中の複数のピクチャの数が前記第 1 のシンタックス要素によって示される値より大きいとき、前記 D P B の 1 つまたは複数のピクチャ記憶バッファを空にするバンピング処理を実行する、請求項 1 1 に記載のデバイス。

【請求項 1 4】

40

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記復号処理を実行するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、 S P S からシンタックス複数要素の前記第 1 のアレイを復号し、

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記第 1 のシンタックス要素を使用するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、現在のピクチャが I D R ピクチャまたは B L A ピクチャではなく、前記 D P B 中の複数のピクチャの数が前記第 1 のシンタックス要素によって示されるとき、前記 D P B の 1 つまたは複数のピクチャ記憶バッファを空にするバンピング処理を実行する、請求項 1 1 に記載のデバイス。

【請求項 1 5】

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記復号処理を実行するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、 S P S からシンタックス複数要素の前記第 1 のアレイを復号し、

50

前記 D P B 中のピクチャ記憶バッファの数が前記第 1 のシンタックス要素によって示される、請求項 1 1 に記載のデバイス。

【請求項 1 6】

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記復号処理を実行するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、

シンタックスの複数要素の前記第 1 のアレイを、現在のピクチャについてアクティブである S P S から、復号し、

シンタックスの複数要素の第 4 のアレイを、先行するピクチャについてアクティブである S P S から、復号し、ここにおいて、シンタックスの複数要素の前記第 4 のアレイ中の各シンタックス要素は、前記 H R D の前記 D P B の最大の要求されるサイズを示す、

前記ターゲットの最高の時間的な識別子変数に基づいて、前記第 4 のアレイ中の第 4 のシンタックス要素を決定し、

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記第 1 のシンタックス要素を使用するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、前記現在のピクチャが I D R ピクチャまたは B L A ピクチャであり、前記第 1 のシンタックス要素によって示される値が前記第 4 のシンタックス要素によって示される値と異なるとき、第 5 のシンタックス要素の値を、前記第 5 のシンタックス要素によって示される値に関係なく推測し、前記第 5 のシンタックス要素が、前記 D P B 中の以前に復号された複数のピクチャが I D R ピクチャまたは B L A ピクチャの復号の後、どのように扱われるかを規定する、請求項 1 1 に記載のデバイス。

【請求項 1 7】

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記復号処理を実行するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、H R D の複数のパラメータの前記選択されたセットを含む H R D パラメータシンタックス構造を復号し、H R D の複数のパラメータの前記選択されたセットがシンタックスの複数要素の前記第 3 のアレイを含み、

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記第 3 のシンタックス要素を使用するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、0 から前記第 3 のシンタックス要素の値までの範囲にあるスケジューラ選択インデックスに少なくとも一部基づいて、前記 H R D の C P B の当初の C P B の除去遅延を決定する、請求項 1 1 に記載のデバイス。

【請求項 1 8】

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記復号処理を実行するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、S P S からシンタックス複数要素の前記第 1 のアレイを復号し、

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記第 1 のシンタックス要素を使用するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、前記 D P B 中の復号された複数のピクチャの数が、0 と前記第 1 のシンタックス要素によって示される値から 1 を引いたものとのうちの大きい方以下であるかどうかに少なくとも一部基づいて、前記ビットストリームが前記ビデオコーディング標準に適合するかどうかを決定する、請求項 1 1 に記載のデバイス。

【請求項 1 9】

仮想参照デコーダ (H R D) 動作を実行するための手段を備えるデバイスであって、前記 H R D 動作が、ビデオコーディング標準に対する、符号化されたビデオデータを備えるビットストリームの適合を決定し、または前記ビデオコーディング標準に対するビデオデコーダの適合を決定し、前記 H R D 動作を前記実行するための手段が、

試験対象の動作点を選択するための手段と、

最高の時間的な識別子変数を前記試験対象の動作点に関連付けられるビットストリームのサブセット中に存在する最大の時間的な識別子に設定するための手段と、ここにおいて、前記最高の時間的な識別子変数が、前記ビットストリーム中に存在する最大の時間的な識別子よりも小さい、

前記最高の時間的な識別子変数に基づいて、前記ビットストリーム中のシンタックスの複数要素の第 1 のアレイの中から第 1 のシンタックス要素を決定するための手段と、シンタックスの複数要素の前記第 1 のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の時間的な識別子変数のそれぞれの値に対して、復号されたピクチャのバッファ (D P B)

10

20

30

40

50

) の最大の要求されるサイズを規定する、

前記最高の時間的な識別子変数に基づいて、前記ビットストリーム中のシンタックスの複数要素の第2のアレイの中から第2のシンタックス要素を決定するための手段と、シンタックスの複数要素の前記第2のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の時間的な識別子変数のそれぞれの値に対して、復号順序においていずれかのピクチャに先行する、および出力順序においてそのピクチャに後続する、複数のピクチャの最大の許容される数を規定する、

前記最高の時間的な識別子変数に基づいて、前記ビットストリーム中のシンタックスの複数要素の第3のアレイの中から第3のシンタックス要素を決定するための手段と、シンタックスの複数要素の前記第3のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の時間的な識別子変数のそれぞれの値に対して、前記ビットストリーム中の代替的なコードィングされたピクチャのバッファ(CPB)仕様の数から1を引いたものを規定する、

前記H R D動作において前記第1、第2、および第3のシンタックス要素を使用するための手段と

を備える、上記デバイス。

【請求項20】

デバイスの1つまたは複数のプロセッサによって実行されると仮想参照デコーダ(H R D)動作を実行するように前記デバイスを構成する命令が記憶された非一時的なコンピュータ可読記憶媒体であって、前記H R D動作が、ビデオコーディング標準に対する、符号化されたビデオデータを備えるビットストリームの適合を決定し、または、前記ビデオコーディング標準に対するビデオデコーダの適合を決定し、前記命令の実行は、前記H R D動作を実行することの一部として前記1つまたは複数のプロセッサが、

試験対象の動作点を選択し、

最高の時間的な識別子変数を前記試験対象の動作点に関連付けられるビットストリームのサブセット中に存在する最大の時間的な識別子に設定し、ここにおいて、前記最高の時間的な識別子変数が、前記ビットストリーム中に存在する最大の時間的な識別子よりも小さい、

前記最高の時間的な識別子変数に基づいて、前記ビットストリーム中のシンタックスの複数要素の第1のアレイの中から第1のシンタックス要素を決定し、シンタックスの複数要素の前記第1のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の時間的な識別子変数のそれぞれの値に対して、復号されたピクチャのバッファ(DPB)の最大の要求されるサイズを規定する、

前記最高の時間的な識別子変数に基づいて、前記ビットストリーム中のシンタックスの複数要素の第2のアレイの中から第2のシンタックス要素を決定し、シンタックスの複数要素の前記第2のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の時間的な識別子変数のそれぞれの値に対して、復号順序においていずれかのピクチャに先行する、および出力順序においてそのピクチャに後続する、複数のピクチャの最大の許容される数を規定する、

前記最高の時間的な識別子変数に基づいて、前記ビットストリーム中のシンタックスの複数要素の第3のアレイの中から第3のシンタックス要素を決定し、シンタックスの複数要素の前記第3のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の時間的な識別子変数のそれぞれの値に対して、前記ビットストリーム中の代替的なコードィングされたピクチャのバッファ(CPB)仕様の数から1を引いたものを規定する、

前記H R D動作において前記第1、第2、および第3のシンタックス要素を使用するように、前記1つまたは複数のプロセッサを構成する、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]本出願は、全体の内容が参照によって本明細書に組み込まれる、2012年9月

10

20

30

40

50

24日に出願された、米国仮出願第61/705,102号の利益を主張する。

【0002】

[0002]本開示は、ビデオの符号化と復号（すなわち、ビデオデータの符号化および／または復号）とに関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]デジタルビデオ機能は、デジタルテレビジョン、デジタルダイレクトブロードキャストシステム、ワイヤレスブロードキャストシステム、携帯情報端末（PDA）、ラップトップコンピュータまたはデスクトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、電子ブックリーダ、デジタルカメラ、デジタル記録デバイス、デジタルメディアプレーヤー、ビデオゲームデバイス、ビデオゲームコンソール、携帯電話または衛星無線電話、いわゆる「スマートフォン」、ビデオ遠隔会議デバイス、ビデオストリーミングデバイスなどを含む、広範囲にわたるデバイスに組み込まれ得る。デジタルビデオデバイスは、MPEG-2、MPEG-4、ITU-T H.263、ITU-T H.264/MPEG-4、Part 10、Advanced Video Coding（AVC）、現在開発中のHigh Efficiency Video Coding（HEVC）標準、およびそのような標準の拡張によって定義される標準に記載されているような、ビデオ圧縮技法を実装する。ビデオデバイスは、そのようなビデオ圧縮技法を実装することにより、デジタルビデオ情報をより効率的に送信、受信、符号化、復号、および／または記憶することができる。

10

20

【0004】

[0004]ビデオ圧縮技法は、ビデオシーケンスに固有の冗長性を低減または除去するために空間的（イントラピクチャ（intra-picture））予測および／または時間的（インターピクチャ（inter-picture））予測を実行する。ブロックベースのビデオコーディングの場合、ビデオスライス（video slice）（すなわち、ビデオフレームまたはビデオフレームの一部分）がビデオブロックに区分され得る。ピクチャのイントラコーディングされた（I）スライス中のビデオブロックは、同じピクチャ中の隣接ブロック中の参照サンプルに対する空間的予測を使用して符号化される。ピクチャのインターフレームコーディングされた（PまたはB）スライス中のビデオブロックは、同じピクチャの中の隣接ブロック中の参照サンプルに対する空間的予測、または他の参照ピクチャの中の参照サンプルに対する時間的予測を使用することができる。ピクチャはフレームと呼ばれることがあり、参照ピクチャは参照フレームと呼ばれることがある。

30

【0005】

[0005]空間的予測または時間的予測は、コーディングされるべきブロックの予測ブロックをもたらす。残差データ（residual data）は、コーディングされるべき元のブロックと予測ブロックとの間のピクセル差分を表す。インターフレームコーディングされたブロックは、予測ブロックを形成する参照サンプルのブロックを指す動きベクトルに従って符号化され、残差データは、コーディングされたブロックと予測ブロックとの差分を示す。イントラコーディングされたブロックは、イントラコーディングモードおよび残差データに従って符号化される。さらなる圧縮のために、残差データは、ピクセル領域から変換領域に変換されてよく、残差係数をもたらし、次いで残差係数が量子化されてよい。最初は2次元アレイで構成される量子化された係数は、係数の1次元ベクトルを生成するために走査されてよく、なお一層の圧縮を達成するためにエントロピーコーディングが適用されてよい。

40

【0006】

[0006]マルチビュー（multi-view）コーディングビットストリームは、たとえば複数の視点からのビューを符号化することによって、生成され得る。マルチビューコーディングの態様を利用する、いくつかの3次元（3D）ビデオ標準（standards）が開発されている。たとえば、異なるビューは、3Dビデオをサポートするために、左目のビューと右目のビューとを送信することができる。あるいは、いくつかの3Dビデオコーディング処理は、いわゆるマルチビュープラス深度コーディングを適用することができる。マルチビュープラ

50

ス深度コーディングでは、3Dビデオビットストリームは、テクスチャ(texture)ビュー成分だけではなく、深度ビュー成分も含み得る。たとえば、各ビューは、1つのテクスチャビュー成分と1つの深度ビュー成分とを備え得る。

【発明の概要】

【0007】

[0007]一般に、本開示は、ビデオコーディングにおける仮想参照デコーダ(hypothetical reference decoder)(HRD)パラメータのシグナリングと選択とを説明する。より具体的には、デバイスは、ビデオコーディング標準に対するビットストリームの適合を決定する、または、ビデオコーディング標準に対するビデオデコーダの適合を決定する、仮想参照デコーダ(HRD)動作を実行する。HRD動作を実行することの一部として、デバイスは、ビットストリームの選択された動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットの最高の一時的な識別子を決定する。さらに、HRD動作の一部として、デバイスは、最高の一時的な識別子に基づいて、シンタックス要素のアレイの中から特定のシンタックス要素を決定する。デバイスは次いで、HRD動作において特定のシンタックス要素を使用する。

10

【0008】

[0008]一例では、本開示は、ビデオデータを処理する方法を説明する。方法は、HRD動作を実行することを備える。HRD動作は、ビデオコーディング標準に対するビットストリームの適合を決定し、または、ビデオコーディング標準に対するビデオデコーダの適合を決定する。HRD動作を実行することは、ビットストリームの選択された動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットの最高の一時的な識別子を決定することを備える。HRD動作を実行することはまた、最高の一時的な識別子に基づいて、シンタックス要素のアレイの中から特定のシンタックス要素を決定することを備える。加えて、HRD動作を実行することは、HRD動作において特定のシンタックス要素を使用することを備える。

20

【0009】

[0009]別の例では、本開示は、HRD動作を実行するために構成される1つまたは複数のプロセッサを備えるデバイスを説明する。HRD動作は、ビデオコーディング標準に対するビットストリームの適合を決定し、または、ビデオコーディング標準に対するビデオデコーダの適合を決定する。HRD動作を実行することは、ビットストリームの選択された動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットの最高の一時的な識別子を決定することを備える。HRD動作を実行することはまた、最高の一時的な識別子に基づいて、シンタックス要素のアレイの中から特定のシンタックス要素を決定することを備える。加えて、HRD動作を実行することは、HRD動作において特定のシンタックス要素を使用することを備える。

30

【0010】

[0010]別の例では、本開示は、HRD動作を実行するための手段を備えるデバイスを説明する。HRD動作は、ビデオコーディング標準に対するビットストリームの適合を決定し、または、ビデオコーディング標準に対するビデオデコーダの適合を決定する。HRD動作を実行することは、ビットストリームの選択された動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットの最高の一時的な識別子を決定することを備える。HRD動作を実行することはまた、最高の一時的な識別子に基づいて、シンタックス要素のアレイの中から特定のシンタックス要素を決定することを備える。加えて、HRD動作を実行することは、HRD動作において特定のシンタックス要素を使用することを備える。

40

【0011】

[0011]別の例では、本開示は、デバイスの1つまたは複数のプロセッサによって実行されるとHRD動作を実行するためにデバイスを構成する命令が記憶された、コンピュータ可読記憶媒体を説明する。HRD動作は、ビデオコーディング標準に対するビットストリームの適合を決定し、または、ビデオコーディング標準に対するビデオデコーダの適合を決定する。HRD動作を実行することは、ビットストリームの選択された動作点と関連付

50

けられるビットストリームのサブセットの最高の一時的な識別子を決定することを備える。加えて、H R D動作を実行することは、最高の一時的な識別子に基づいて、シンタックス要素のアレイの中から特定のシンタックス要素を決定することを備える。さらに、H R D動作を実行することは、H R D動作において特定のシンタックス要素を使用することを備える。

【 0 0 1 2 】

[0012]本開示の1つまたは複数の例の詳細は、添付の図面および以下の説明において述べられる。他の特徴、目的、および利点は、説明、図面、および特許請求の範囲から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 1 3 】

【図1】[0013]本開示で説明される技法を利用することができる、例示的なビデオコーディングシステムを示すブロック図。

【図2】[0014]本開示で説明される技法を実装することができる、例示的なビデオエンコーダを示すブロック図。

【図3】[0015]本開示で説明される技法を実装することができる、例示的なビデオデコーダを示すブロック図。

【図4】[0016]本開示の1つまたは複数の技法による、デバイスの例示的な動作を示すフローチャート。

【図5】[0017]本開示の1つまたは複数の技法による、デバイスの例示的な動作を示すフローチャート。

20

【図6】[0018]本開示の1つまたは複数の技法による、デバイスの例示的な仮想参照デコーダ(H R D)の動作を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

[0019]ビデオエンコーダは、符号化されたビデオデータを含むビットストリームを生成することができる。ビットストリームは、一連のネットワーク抽象化レイヤ(N A L)ユニットを備え得る。ビットストリームのN A Lユニットは、ビデオコーディングレイヤ(V C L)N A Lユニットと非V C L N A Lユニットとを含み得る。V C L N A Lユニットは、ピクチャのコーディングされたスライスを含み得る。非V C L N A Lユニットは、ビデオパラメータセット(V P S)、シーケンスパラメータセット(S P S)、ピクチャパラメータセット(P P S)、supplemental enhancement information(S E I)、または他のタイプのデータを含み得る。V P Sは、0個あるいはさらに多いコーディングされたビデオシーケンス全体に適用されるシンタックス要素(syntax elements)を含み得るシンタックス構造である。S P Sは、0個あるいはさらに多いコーディングされたビデオシーケンス全体に適用されるシンタックス要素を含み得るシンタックス構造である。単一のV P Sが複数のS P Sに適用可能であり得る。P P Sは、0個あるいはさらに多いコーディングされたピクチャ全体に適用されるシンタックス要素を含み得る、シンタックス構造である。単一のS P Sが複数のP P Sに適用可能であり得る。V P S、S P S、およびP P Sの様々な態様が、一般に、H E V C標準によって定義されるように、形成され得る。

30

【 0 0 1 5 】

[0020]コンテンツ配信ネットワーク(C D N)デバイス、メディア認識ネットワーク要素(M A N E:Media-Aware Network Element)、またはビデオデコーダのようなデバイスは、ビットストリームからサブビットストリームを抽出することができる。デバイスは、ビットストリームからいくつかのN A Lユニットを除去することによって、サブビットストリーム抽出処理を実行することができる。得られるサブビットストリームは、ビットストリームの残りの除去されていないN A Lユニットを含む。例として、サブビットストリームから復号されたビデオデータは、元のビットストリームよりも、低いフレームレートを有することがあり、かつ/または、少数のビューを表すことがある。

40

50

【0016】

[0021]ビデオコーディング標準は、サブビットストリーム抽出処理をサポートするために、様々な特徴を含み得る。たとえば、ビットストリームのビデオデータは、レイヤのセットに分割され得る。レイヤの各々に対して、低次レイヤのデータは、いずれの高次レイヤのデータも参照することなく、復号され得る。個々のNALユニットは、単一のレイヤのデータのみをカプセル化する。したがって、ビットストリームの最高次の残りのレイヤのデータをカプセル化するNALユニットは、ビットストリームの残りの低次レイヤのデータの復号可能性に影響を与えることなく、ビットストリームから除去され得る。スケーラブルビデオコーディング(scalable video coding)(SVC)では、高次レイヤは、低次レイヤのピクチャの品質を改善し(品質スケーラビリティ)、低次レイヤのピクチャの空間的なフォーマットを広げ(空間スケーラビリティ)、または低次レイヤのピクチャの一時的な(temporal)レートを上げる(一時的なスケーラビリティ)、増強データを含み得る。マルチビューコーディング(MVC)および3次元ビデオ(3DV)コーディングでは、高次レイヤは追加のビューを含み得る。10

【0017】

[0022]NALユニットは、ヘッダとペイロードとを含み得る。NALユニットのヘッダは、nuh_reserved_zero_6bitsシンタックス要素を含む。NALユニットのnuh_reserved_zero_6bitsシンタックス要素は、NALユニットがマルチビューコーディング、3DVコーディング、またはSVCにおけるベースレイヤに関連する場合、0に等しい。ビットストリームのベースレイヤのデータは、ビットストリームのいずれの他のレイヤのデータも参照することなく、復号され得る。NALユニットがマルチビューコーディング、3DV、またはSVCにおけるベースレイヤに関連しない場合、nuh_reserved_zero_6bitsシンタックス要素は、0ではない値を有し得る。具体的には、NALユニットがマルチビューコーディング、3DV、またはSVCにおけるベースレイヤに関連しない場合、NALユニットのnuh_reserved_zero_6bitsシンタックス要素は、NALユニットのレイヤ識別子を規定する。20

【0018】

[0023]さらに、レイヤ内のいくつかのピクチャは、同じレイヤ内の他のピクチャを参照することなく、復号され得る。したがって、レイヤのいくつかのピクチャのデータをカプセル化するNALユニットは、レイヤ中の他のピクチャの復号可能性に影響を与えることなく、ビットストリームから除去され得る。たとえば、偶数のピクチャ順序カウント(POC)値を有するピクチャは、奇数のPOC値を有するピクチャを参照することなく復号可能であり得る。そのようなピクチャのデータをカプセル化するNALユニットを除去することで、ビットストリームのフレームレートを下げることができる。レイヤ内の他のピクチャを参照することなく復号され得るレイヤ内のピクチャのサブセットは、サブレイヤと本明細書では呼ばれ得る。30

【0019】

[0024]NALユニットは、temporal_idシンタックス要素を含み得る。NALユニットのtemporal_idシンタックス要素は、NALユニットの一時的な識別子を規定する。第1のNALユニットの一時的な識別子が第2のNALユニットの一時的な識別子より小さい場合、第1のNALユニットによってカプセル化されたデータは、第2のNALユニットによってカプセル化されたデータを参照することなく、復号され得る。40

【0020】

[0025]ビットストリームの各動作点は、レイヤ識別子のセット(すなわち、nuh_reserved_zero_6bitsの値のセット)および一時的な識別子と関連付けられる。レイヤ識別子のセットはOpLayerIdSetと示されることがあり、一時的な識別子はTemporalIdと示されることがある。NALユニットのレイヤ識別子がレイヤ識別子の動作点のセットの中にあり、NALユニットの一時的な識別子がその50

動作点の一時的な識別子以下である場合、N A L ユニットはその動作点と関連付けられる。動作点表現は、動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットである。動作点表現は、その動作点と関連付けられる各N A L ユニットを含み得る。動作点表現は、その動作点と関連付けられないV C L N A L ユニットを含まない。

【 0 0 2 1 】

[0026]外部ソースが、動作点のターゲットレイヤ識別子のセットを規定し得る。たとえば、C D N デバイスまたはM A N E のようなデバイスが、ターゲットレイヤ識別子のセットを規定し得る。この例では、デバイスは、ターゲットレイヤ識別子のセットを使用して、動作点を特定することができる。デバイスは次いで、動作点に対する動作点表現を抽出して、元のビットストリームの代わりに、動作点表現をクライアントデバイスに転送することができる。動作点表現を抽出しクライアントデバイスに転送することは、ビットストリームのビットレートを下げ得る。10

【 0 0 2 2 】

[0027]さらに、ビデオコーディング標準は、ビデオのバッファリングのモデルを規定する。ビデオのバッファリングのモデルはまた、「仮想参照デコーダ」または「H R D」と呼ばれる。H R D は、データが復号のためにどのようにバッファリングされるべきかということと、復号されたデータが出力のためにどのようにバッファリングされるかということとを表す。たとえば、H R D は、ビデオデコーダにおけるコーディングされたピクチャのバッファ(「C P B : coded picture buffer」)および復号されたピクチャのバッファ(「D P B : decoded picture buffer」)の動作を表す。C P B は、H R D によって規定される復号順序でアクセスユニットを含む、先入れ先出しのバッファである。D P B は、H R D によって規定される参照、出力の並べ替え、または出力遅延のために、復号されたピクチャを保持するバッファである。20

【 0 0 2 3 】

[0028]ビデオエンコーダは、H R D パラメータのセットをシグナリングすることができる。H R D パラメータは、H R D の様々な態様を制御する。H R D パラメータは、当初のC P B の除去遅延と、C P B サイズと、ビットレートと、当初のD P B の出力遅延と、D P B サイズとを含む。これらのH R D パラメータは、V P S および/またはS P S において規定される、h r d _ p a r a m e t e r s () シンタックス構造においてコーディングされる。H R D パラメータはまた、バッファリング期間s u p p l e m e n t a l e n h a n c e m e n t i n f o r m a t i o n (S E I) メッセージまたはピクチャタイミングS E I メッセージにおいて規定され得る。30

【 0 0 2 4 】

[0029]上で説明されたように、動作点表現は、元のビットストリームと異なるフレームレートおよび/またはビットレートを有し得る。これは、動作点表現が元のビットストリームのデータのいくつかのピクチャおよび/または一部を含まないことがあるからである。したがって、元のビットストリームを処理するときにビデオデコーダが特定のレートでC P B および/またはD P B からデータを除去することになっていた場合、および、動作点表現を処理するときにビデオデコーダが同じレートでC P B および/またはD P B からデータを除去することになっていた場合、ビデオデコーダは、C P B および/またはD P B から、あまりにも大量の、または少量のデータを除去することがある。したがって、ビデオエンコーダは、異なる動作点のためにH R D パラメータの異なるセットをシグナリングすることができる。出現しつつあるH i g h - E f f i c i e n c y V i d e o C o d i n g (H E V C) 標準では、ビデオエンコーダは、V P S 中のH R D パラメータのセットをシグナリングすることができ、または、ビデオエンコーダは、S P S 中のH R D パラメータのセットをシグナリングすることができる。「H E V C W o r k i n g D r a f t _ 8」と呼ばれる次のH E V C 標準のドラフトは、2 0 1 3 年5 月8 日現在、h t t p : / / p h e n i x . i n t - e v r y . f r / j c t / d o c _ e n d _ u s e r / d o c u m e n t s / 1 0 _ S t o c k h o l m / w g 1 1 / J C T V C - J 1 0 0 3 - v 8 . z i p から利用可能である、B r o s s から、「H i g h E f f i c i e n c e

10

20

30

40

50

yar Video Coding (HEVC) text specification draft 8」、ITU-T SG16 WP3 および ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 のビデオコーディング共同研究部会 (JCT-VC)、第 10 回会合、ストックホルム、スウェーデン、2012 年 7 月に記載されている。

【0025】

[0030] HEVC のいくつかのバージョンでは、VPS 中の HRD パラメータのセットのみが、HRD 動作のために選択される。すなわち、HRD パラメータは SPS の中で提供され得るが、SPS 中の HRD パラメータのセットは、HRD 動作のために HEVC ビデオデコーダによって選択されない。ビデオデコーダは常に、ビットストリームの VPS を解析し復号する。したがって、ビデオデコーダは常に、VPS の HRD パラメータのセットを解析し復号する。これは、ビットストリームがベースレイヤ以外の NAL ユニットを含むかどうかに関係なく、当てはまる。したがって、ビットストリームがベースレイヤ以外の NAL ユニットを含む場合、SPS 中の HRD パラメータのセットを解析し扱うのは、計算リソースの無駄であり得る。さらに、HRD パラメータのセットが VPS の中に存在する場合、SPS 中の HRD パラメータのセットは、無駄なビットであり得る。

10

【0026】

[0031] 本開示の技法によれば、ビデオエンコーダは、ピクチャのシーケンスに適用可能な SPS を含むビットストリームを生成することができる。SPS は、HRD パラメータのセットを含む。HRD パラメータのセットは、ターゲットレイヤ識別子のセットと一致するレイヤ識別子のセットを有する、ビットストリームの各動作点に適用可能である。したがって、SPS 中の HRD パラメータのセットは無駄にされず、むしろ HRD 動作のために使用され得る。たとえば、デバイスは、VPS 中の HRD パラメータのセットおよび SPS 中の HRD パラメータのセットの中から、特定の動作点に適用可能な HRD パラメータのセットを選択することができる。デバイスは、特定の動作点に適用可能な HRD パラメータのセットに少なくとも一部に基づいて、その特定の動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットがビデオコーディング標準に適合するかどうかを試験する、ビットストリーム適合試験を実行することができる。

20

【0027】

[0032] ビデオエンコーダ、ビデオデコーダ、または、CDN デバイスまたは MANE のような別のタイプのデバイスなどのデバイスは、動作点に対する動作点表現に、ビットストリーム適合試験を実行することができる。ビットストリーム適合試験は、HEVC のようなビデオコーディング標準に動作点表現が適合することを確かめることができる。上で言及されたように、ターゲットレイヤ識別子のセットおよび一時的な識別子が、動作点を特定するために使用され得る。ターゲットレイヤ識別子のセットは、「Target Dec Layer Id Set」と示され得る。一時的な識別子は、「Target Dec Highest Tid」と示され得る。問題なことに、HEVC Working Draft 8 は、ビットストリーム適合試験を実行するときに、どのように Target Dec Layer Id Set または Target Dec Highest Tid が設定されるかを規定しない。

30

【0028】

[0033] 本開示の 1 つまたは複数の技法によれば、デバイスは、ビットストリーム適合試験を実行することの一部として、復号処理を実行することができる。復号処理を実行することは、ビットストリーム抽出処理を実行して、レイヤ識別子のターゲットセットおよびターゲットの最高の一時的な識別子によって定義される動作点の動作点表現を、ビットストリームから復号することを備える。レイヤ識別子のターゲットセット（すなわち、Target Dec Layer Id Set）は、動作点表現の中に存在するレイヤ識別子のシンタックス要素（たとえば、nuh_reserved_zero_6bits シンタックス要素）の値を含む。レイヤ識別子のターゲットセットは、ビットストリームのレイヤ識別子シンタックス要素の値のサブセットである。ターゲットの最高の一時的な識別子（すなわち、Target Dec Highest Tid）は、動作点表現の中に存在する最

40

50

大の一時的な識別子に等しい。ターゲットの最高の一時的な識別子は、ビットストリーム中に存在する最大の一時的な識別子以下である。復号処理を実行することはまた、動作点表現の N A L ユニットを復号することを備え得る。

【 0 0 2 9 】

[0034] H E V C では、 S P S は、 s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i] として示されるシンタックス要素のアレイを含むことがあり、 i は、 0 からビットストリーム中の一時的なレイヤの最大の数にまでわたる。 s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i] は、 最高の一時的な識別子 (H i g h e s t T i d) が i に等しいとき、 D P B の最大の要求されるサイズを示す。 s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i] は、 ピクチャ記憶バッファの単位で、 要求されるサイズを示す。 10

【 0 0 3 0 】

[0035] さらに、 H E V C では、 S P S は、 s p s _ m a x _ n u m _ r e o r d e r _ p i c s [i] と示されるシンタックス要素のアレイを含むことがあり、 i は、 0 からビットストリーム中の一時的なレイヤの最大の数にまでわたる。 s p s _ m a x _ n u m _ r e o r d e r _ p i c s [i] は、 最高の一時的な識別子 (H i g h e s t T i d) が i に等しいときの、 復号順序においていずれかのピクチャに先行し、 出力順序においてそのピクチャの後にあるピクチャの、 最大の許容される数を示す。

【 0 0 3 1 】

[0036] H E V C では、 H R D パラメータのセットは、 c p b _ c n t _ m i n u s 1 [i] と示されるシンタックス要素のアレイを含むことがあり、 i は、 0 からビットストリーム中の一時的なレイヤの最大の数にまでわたる。 c p b _ c n t _ m i n u s 1 [i] は、 最高の一時的な識別子 (H i g h e s t T i d) が i に等しいときの、 コーディングされたビデオシーケンスのビットストリーム中の代替的な C P B 仕様の数を規定し、 ここで、 1 つの代替的な C P B 仕様は、 C P B パラメータの特定のセットを伴う 1 つの特定の C P B 動作を指す。 20

【 0 0 3 2 】

[0037] H E V C W o r k i n g D r a f t 8 では、 s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i] 、 s p s _ m a x _ n u m _ r e o r d e r _ p i c s [i] 、 および c p b _ c n t _ m i n u s 1 [i] は、 H R D 動作、 ビットストリーム適合動作、 および レベル制約において適切に選択されない。 これは、 少なくとも一部、 H E V C W o r k i n g D r a f t 8 が最高の一時的な識別子 (H i g h e s t T i d) により意味されるものを規定しないことが原因である。 30

【 0 0 3 3 】

[0038] 本開示の 1 つまたは複数の技法によれば、 ビデオエンコーダ、 ビデオデコーダ、 または別のデバイスのようなデバイスが、 ビットストリームの選択された動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットの最高の一時的な識別子を決定することができる。 さらに、 デバイスは、 最高の一時的な識別子に基づいて、 シンタックス要素のアレイ (たとえば、 s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [] 、 s p s _ m a x _ n u m _ r e o r d e r _ p i c s [] 、 または c p b _ c n t _ m i n u s 1 []) の中から、 特定のシンタックス要素を決定することができる。 デバイスは、 特定のシンタックス要素を使用する動作を実行して、 ビデオコーディング標準に対するビットストリームの適合を決定し、 または、 ビデオコーディング標準に対するビデオデコーダの適合を決定することができる。 40

【 0 0 3 4 】

[0039] 図 1 は、 本開示の技法を利用し得る、 例示的なビデオコーディングシステム 10 を示すブロック図である。 本明細書で使用される「ビデオコーダ」という用語は、 ビデオエンコーダとビデオデコーダの両方を総称的に指す。 本開示では、「ビデオコーディング」または「コーディング」という用語は、 ビデオ符号化またはビデオ復号を総称的に指し得る。 50

【0035】

[0040]図1に示されるように、ビデオコーディングシステム10は、ソースデバイス12と宛先デバイス14とを含む。ソースデバイス12は、符号化されたビデオデータを生成する。したがって、ソースデバイス12はビデオ符号化デバイスまたはビデオ符号化装置と呼ばれ得る。宛先デバイス14はソースデバイス12によって生成された、符号化されたビデオデータを復号することができる。したがって、宛先デバイス14はビデオ復号デバイスまたはビデオ復号装置と呼ばれ得る。ソースデバイス12および宛先デバイス14は、ビデオコーディングデバイスまたはビデオコーディング装置の例であり得る。

【0036】

[0041]ソースデバイス12および宛先デバイス14は、デスクトップコンピュータ、モバイルコンピューティングデバイス、ノートブック（たとえば、ラップトップ）コンピュータ、タブレットコンピュータ、セットトップボックス、いわゆる「スマート」フォンなどの電話ハンドセット、テレビジョン、カメラ、ディスプレイデバイス、デジタルメディアプレーヤー、ビデオゲームコンソール、車内コンピュータなどを含む、広範囲のデバイスを備え得る。

【0037】

[0042]宛先デバイス14は、チャネル16を介してソースデバイス12から符号化されたビデオデータを受信し得る。チャネル16は、ソースデバイス12から宛先デバイス14に符号化されたビデオデータを移動することが可能、1つまたは複数の媒体またはデバイスを備え得る。一例では、チャネル16は、ソースデバイス12が符号化されたビデオデータを宛先デバイス14にリアルタイムで直接送信することを可能にする、1つまたは複数の通信媒体を備え得る。この例では、ソースデバイス12は、ワイヤレス通信プロトコルのような通信標準に従って、符号化されたビデオデータを変調することができ、変調されたビデオデータを宛先デバイス14に送信することができる。1つまたは複数の通信媒体は、高周波（R F）スペクトルまたは1つもしくは複数の物理伝送線路のような、ワイヤレスおよび/または有線の通信媒体を含み得る。1つまたは複数の通信媒体は、ローカルエリアネットワーク、ワイドエリアネットワーク、またはグローバルネットワーク（たとえば、インターネット）などのパケットベースネットワークの一部を形成し得る。1つまたは複数の通信媒体は、ソースデバイス12から宛先デバイス14への通信を容易にする、ルータ、スイッチ、基地局、または他の機器を含み得る。

【0038】

[0043]別の例では、チャネル16は、ソースデバイス12によって生成された、符号化されたビデオデータを記憶する記憶媒体を含み得る。この例では、宛先デバイス14は、たとえばディスクアクセスまたはカードアクセスを介して、記憶媒体にアクセスし得る。記憶媒体は、B l u - r a y（登録商標）ディスク、D V D、C D - R O M、フラッシュメモリ、または符号化されたビデオデータを記憶するための他の適切なデジタル記憶媒体のような、種々のローカルにアクセスされるデータ記憶媒体を含み得る。

【0039】

[0044]さらなる例では、チャネル16は、ソースデバイス12によって生成された、符号化されたビデオデータを記憶するファイルサーバまたは別の中間ストレージデバイスを含み得る。この例では、宛先デバイス14は、ストリーミングまたはダウンロードを介して、ファイルサーバまたは他の中間ストレージデバイスに記憶された、符号化されたビデオデータにアクセスすることができる。ファイルサーバは、符号化されたビデオデータを記憶し、符号化されたビデオデータを宛先デバイス14に送信することができる、あるタイプのサーバであり得る。例示的なファイルサーバは、（たとえば、ウェブサイト用の）ウェブサーバ、ファイル転送プロトコル（F T P）サーバ、ネットワーク接続ストレージ（N A S）デバイス、およびローカルディスクドライブを含む。図1の例では、チャネル16は追加のデバイス21を含む。いくつかの例では、追加のデバイス21は、C D Nデバイス、M A N E、または別のタイプのデバイスである。

【0040】

10

20

30

40

50

[0045]宛先デバイス14は、インターネット接続のような標準的なデータ接続を通じて、符号化されたビデオデータにアクセスし得る。例示的なタイプのデータ接続は、ファイルサーバに記憶された符号化されたビデオデータにアクセスするのに好適である、ワイヤレスチャネル（たとえば、Wi-Fi（登録商標）接続）、有線接続（たとえば、デジタル加入者線（DSL）、ケーブルモデムなど）、またはその両方の組合せを含み得る。ファイルサーバからの符号化されたビデオデータの送信は、ストリーミング送信、ダウンロード送信、またはその両方の組合せであってよい。

【0041】

[0046]本開示の技法は、ワイヤレス適用例または設定に限定されない。本技法は、オーバージエアテレビジョン放送、ケーブルテレビジョン送信、衛星テレビジョン送信、たとえばインターネットを介したストリーミングビデオ送信、データ記憶媒体に記憶するためのビデオデータの符号化、データ記憶媒体に記憶されたビデオデータの復号、または他の用途のような、種々のマルチメディア用途をサポートするビデオコーディングに適用され得る。いくつかの例では、ビデオコーディングシステム10は、単方向または双方向のビデオ送信をサポートして、ビデオストリーミング、ビデオ再生、ビデオブロードキャスティング、および／またはビデオ電話のような用途をサポートするために構成され得る。

【0042】

[0047]図1は一例にすぎず、本開示の技法は、符号化デバイスと復号デバイスとの間のデータ通信を必ずしも含むとは限らないビデオコーディング設定（たとえば、ビデオ符号化またはビデオ復号）に適用され得る。他の例では、データがローカルメモリから取り出されること、ネットワークを通じてストリーミングされることなどが行われる。ビデオ符号化デバイスはデータを符号化してメモリに記憶することができ、かつ／または、ビデオ復号デバイスはメモリからデータを取り出し復号することができる。多くの例では、符号化および復号は、互いに通信しないが、メモリにデータを符号化し、かつ／またはメモリからデータを取り出して復号するだけであるデバイスによって実行される。

【0043】

[0048]図1の例では、ソースデバイス12は、ビデオソース18と、ビデオエンコーダ20と、出力インターフェース22とを含む。いくつかの例では、出力インターフェース22は、変調器／復調器（モデム）および／または送信機を含み得る。ビデオソース18は、ビデオキャプチャデバイス、たとえばビデオカメラ、以前にキャプチャされたビデオデータを含んでいるビデオアーカイブ、ビデオコンテンツプロバイダからビデオデータを受信するためのビデオフィードインターフェース、および／もしくはビデオデータを生成するためのコンピュータグラフィックスシステム、またはビデオデータのそのようなソースの組合せを含み得る。

【0044】

[0049]ビデオエンコーダ20は、ビデオソース18からのビデオデータを符号化することができる。いくつかの例では、ソースデバイス12は、出力インターフェース22を介して宛先デバイス14に符号化されたビデオデータを直接送信する。他の例では、符号化されたビデオデータはまた、復号および／または再生のための宛先デバイス14による後のアクセスのために記憶媒体またはファイルサーバ上に記憶され得る。

【0045】

[0050]図1の例では、宛先デバイス14は、入力インターフェース28と、ビデオデコーダ30と、ディスプレイデバイス32とを含む。いくつかの例では、入力インターフェース28は、受信機および／またはモデルを含む。入力インターフェース28は、チャネル16を通じて、符号化されたビデオデータを受信することができる。ディスプレイデバイス32は、宛先デバイス14と一体であってよく、またはその外部にあってよい。一般に、ディスプレイデバイス32は、復号されたビデオデータを表示する。ディスプレイデバイス32は、液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプレイ、有機発光ダイオード（OLED）ディスプレイ、または別のタイプのディスプレイデバイスのような、種々のディスプレイデバイスを備え得る。

10

20

30

40

50

【0046】

[0051]ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は各々、1つまたは複数のマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、ディスクリート論理、ハードウェア、またはそれらのいずれかの組合せのような、種々の好適な回路のいずれかとして実装され得る。本技法がソフトウェアで部分的に実装される場合、デバイスは、適切な非一時的コンピュータ可読記憶媒体にソフトウェア用の命令を記憶し、1つまたは複数のプロセッサを使用してその命令をハードウェア中で実行して、本開示の技法を実行することができる。上記(ハードウェア、ソフトウェア、ハードウェアおよびソフトウェアの組合せなどを含む)のいずれも、1つまたは複数のプロセッサであると見なされ得る。ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30の各々は、1つまたは複数のエンコーダまたはデコーダに含まれることがあり、それらのいずれかがそれぞれのデバイス中の複合エンコーダ/デコーダ(CODEC)の一部として組み込まれることがある。10

【0047】

[0052]本開示は、一般に、ある情報をビデオデコーダ30または追加のデバイス21のような別のデバイスに「シグナリング」するビデオエンコーダ20に言及することがある。「シグナリング」という用語は、一般に、圧縮されたビデオデータを復号するために使用されるシンタックス要素および/または他のデータの通信を指し得る。そのような通信は、リアルタイムまたはほぼリアルタイムで行われ得る。代替的に、そのような通信は、符号化の時に符号化されたビットストリーム中でシンタックス要素をコンピュータ可読記憶媒体に記憶するときに行われ得るなど、ある時間の期間にわたって行われることがあり、次いで、これらの要素は、この媒体に記憶された後のいずれかの時間に復号デバイスによって取り出されてよい。20

【0048】

[0053]いくつかの例では、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、そのスケーラブルビデオコーディング(SVC)拡張、マルチビュービデオコーディング(MVC)拡張、およびMVCベースの3DV拡張を含む、ISO/IEC MPEG-4 Visualおよび(ISO/IEC MPEG-4 AVCとしても知られる)ITU-T H.264のようなビデオ圧縮標準に従って動作する。いくつかの事例では、MVCベースの3DVに準拠するいずれかのビットストリームは、MVCプロファイル、たとえばステレオハイプロファイルに準拠するサブビットストリームを常に含む。さらに、H.264/AVCに対する3次元ビデオ(3DV)コーディング拡張、すなわちAVCベースの3DVを生成する取組みが進行中である。他の例では、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H.262またはISO/IEC MPEG-2 Visual、ITU-T H.263、ISO/IEC MPEG-4 Visual、およびITU-T H.264、ISO/IEC Visualに従って動作し得る。30

【0049】

[0054]他の例では、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、ITU-T Video Coding Experts Group(VCEG)とISO/IEC Motion Picture Experts Group(MPEG)とのビデオコーディング共同研究部会(JCT-VC)によって現在開発中の高効率ビデオコーディング(HEVC)標準に従って動作し得る。「HEVC Working Draft 9」と呼ばれる次のHEVC標準のドラフトは、2013年5月8日現在、http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/11_Shanghai/wg11/JCTVC-K1003-v13.zipから利用可能である、Brossら、「High Efficiency Video Coding(HEVC) text specification draft 9」、ITU-T SG16 WP3およびISO/IEC JTC1/SC29/WG11のビデオコーディング共同研究部会(JCT-VC)、第11回会合、上海、中40

国、2012年10月に記載されている。さらに、HEVC向けのSVC拡張、マルチビュービデオコーディング拡張、および3DV拡張を製作する取組みが進行中である。HEVCの3DV拡張は、HEVCベースの3DVまたは3D-HEVCと呼ばれることがある。

【0050】

[0055]HEVCおよび他のビデオコーディング標準において、ビデオシーケンスは通常、一連のピクチャを含む。ピクチャは「フレーム」と呼ばれることがある。ピクチャは、 S_L 、 S_{Cb} および S_{Cr} と示される3つのサンプルアレイを含み得る。 S_L は、ルーマサンプルの2次元アレイ（すなわち、ブロック）である。 S_{Cb} は、Cbクロミナンスサンプルの2次元アレイである。 S_{Cr} は、Crクロミナンスサンプルの2次元アレイである。クロミナンスサンプルは、本明細書では「クロマ」サンプルと呼ばれることがある。他の例では、ピクチャは、単色であってよく、ルーマサンプルのアレイのみを含み得る。

【0051】

[0056]ビデオエンコーダ20は、ピクチャの符号化された表現を生成するために、コーディングツリーユニット（CTU）のセットを生成し得る。CTUの各々は、ルーマサンプル(luma sample)のコーディングツリーブロック、クロマサンプル(chroma sample)の2つの対応するコーディングツリーブロック、およびコーディングツリーブロックのサンプルをコーディングするのに使用されるシンタックス構造であり得る。コーディングツリーブロックは、サンプルの $N \times N$ ブロックであり得る。CTUは「ツリーブロック」または「最大コーディングユニット」（LCU : largest coding unit）と呼ばれることもある。HEVCのCTUは、H.264/AVCのような、他の標準のマクロブロックに広い意味で類似し得る。しかしながら、CTUは、必ずしも特定のサイズに限定されることは限らず、1つまたは複数のコーディングユニット（CU : coding unit）を含み得る。スライスは、ラスタスキャン(raster scan)において連続的に順序付けられた整数個のCTUを含み得る。

【0052】

[0057]ビデオエンコーダ20は、コーディングされたCTUを生成するために、CTUのコーディングツリーブロックに対して再帰的に4分木区分を実行して、コーディングツリーブロックをコーディングブロックに分割することができ、したがって、「コーディングツリーユニット」という名称である。コーディングブロックは、サンプルの $N \times N$ ブロックである。CUは、ルーマサンプルアレイ、CbサンプルアレイおよびCrサンプルアレイ、ならびにコーディングブロックのサンプルをコーディングするために使用されるシンタックス構造を有するピクチャのルーマサンプルの1つのコーディングブロックおよびクロマサンプルの2つの対応するコーディングブロックであり得る。ビデオエンコーダ20は、CUのコーディングブロックを1つまたは複数の予測ブロックに区分することができる。予測ブロックは、同じ予測が適用されるサンプルの方形（すなわち、正方形または非正方形）ブロックであり得る。CUの予測ユニット（PU）は、ルーマサンプルの予測ブロック、ピクチャのクロマサンプルの2つの対応する予測ブロック、予測ブロックサンプルを予測するのに使用されるシンタックス構造であり得る。ビデオエンコーダ20は、CUの各PUのルーマ予測ブロック、Cb予測ブロック、およびCr予測ブロックのために、予測ルーマブロックと、予測Cbブロックと、予測Crブロックとを生成することができる。

【0053】

[0058]ビデオエンコーダ20は、イントラ予測またはインター予測を使用して、PUの予測ブロックを生成することができる。ビデオエンコーダ20がイントラ予測を使用してPUの予測ブロックを生成する場合、ビデオエンコーダ20は、PUと関連付けられたピクチャの復号されたサンプルに基づいて、PUの予測ブロックを生成することができる。

【0054】

[0059]ビデオエンコーダ20がインター予測を使用してPUの予測ブロックを生成する場合、ビデオエンコーダ20は、PUと関連付けられたピクチャ以外の1つまたは複数の

10

20

30

40

50

ピクチャの復号されたサンプルに基づいて、PUの予測ブロックを生成することができる。ビデオエンコーダ20は、一方向の予測または双方方向の予測を使用して、PUの予測ブロックを生成することができる。ビデオエンコーダ20が一方向の予測を使用してPUの予測ブロックを生成するとき、PUは、単一の動きベクトルを有し得る。ビデオエンコーダ20が双方方向の予測を使用してPUの予測ブロックを生成するとき、PUは、2つの動きベクトルを有し得る。

【0055】

[0060]ビデオエンコーダ20は、CUの1つまたは複数のPUの予測ルーマブロックと、予測Cbブロックと、予測Crブロックとを生成した後、CUのルーマ残差ブロックを生成することができる。CUのルーマ残差ブロック中の各サンプルは、CUの予測ルーマブロックのうちの1つの中のルーマサンプルとCUの元のルーマコーディングブロックの中の対応するサンプルとの差分を示す。加えて、ビデオエンコーダ20はCUのCb残差ブロックを生成することができる。CUのCb残差ブロック中の各サンプルは、CUの予測Cbブロックのうちの1つの中のCbサンプルとCUの元のCbコーディングブロックの中の対応するサンプルとの差分を示し得る。ビデオエンコーダ20はCUのCr残差ブロックも生成することができる。CUのCr残差ブロック中の各サンプルは、CUの予測Crブロックのうちの1つの中のCrサンプルとCUの元のCrコーディングブロックの中の対応するサンプルとの差分を示し得る。

【0056】

[0061]さらに、ビデオエンコーダ20は4分木区分を使用して、CUのルーマ残差ブロックと、Cb残差ブロックと、Cr残差ブロックとを、1つまたは複数のルーマ変換ブロック、Cb変換ブロック、およびCr変換ブロックに分解することができる。変換ブロックは、同じ変換が適用されるサンプルの方形ブロックであってもよい。CUの変換ユニット(TU)は、ルーマサンプルの変換ブロック、クロマサンプルの2つの対応する変換ブロック、変換ブロックサンプルを変換するのに使用されるシンタックス構造であり得る。したがって、CUの各TUは、ルーマ変換ブロック、Cb変換ブロックおよびCr変換ブロックと関連付けられ得る。TUと関連付けられたルーマ変換ブロックはCUのルーマ残差ブロックのサブブロックであり得る。Cb変換ブロックはCUのCb残差ブロックのサブブロックであってもよい。Cr変換ブロックはCUのCr残差ブロックのサブブロックであってもよい。

【0057】

[0062]ビデオエンコーダ20は、TUのルーマ変換ブロックに1回または複数の変換を適用して、TUのルーマ係数ブロックを生成することができる。係数ブロックは変換係数の2次元アレイであり得る。変換係数はスカラー量であり得る。ビデオエンコーダ20は、TUのCb変換ブロックに1つまたは複数の変換を適用して、TUのCb係数ブロックを生成することができる。ビデオエンコーダ20は、TUのCr変換ブロックに1つまたは複数の変換を適用して、TUのCr係数ブロックを生成することができる。

【0058】

[0063]ビデオエンコーダ20は、係数ブロック(たとえば、ルーマ係数ブロック、Cb係数ブロック、またはCr係数ブロック)を生成した後、係数ブロックを量子化することができる。量子化は、一般に、変換係数を表すために使用されるデータの量をできるだけ低減するために変換係数が量子化され、さらなる圧縮を実現する、処理を指す。ビデオエンコーダ20が係数ブロックを量子化した後、ビデオエンコーダ20は、量子化された変換係数を示すシンタックス要素をエントロピー符号化することができる。たとえば、ビデオエンコーダ20は、量子化された変換係数を示すシンタックス要素に対して、コンテキスト適応型バイナリ算術コーディング(CABAC:Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)を実行することができる。ビデオエンコーダ20は、エントロピー符号化されたシンタックス要素をビットストリームにおいて出力することができる。

【0059】

[0064]ビデオエンコーダ20は、コーディングされたピクチャおよび関連付けられるデ

10

20

30

40

50

ータの表現を形成するビットの列を含む、ビットストリームを出力することができる。ビットストリームは、一連のネットワーク抽象化レイヤ（N A L）ユニットを備え得る。N A Lユニットは、後に続くデータのタイプの指示と、必要に応じてエミュレーション防止ビットを伴う点在させられた未加工バイトシーケンスペイロード（R B S P : raw byte sequence payload）の形式でそのデータを含むバイトとを含むシンタックス構造であり得る。すなわち、N A Lユニットの各々は、N A Lユニットヘッダを含み、R B S Pをカプセル化し得る。N A Lユニットヘッダは、N A Lユニットタイプコードを示すシンタックス要素を含み得る。N A LユニットのN A Lユニットヘッダによって規定されるN A Lユニットタイプコードは、N A Lユニットのタイプを示す。R B S Pは、N A Lユニット内にカプセル化された整数個のバイトを含むシンタックス構造であり得る。いくつかの例では、R B S Pはゼロビットを含む。 10

【 0 0 6 0 】

[0065]異なるタイプのN A Lユニットは、異なるタイプのR B S Pをカプセル化し得る。たとえば、第1のタイプのN A Lユニットはピクチャパラメータセット（P P S）のためのR B S Pをカプセル化することができ、第2のタイプのN A LユニットはコーディングされたスライスのためのR B S Pをカプセル化することができ、第3のタイプのN A LユニットはS E IのためのR B S Pをカプセル化することができ、その他もあり得る。（パラメータセットおよびS E IメッセージのためのR B S Pではなく）ビデオコーディングデータのためのR B S Pをカプセル化するN A Lユニットは、ビデオコーディングレイヤ（V C L）N A Lユニットと呼ばれ得る。 20

【 0 0 6 1 】

[0066]ビデオデコーダ3 0は、ビデオエンコーダ2 0によって生成されたビットストリームを受信することができる。加えて、ビデオデコーダ3 0は、ビットストリームを解析して、ビットストリームからシンタックス要素を復号することができる。ビデオデコーダ3 0は、ビットストリームから復号されたシンタックス要素に少なくとも一部に基づいて、ビデオデータのピクチャを再構成することができる。ビデオデータを再構成するための処理は、一般に、ビデオエンコーダ2 0によって実行される処理の逆であり得る。たとえば、ビデオデコーダ3 0は、P Uの動きベクトルを使用して、現在のC UのP Uの予測ブロックを決定することができる。加えて、ビデオデコーダ3 0は、現在のC UのT Uと関連付けられる変換係数ブロックを逆量子化することができる。ビデオデコーダ3 0は、変換係数ブロックに対して逆変換を実行して、C UのT Uと関連付けられた変換ブロックを再構成することができる。ビデオデコーダ3 0は、現在のC UのP Uの予測ブロックのサンプルを現在のC UのT Uの変換ブロックの対応するサンプルに追加することによって、現在のC Uのコーディングブロックを再構成することができる。ピクチャの各C Uのコーディングブロックを再構成することによって、ビデオデコーダ3 0はピクチャを再構成することができる。 30

【 0 0 6 2 】

[0067]マルチビューコーディングでは、異なる視点からの同じシーンの複数のビューがあり得る。「アクセスユニット」という用語は、同じ時間インスタンスに対応するピクチャのセットを指すために使用される。したがって、ビデオデータは、経時的に発生する一連のアクセスユニットとして概念化され得る。「ビュー成分」は、単一のアクセスユニット中のビューのコーディングされた表現であり得る。本開示では、「ビュー」は、同じビュー識別子と関連付けられるビュー成分のシーケンスを指し得る。 40

【 0 0 6 3 】

[0068]マルチビューコーディングは、ビュー間予測をサポートする。ビュー間予測は、H . 2 6 4 / A V C およびH E V Cにおいて使用されるインター予測と同様であり、同じシンタックス要素を使用し得る。しかしながら、ビデオコーダが現在のビデオユニット（P Uのような）に対してビュー間予測を実行するとき、ビデオエンコーダ2 0は、参照ピクチャとして、その現在のビデオユニットと同じアクセスユニット中にあるが異なるビュー中にあるピクチャを使用し得る。対照的に、従来のインター予測は、参照ピクチャとし 50

て異なるアクセスユニット中のピクチャのみを使用する。

【0064】

[0069]マルチビューコーディングでは、ビデオデコーダ（たとえば、ビデオデコーダ30）が、あるビュー中のピクチャをいずれかの他のビュー中のピクチャを参照することなく復号できる場合、そのビューは「ベースビュー」と呼ばれ得る。非ベースビューの1つの中のピクチャをコーディングするとき、ピクチャが、異なるビュー中にあるがビデオコーダが現在コーディングしているピクチャと同じ時間インスタンス（すなわち、アクセスユニット）内にある場合、ビデオコーダ（ビデオエンコーダ20またはビデオデコーダ30のような）は、参照ピクチャリストにピクチャを追加し得る。他のインター予測参照ピクチャと同様に、ビデオコーダは、参照ピクチャリストのいずれかの位置にビュー間予測参照ピクチャを挿入し得る。 10

【0065】

[0070]ビデオコーディング標準は、ビデオのバッファリングのモデルを規定する。H.264/AVCおよびHEVCでは、バッファリングのモデルは、「仮想参照デコーダ」または「HRD」と呼ばれる。HEVC Working Draft 8では、HRDはAnnex Cに記載される。

【0066】

[0071]HRDは、データが復号のためにどのようにバッファリングされるべきかということと、復号されたデータが出力のためにどのようにバッファリングされるかということとを表す。たとえば、HRDは、コーディングされたピクチャのバッファ（「CPB」）、復号されたピクチャのバッファ（「DPB」）、およびビデオデコーダの動作を表す。CPBは、HRDによって規定される復号順序でアクセスユニットを含む、先入れ先出しのバッファである。DPBは、HRDによって規定される参照、出力の並べ替え、または出力遅延のために、復号されたピクチャを保持するバッファである。CPBおよびDPBの挙動は、数学的に規定され得る。HRDは、タイミング、バッファのサイズ、およびビットレートに対して制約を直接課し得る。さらに、HRDは、様々なビットストリーム特性および統計に対して制約を間接的に課し得る。 20

【0067】

[0072]H.264/AVCおよびHEVCでは、ビットストリームの適合およびデコーダの適合は、HRD仕様の一部として規定される。言い換えると、HRDモデルは、ビットストリームが標準に適合するかどうかを決定するための試験と、デコーダが標準に適合するかどうかを決定するための試験とを規定する。HRDがある種のデコーダと命名されるが、ビデオエンコーダは通常HRDを使用してビットストリームの適合を保証し、ビデオデコーダは通常HRDを必要としない。 30

【0068】

[0073]H.264/AVCとHEVCの両方が、2つのタイプのビットストリームまたはHRDの適合、すなわち、Type IとType IIとを規定する。Type Iのビットストリームは、ビットストリーム中のすべてのアクセスユニットのための、VCL_NALユニットとフィラーデータNALユニットとのみを含むNALユニットストリームである。Type IIのビットストリームは、ビットストリーム中のすべてのアクセスユニットのためのVCL_NALユニットおよびフィラーデータNALユニットに加えて、フィラーデータNALユニット以外の追加の非VCL_NALユニットと、NALユニットストリームからバイトストリームを形成するすべてのleading_zero_8bits、zero_byte、start_coded_prefix_one_3bytes、およびtrailing_zero_8bitsシンタックス要素との少なくとも1つを含む、NALユニットストリームである。 40

【0069】

[0074]ビットストリームがビデオコーディング標準に適合するかどうかを決定するビットストリーム適合試験をデバイスが実行するとき、デバイスはビットストリームの動作点を選択することができる。デバイスは次いで、選択された動作点に適用可能なHRDパラ 50

メータのセットを決定することができる。デバイスは、選択された動作点に適用可能な H R D パラメータのセットを使用して、H R D の挙動を構成することができる。より具体的には、デバイスは、H R D パラメータの適用可能なセットを使用して、仮想ストリームスケジューラ (H S S : hypothetical stream scheduler) 、 C P B 、復号処理、 D P B などのような、H R D の特定のコンポーネントの挙動を構成することができる。続いて、 H S S は、特定のスケジュールに従って、ビットストリームのコーディングされたビデオデータを H R D の C P B に注入することができる。

【 0 0 7 0 】

[0075]さらに、デバイスは、 C P B 中のコーディングされたビデオデータを復号する復号処理を呼び出すことができる。復号処理は、復号されたピクチャを D P B に出力することができる。デバイスが H R D を通じてデータを移動するにしたがって、デバイスは、制約の特定のセットが満たされたままであるかどうかを決定することができる。たとえば、デバイスは、 H R D が選択された動作点の動作点表現を復号している間、 C P B または D P B においてオーバーフローまたはアンダーフローの条件が発生しているかどうかを決定することができる。デバイスは、このようにして、ビットストリームの各動作点を選択し処理することができる。制約が侵害されることをビットストリームの動作点が引き起こさない場合、そのビットストリームはビデオコーディング標準に適合すると、デバイスは決定することができる。

【 0 0 7 1 】

[0076] H . 2 6 4 / A V C と H E V C の両方が、 2 つのタイプのデコーダの適合、すなわち、出力タイミングについてのデコーダの適合と出力順序についてのデコーダの適合とを規定する。特定のプロファイル、ティア、およびレベルに対する適合を主張するデコーダは、 H E V C のようなビデオコーディング標準のビットストリーム適合要件に適合するすべてのビットストリームの復号に成功することが可能である。本開示では、「プロファイル」はビットストリームシンタックスのサブセットを指し得る。「ティア」および「レベル」は、各プロファイル内で規定され得る。ティアのレベルは、ビットストリーム中のシンタックス要素の値に課された制約の規定されたセットであり得る。これらの制約は、値に関する単純な制限であり得る。代替的に、それらは、値の算術的な組合せ（たとえば、ピクチャの幅 × ピクチャの高さ × 每秒復号されるピクチャの数）に対する制約の形態をとり得る。下位のティアのために規定されたレベルは、上位のティアのために規定されたレベルよりも制約される。

【 0 0 7 2 】

[0077] デバイスがデコーダ適合試験を実行して、試験対象のデコーダ (D U T : decode r under test) がビデオコーディング標準に適合するかどうかを決定するとき、デバイスは、ビデオコーディング標準に適合するビットストリームを、 H R D と D U T の両方に提供することができる。 H R D は、ビットストリーム適合試験に関して上で説明された方式で、ビットストリームを処理することができる。デバイスは、 D U T によって出力される復号されたピクチャが H R D によって出力される復号されたピクチャの順序と一致する場合、 D U T がビデオコーディング標準に適合すると決定することができる。その上、デバイスは、 D U T が復号されたピクチャを出力するタイミングが、 H R D が復号されたピクチャを出力するタイミングと一致する場合、 D U T がビデオコーディング標準に適合すると決定することができる。

【 0 0 7 3 】

[0078] ビットストリーム適合試験およびデコーダ適合試験に加えて、デバイスは、他の目的で H R D パラメータを使用することができる。たとえば、当初の C P B の除去遅延が、適切な当初の端末間遅延を設定するようにシステムを導くために使用されてよく、かつ D P B 出力時間が、ビデオデータビットストリームが R T P を通じてトランスポートされるときのリアルタイムプロトコル (R T P) タイムスタンプを導出するために使用されてよい。

【 0 0 7 4 】

10

20

30

40

50

[0079] H . 2 6 4 / A V C および H E V C H R D モデルにおいて、復号または C P B 除去は、アクセスユニットベースであり得る。すなわち、H R D は、一度に全体のアクセスユニットを復号し、C P B から全体のアクセスユニットを除去すると想定される。さらに、H . 2 6 4 / A V C および H E V C H R D モデルでは、ピクチャの復号は瞬時的であると想定される。ビデオエンコーダ 2 0 は、ピクチャタイミング S E I メッセージにおいて、アクセスユニットの復号を開始する復号時間をシグナリングすることができる。実際の適用例では、適合するビデオデコーダが、アクセスユニットの復号を開始するためのシグナリングされた復号時間に厳密に従う場合、特定の復号されたピクチャを出力する最早の可能な時間は、その特定のピクチャの復号時間にその特定のピクチャを復号するために必要とされる時間を加えたものに等しい。しかしながら、現実の世界では、ピクチャを復号するのに必要とされる時間は、0 に等しくはできない。 10

【 0 0 7 5 】

[0080] H R D パラメータは、H R D の様々な態様を制御することができる。言い換えると、H R D は、H R D パラメータに依存し得る。H R D パラメータは、当初の C P B の除去遅延と、C P B サイズと、ビットレートと、当初の D P B の出力遅延と、D P B サイズとを含み得る。ビデオエンコーダ 2 0 は、ビデオパラメータセット (V P S) および / またはシーケンスパラメータセット (S P S) において規定される h r d _ p a r a m e t e r s () シンタックス構造で、これらの H R D パラメータをシグナリングすることができる。個々の V P S および / または S P S は、H R D パラメータの異なるセットに対して複数の h r d _ p a r a m e t e r s () シンタックスを含み得る。いくつかの例では、ビデオエンコーダ 2 0 は、バッファリング期間 S E I メッセージまたはピクチャタイミング S E I メッセージにおいて、H R D パラメータをシグナリングすることができる。 20

【 0 0 7 6 】

[0081] 上で説明されたように、ビットストリームの動作点は、レイヤ識別子のセット (すなわち、n u h _ r e s e r v e d _ z e r o _ 6 b i t s の値のセット) および一時的な識別子と関連付けられる。動作点表現は、その動作点と関連付けられる各 N A L ユニットを含み得る。動作点表現は、元のビットストリームと異なるフレームレートおよび / またはビットレートを有し得る。これは、動作点表現が元のビットストリームのデータのいくつかのピクチャおよび / または一部を含まないことがあるからである。したがって、元のビットストリームを処理するときにビデオデコーダ 3 0 が特定のレートで C P B および / または D P B からデータを除去することになっていた場合、および、動作点表現を処理するときにビデオデコーダ 3 0 が同じレートで C P B および / または D P B からデータを除去することになっていた場合、ビデオデコーダ 3 0 は、C P B および / または D P B から、あまりにも大量の、または少量のデータを除去することがある。したがって、ビデオエンコーダ 2 0 は、異なる動作点のために H R D パラメータの異なるセットをシグナリングすることができる。たとえば、ビデオエンコーダ 2 0 は、V P S に、異なる動作点のための H R D パラメータを含む複数の h r d _ p a r a m e t e r s () シンタックス構造を含み得る。 30

【 0 0 7 7 】

[0082] H E V C W o r k i n g D r a f t 8 では、H R D パラメータのセットは任意選択で、すべてのサブレイヤに共通の情報のセットを含む。言い換えると、H R D パラメータのセットは、いずれかの一時的なサブレイヤを含む動作点に適用可能な、共通のシンタックス要素のセットを含み得る。一時的なサブレイヤは、特定の値の T e m p o r a l I d を有する V C L N A L ユニット、および関連付けられる非 V C L N A L ユニットからなる、一時的なスケーラブルなビットストリームの一時的なスケーラブルレイヤである。共通の情報のセットに加えて、H R D パラメータのセットは、個々の一時的なサブレイヤに固有のシンタックス要素のセットを含み得る。たとえば、h r d _ p a r a m e t e r s () シンタックス構造は任意選択で、すべてのサブレイヤに共通である情報のセットを含み、かつサブレイヤ固有の情報を常に含み得る。共通の情報のセットは H R D パラメータの複数のセットに共通なので、H R D パラメータの複数のセット中の共通の情 40

報のセットをシグナリングすることは不要であり得る。むしろ、HEVC Working Draft 8において、共通の情報は、HRDパラメータのセットがVPS中のHRDパラメータの最初のセットであるときに、HRDパラメータのセットの中に存在してよく、または、共通の情報は、HRDパラメータのセットが最初の動作点のインデックスと関連付けられるときに、HRDパラメータのセットの中に存在してよい。たとえば、HEVC Working Draft 8は、`hrd_parameters()`シンタックス構造がVPS中の最初の`hrd_parameters()`シンタックス構造であるとき、または`hrd_parameters()`シンタックス構造が最初の動作点と関連付けられるときのいずれかに、共通の情報の存在をサポートする。

【0078】

10

[0083]以下の表1は、`hrd_parameters()`のための例示的なシンタックス構造である。

【表1】

表1-HRDの複数のパラメータ

記述子
hrd_parameters(commonInfPresentFlag, MaxNumSubLayersMinus1) {
if(commonInfPresentFlag) {
timing_info_present_flag
if(timing_info_present_flag) {
num_units_in_tick
time_scale
}
nal_hrd_parameters_present_flag
vc1_hrd_parameters_present_flag
if(nal_hrd_parameters_present_flag vc1_hrd_parameters_present_flag) {
sub_pic_cpb_params_present_flag
if(sub_pic_cpb_params_present_flag) {
tick_divisor_minus2
du_cpb_removal_delay_length_minus1
}
bit_rate_scale
cpb_size_scale
initial_cpb_removal_delay_length_minus1
cpb_removal_delay_length_minus1
dpb_output_delay_length_minus1
}
}
for(i = 0; i <= MaxNumSubLayersMinus1; i++) {
fixed_pic_rate_flag[i]
if(fixed_pic_rate_flag[i])
pic_duration_in_tc_minus1[i]
low_delay_hrd_flag[i]
cpb_ent_minus1[i]
if(nal_hrd_parameters_present_flag)
sub_layer_hrd_parameters(i)
if(vc1_hrd_parameters_present_flag)
sub_layer_hrd_parameters(i)
}
}

10

20

30

40

【0079】

[0084]上の表1および本開示の他のシンタックス表の例では、型記述子 **u e (v)** をもつシンタックス要素は、左ビットが先頭の0次指数ゴロム(**E x p - G o l o m b**)コーディングを使用して符号化される可変長の符号のない整数であり得る。表1および以下の表の例では、形式 **u (n)** の記述子を有するシンタックス要素は、長さ **n** の符号のない値であり、ただし、**n** は非負の整数である。

【0080】

[0085]表1の例示的なシンタックスでは、「**i f (c o m m o n I n f P r e s e n t F l a g) { . . . }**」ブロック中のシンタックス要素が、HRDパラメータセットの共通の情報である。言い換えると、HRDパラメータのセットの共通の情報は、シンタック

50

ス要素 `timing_info_present_flag` と、`num_units_in_tick` と、`time_scale` と、`nal_hrd_parameters_present_flag` と、`vc1_hrd_parameters_present_flag` と、`sub_pic_cpb_params_present_flag` と、`tick_divisor_minus2` と、`du_cpb_removal_delay_length_minus1` と、`bit_rate_scale` と、`cpb_size_scale` と、`initial_cpb_removal_delay_length_minus1` と、`cpb_removal_delay_length_minus1` と、`dpb_output_delay_length_minus1` を含み得る。

【0081】

10

[0086] さらに、表1の例では、シンタックス要素 `fixed_pic_rate_flag[i]`、`pic_duration_in_tc_minus1[i]`、`low_delay_hrd_flag[i]`、および `cpb_cnt_minus1[i]` は、サブレイヤ固有の H R D パラメータのセットであり得る。言い換えると、`hrd_parameters()` シンタックス構造のこれらのシンタックス要素は、特定のサブレイヤを含む動作点にのみ適用可能であり得る。したがって、`hrd_parameters()` シンタックス構造の H R D パラメータは、任意選択で含まれる共通の情報に加えて、ビットストリームの特定のサブレイヤに固有のサブレイヤ固有 H R D パラメータのセットを含み得る。

【0082】

20

[0087] `fixed_pic_rate_flag[i]` シンタックス要素は、`HighestTid` が `i` に等しいとき、出力順序においていずれかの 2 つの連続するピクチャの H R D 出力時間の間の時間的な差が特定の方法で制約されることを示し得る。`HighestTid` は、(たとえば、動作点の) 最高の一時的なサブレイヤを特定する変数であり得る。`pic_duration_in_tc_minus1[i]` シンタックス要素は、`HighestTid` が `i` に等しいときの、コーディングされたビデオシーケンス中の出力順序においていずれかの連続するピクチャの H R D 出力時間の間の、クロックティック単位での時間的な差を規定し得る。`low_delay_hrd_flag[i]` シンタックス要素は、`HighestTid` が `i` に等しいとき、HEVC Working Draft 8 の Annex C に規定されるように、H R D 動作モードを規定することができる。`cpb_cnt_minus1[i]` シンタックス要素は、`HighestTid` が `i` に等しいときの、コーディングされたビデオシーケンスのビットストリーム中の代替的な C P B 仕様の数を規定することができる。

【0083】

30

[0088] ビデオエンコーダ 2 0 は、S E I メッセージを使用して、ピクチャのサンプル値の正確な復号に必要とされないメタデータをビットストリームに含めることができる。しかしながら、ビデオデコーダ 3 0 または他のデバイスが、様々な他の目的で、S E I メッセージに含まれるメタデータを使用し得る。たとえば、ビデオデコーダ 3 0 は、ピクチャ出力のタイミング、ピクチャの表示、喪失の検出、およびエラーの隠匿のために、S E I メッセージ中のメタデータを使用し得る。

【0084】

40

[0089] ビデオエンコーダ 2 0 は、アクセスユニットに 1 つまたは複数の S E I N A L ユニットを含め得る。言い換えると、いずれかの数の S E I N A L ユニットが、アクセスユニットと関連付けられ得る。さらに、各 S E I N A L ユニットが、1 つまたは複数の S E I メッセージを含み得る。HEVC 標準は、様々なタイプの S E I メッセージのためのシンタックスとセマンティクスとを記述する。しかしながら、S E I メッセージは規範的な復号処理に影響を与えないで、HEVC 標準は S E I メッセージの処理を記述しない。HEVC 標準において S E I メッセージがある 1 つの理由は、補助データが H E V C を使用して異なるシステムにおいて同様に解釈されることを可能にするためである。HEVC を使用する標準およびシステムは、ビデオエンコーダがある S E I メッセージを生

50

成することを要求することがあり、または、特定のタイプの受信されたS E Iメッセージの特定の処理を定義することがある。以下の表2は、H E V Cで規定されるS E Iメッセージを一覧にし、それらの目的を簡単に説明する。

【表2】

表2—S E Iの複数のメッセージの概要

SEIメッセージ	目的
バッファリング期間	仮想参照デコーダ(HRD)動作の初期の複数の遅延
ピクチャのタイミング	HRD動作のためのピクチャ出力時間およびピクチャ／サブピクチャ除去時間
パンスキヤン長方形	出力の複数のピクチャのピクチャアスペクト比(PAR)と異なるPARで表示する
フライペイロード	特定の制約を満たすためにピットレートを調整する
登録済みユーザデータ、未登録ユーザデータ	外部の複数のエンティティによって規定されるべきSEIの複数メッセージ
復元ポイント	クリーンランダムアクセスのための追加の情報。 漸次的な復号することのリフレッシュ
シーン情報	シーンの複数の変化および複数の移行についての情報
フルフレームスナップショット	関連付けられた復号されたピクチャをビデオコンテンツの静止画像スナップショットとして標識するための表示
漸進的改善セグメント	いくつかの連続する複数のピクチャが動いているシーンではなくピクチャの品質の漸進的な改善を表すことを表示する
フィルムグレインの複数の特性	複数のデコーダがフィルムグレインを合成することを可能にする
デブロッキングフィルタ表示選好	表示される複数のピクチャがループ内デブロッキングフィルタ処理を受けるべきかどうかを推奨する
フィルタ後のヒント	フィルタ後の設計のための提案されるフィルタ後係数または相関情報を提供する
トーンマッピング情報	符号化において使用または想定される別の色空間への再マッピング
フレームパッキング構成	HEVCビットストリーム中への立体的なビデオのパッキング
表示方向	出力の複数のピクチャが表示されるときにそれらに適用されるべき反転および／または回転を規定する
フィールド指示	インターレースされたビデオコンテンツおよび／またはフィールドコーディングに関する情報を提供する、たとえば、前記ピクチャがプログレッシブフレームか、フィールドか、または、2つのインターリーブされた複数のフィールドを含むフレームかを示す
復号されたピクチャのハッシュ	誤り検出のために使用され得る、復号されたピクチャのチェックサム
サブピクチャのタイミング	HRD動作のためのサブピクチャ除去時間
アクティブな複数のパラメータセット	アクティブなVPS、SPSなどについての情報を提供する
複数のピクチャの記述の構造	ビットストリームの一時的な、およびインター予測構造とを記述する

【0085】

[0090] H R D パラメータのシグナリング、およびH R D パラメータおよび他のパラメータの選択のための既存の技法には、いくつかの問題または欠点がある。たとえば、H E V

10

20

30

40

50

C Working Draft 8 では、VPS 中の HRD パラメータのセットのみが、HRD 動作のために選択される。すなわち、HRD パラメータは SPS の中で提供され得るが、SPS 中の HRD パラメータのセットは、HRD 動作のために HEVC ビデオデコーダによって選択されない。ビデオデコーダは常に、ビットストリームの VPS を解析し復号する。したがって、ビデオデコーダは常に、VPS の HRD パラメータのセットを解析し復号する。

【0086】

[0091]これは、ビットストリームがベースレイヤ以外のNALユニットを含むかどうかに関係なく、当てはまる。たとえば、VPS 中でコーディングされる `h r d _ p a r a m e t e r s ()` シンタックス構造のみが HRD 動作のために選択されることがあり、存在する可能性のある、SPS 中の `h r d _ p a r a m e t e r s ()` シンタックス構造は決して選択されないことがある。このことは、0よりも大きい `n u h _ r e s e r v e d _ z e r o _ 6 b i t s` を含まないビットストリームを復号するときでも（すなわち、ビットストリームが HEVC のマルチビュー拡張、3DV 拡張、または SVC 拡張におけるベースレイヤのみを含む）、VPS の解析と処理とを必要とし得る。

【0087】

[0092]したがって、ビットストリームがベースレイヤ以外の NAL ユニットを含む場合、SPS 中の HRD パラメータのセットを解析して扱うのは、計算リソースの無駄であり得る。さらに、HRD パラメータのセットが VPS の中に存在する場合、SPS 中の HRD パラメータのセットは、無駄なビットであり得る。たとえば、`h r d _ p a r a m e t e r s ()` シンタックス構造が SPS 中に存在する場合、シンタックス構造のためのコーディングされたビットは、純粋にビットの無駄であり得る。

【0088】

[0093]本開示の 1 つまたは複数の技法によれば、ビデオエンコーダ 20 は、ピクチャのシーケンスに適用可能な SPS を含むビットストリームを生成することができる。SPS は、HRD パラメータのセットを含む。HRD パラメータのセットは、ターゲットレイヤ識別子のセットと一致するレイヤ識別子のセットを有する、ビットストリームの各動作点に適用可能である。したがって、SPS 中の HRD パラメータのセットは無駄にされず、むしろ HRD 動作のために使用され得る。たとえば、SPS においてコーディングされる `h r d _ p a r a m e t e r s ()` シンタックス構造がそれに対して明確に規定され得る動作点、たとえば、`n u h _ r e s e r v e d _ z e r o _ 6 b i t s` の 1 つの値のみ（すなわち、マルチビュー拡張、3DV 拡張、またはスケーラブルビデオコーディング拡張におけるレイヤ ID）がビットストリーム中に存在する動作点となるように。

【0089】

[0094]たとえば、ビデオエンコーダ 20 またはビデオデコーダ 30 のようなデバイスは、ビデオパラメータセット中の HRD パラメータのセットおよび SPS 中の HRD パラメータのセットの中から、特定の動作点に適用可能な HRD パラメータのセットを選択することができる。この例では、デバイスは、特定の動作点に適用可能な HRD パラメータのセットに少なくとも一部基づいて、その特定の動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットがビデオコーディング標準に適合するかどうかを試験する、ビットストリーム適合試験を実行することができる。ビットストリーム適合試験は、HEVC のようなビデオコーディング標準に動作点表現が適合することを確かめることができる。

【0090】

[0095]本開示では、動作点は、`O p L a y e r I d S e t` として示される `n u h _ r e s e r v e d _ z e r o _ 6 b i t s` 値のセット、および `O p T i d` として示される `T e m p o r a l I d` 値によって特定され得る。入力として `O p T i d` および `O p L a y e r I d S e t` を伴って、HEVC Working Draft 8 の 10.1 項で規定されるようなサブビットストリーム抽出処理の出力として導出される、関連付けられるビットストリームのサブセットは、独立に復号可能である。HEVC Working Draft 8 の 10.1 項は、ビットストリームからサブビットストリーム（すなわち、動

10

20

30

40

50

作点表現)を抽出するための動作を記述する。具体的には、HEVC Working Draft 8の10.1項は、サブビットストリームが、`tIdTarget`よりも大きい一時的な識別子(たとえば、`TemporalID`)または`targetDecoderIdSet`の中の値にはないレイヤ識別子(たとえば、`nuh_reserved_zero_6bits`)を有するすべてのNALユニットをビットストリームから除去することによって、導出されることを規定する。`tIdTarget`および`targetDecoderIdSet`は、ビットストリーム抽出処理のパラメータである。

【0091】

[0096] HRDパラメータをシグナリングするための既存の技法の別の例示的な問題または欠点として、デバイスエンコーダ、デバイスデコーダ、または別のタイプのデバイスのようなデバイスは、動作点のための動作点表現に対してビットストリーム適合試験を実行することがある。上で言及されたように、ターゲットレイヤ識別子のセットおよび一時的な識別子は、動作点を特定するために使用され得る。ターゲットレイヤ識別子のセットは、「`TargetDecoderIdSet`」と示され得る。一時的な識別子は、「`TargetDecHighestTid`」と示され得る。問題なことに、HEVC Working Draft 8は、ビットストリーム適合試験を実行するときに、どのように`TargetDecoderIdSet`または`TargetDecHighestTid`が設定されるかを規定しない。たとえば、復号処理がビットストリーム適合試験のために呼び出されるとき、シンタックス要素のセマンティクスが`TargetDecoderIdSet`の値として明確に規定されず、`TargetDecHighestTid`が適切に設定されない。

【0092】

[0097]本開示の1つまたは複数の技法は、ビットストリーム適合試験を実行するときに、どのように`TargetDecoderIdSet`および`TargetDecHighestTid`が設定されるかを示す。たとえば、ビットストリーム(または動作点表現)がビットストリーム適合試験において復号される場合に`TargetDecoderIdSet`がHEVC標準のC.1項で規定されるように設定されるように、ビットストリーム(または動作点表現)のための一般的な復号処理が修正される。同様に、ビットストリーム(または動作点表現)がビットストリーム適合試験において復号される場合に`TargetDecHighestTid`がHEVC Working Draft 8のC.1項において規定されるように設定されるように、ビットストリーム(または動作点表現)のための一般的な復号処理が修正され得る。言い換えると、デバイスは、ビットストリームのサブセット中に存在する各レイヤ識別子を含む特定の動作点のターゲットレイヤ識別子セットを決定することができ、特定の動作点のレイヤ識別子セットは、ビットストリーム中に存在するレイヤ識別子のサブセットである。加えて、デバイスは、ビットストリームのサブセット中に存在する最大の一時的な識別子に等しい特定の動作点のターゲット一時的な識別子を決定することができ、特定の動作点のターゲット一時的な識別子は、ビットストリーム中に存在する最大の一時的な識別子以下である。

【0093】

[0098]HEVC Working Draft 8のC.1項では、`TargetDecoderIdSet`が`targetOpLayerIdSet`に設定される。`targetOpLayerIdSet`は、試験対象の動作点の動作点表現の中に存在する、`nuh_reserved_zero_6bits`の値のセットを含む。`targetOpLayerIdSet`は、試験対象のビットストリーム中に存在する`nuh_reserved_zero_6bits`の値のサブセットである。

【0094】

[0099]さらに、変数`TargetDecHighestTid`は、復号されるべき最高の一時的なサブレイヤを特定する。一時的なサブレイヤは、特定の値の`TemporalID`を有するVCL NALユニット、および関連付けられる非VCL NALユニットからなる、一時的なスケーラブルなビットストリームの一時的なスケーラブルレイヤであ

10

20

30

40

50

る。HEVC標準の項C.1において、TargetDecHighestTidはtargetOptIdに設定される。targetOptIdは、試験対象の動作点の動作点表現の中に存在する最大のtemporal_idに等しく、試験対象のビットストリーム中に存在する最大のtemporal_id以下である。したがって、復号処理がビットストリーム適合試験のために呼び出されるとき、TargetDecLayerIdSetおよびTargetDecHighestTidの値は、特定のビットストリーム適合試験のための試験対象の動作点に対応するサブビットストリーム中に存在する、nuh_reserved_zero_6bits値のセットおよび最大のTemporalId値に設定される。

【0095】

10

[0100]このようにして、デバイス（ビデオエンコーダ20、ビデオデコーダ30、追加のデバイス21、または別のデバイスのような）は、本開示の1つまたは複数の技法に従って、ビットストリーム適合試験を実行することの一部として復号処理を実行することができる。復号処理を実行することは、ビットストリーム抽出処理を実行して、レイヤ識別子のターゲットセットおよびターゲットの最高の一時的な識別子によって定義される動作点の動作点表現を、ビットストリームから抽出することを備え得る。レイヤ識別子のターゲットセット（すなわち、TargetDecLayerIdSet）は、動作点表現の中に存在するレイヤ識別子のシンタックス要素（たとえば、nuh_reserved_zero_6bitsシンタックス要素）の値を含む。レイヤ識別子のターゲットセットは、ビットストリームのレイヤ識別子シンタックス要素の値のサブセットである。ターゲットの最高の一時的な識別子（すなわち、TargetDecHighestTid）は、動作点表現の中に存在する最大の一時的な識別子に等しい。ターゲットの最高の一時的な識別子は、ビットストリーム中に存在する最大の一時的な識別子以下である。復号処理を実行することはまた、動作点表現のNALユニットを復号することを備える。

【0096】

20

[0101]復号処理は、ビットストリーム適合試験を実行することの一部として常に実行されるとは限らない。むしろ、復号処理は、ビットストリームを復号するための一般的な処理であり得る。復号処理がビットストリーム適合試験の一部として実行されないと、外部ソースが、動作点のためのTargetDecLayerIdSetとTargetDecHighestTidとを規定することができる。外部ソースは、ビットストリームの外部の情報のいずれかのソースであり得る。たとえば、CDNデバイスは、特定のビデオデコーダの構成に基づいて、TargetDecLayerIdSetとTargetDecHighestTidとをプログラム的に決定し規定することができる。復号処理を実行するデバイスは、外部的に規定されたTargetDecLayerIdSetとTargetDecHighestTidとを使用して、ビットストリームから動作点表現を抽出することができる。復号処理を実行するデバイスは次いで、抽出された動作点表現のNALユニットを復号することができる。

【0097】

30

[0102]したがって、復号処理がビットストリーム適合試験の一部として実行されないと、復号処理を実行するデバイスは、外部ソースから、レイヤ識別子のターゲットセットとターゲットの最高の一時的な識別子とを受け取ることができる。レイヤ識別子のターゲットセットは、動作点表現の中に存在するレイヤ識別子のシンタックス要素の値を含む。ターゲットの最高の一時的な識別子は、第2の動作点表現の中に存在する最大の一時的な識別子に等しい。さらに、復号処理を実行するデバイスは、ビットストリーム抽出処理を実行して、ビットストリームから動作点表現を抽出することができる。復号処理を実行するデバイスは次いで、動作点表現のNALユニットを復号することができる。

【0098】

40

[0103]他の例では、外部ソースは、TargetDecLayerIdSetまたはTargetDecHighestTidを規定しない。そのような例では、復号処理は、ビットストリーム全体に対して実行され得る。たとえば、デバイスは、ビットストリーム

50

抽出処理を実行して、ビットストリームから動作点表現を抽出することができる。この例では、0が、動作点表現の中に存在するレイヤ識別子のシンタックス要素（すなわち、n_uh_reserved_zero_6bits）の唯一の値である。さらに、この例では、ビットストリームの中に存在する最大の一時的な識別子は、動作点表現の中に存在する最大の一時的な識別子に等しい。この例では、復号処理を実行するデバイスは、動作点表現のNALユニットを復号することができる。

【0099】

[0104]上で示されたように、S P Sは、s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i]として示されるシンタックス要素のアレイを含むことがあり、iは、0からビットストリーム中の一時的なレイヤの最大の数にまでわたる。s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i]は、最高の一時的な識別子(H i g h e s t T i d)がiに等しいときの、D P Bの最大の要求されるサイズを示す。s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i]は、ピクチャ記憶バッファの単位で要求されるサイズを示す。さらに、S P Sは、s p s _ m a x _ n u m _ r e o r d e r _ p i c s [i]によって示されるシンタックス要素のアレイを含むことがあり、iは、0からビットストリーム中の一時的なレイヤの最大の数にまでわたる。s p s _ m a x _ n u m _ r e o r d e r _ p i c s [i]は、最高の一時的な識別子(H i g h e s t T i d)がiに等しいときの、復号順序においていずれかのピクチャに先行し出力順序においてそのピクチャに後続するピクチャの、許容される最大の数を示す。加えて、H R Dパラメータのセットは、c p b _ c n t _ m i n u s 1 [i]と示されるシンタックス要素のアレイを含んでよく、iは、0からビットストリーム中の一時的なレイヤの最大の数にまでわたる。c p b _ c n t _ m i n u s 1 [i]は、最高の一時的な識別子(H i g h e s t T i d)がiに等しいときの、コーディングされたビデオシーケンスのビットストリーム中の代替的なC P B仕様の数を規定する。

【0100】

[0105]H E V C W o r k i n g D r a f t 8は最高の一時的な識別子(H i g h e s t T i d)によって意味されるものを規定しないので、H E V C W o r k i n g D r a f t 8、s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i]、s p s _ m a x _ n u m _ r e o r d e r _ p i c s [i]、およびc p b _ c n t _ m i n u s 1 [i]は、H R D動作、ビットストリーム適合動作、およびレベル制約において適切に選択されない。言い換えると、H R D動作、ビットストリーム適合要件、およびレベル制約における、パラメータs p s _ m a x _ n u m _ r e o r d e r _ p i c s [i]、s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i]、およびc p b _ c n t _ m i n u s 1 [i]は、適切に選択されない。

【0101】

[0106]本開示の1つまたは複数の技法によれば、s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i]は、T a r g e t D e c H i g h e s t T i d がiに等しいときのD P Bの最大の要求されるサイズをs p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i]が示すように、定義される。T a r g e t D e c H i g h e s t T i d は、上で説明された方式で決定される。これは、H i g h e s t T i d が定義されないH E V C W o r k i n g D r a f t 8とは対照的な状態であり得る。s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i]の値は、両端を含めて、0からM a x D p b S i z e (H E V C W o r k i n g D r a f t 8のA.4項で規定されるような)の範囲にあるものとする。iが0より大きいとき、s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i]は、s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i - 1]以上であるものとする。s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i]の値は、iの各値に対して、v p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i]以下であるものとする。

【0102】

[0107]同様に、本開示の1つまたは複数の技法によれば、s p s _ m a x _ n u m _ r

`eorder_pics[i]` は、`TargetDecHighestTid` が `i` に等しいときの、復号順序においていずれかのピクチャに先行し出力順序においてそのピクチャに後続するピクチャの許容される最大の数を `sps_max_num_reordered_pics[i]` が示すように、定義される。`TargetDecHighestTid` は、上で説明された方式で決定される。`sps_max_num_reordered_pics[i]` の値は、両端を含めて、0 から `sps_max_dec_pic_buffering[i]` の範囲にあるものとする。`i` が 0 より大きいとき、`sps_max_num_reordered_pics[i - 1]` 以上であるものとする。`sps_max_num_reordered_pics[i]` の値は、`i` の各値に対して、`vps_max_num_reordered_pics[i]` 以下であるものとする。 10

【0103】

[0108] さらに、本開示の 1 つまたは複数の技法によれば、`cpb_cnt_minus1[i]` は、`TargetDecHighestTid` が `i` に等しいときの、コーディングされたビデオシーケンスのビットストリーム中の代替的な C P B 仕様の数を規定することができ、`i` は、0 からビットストリーム中の一時的なレイヤの最大の数にまでわたる。`TargetDecHighestTid` は、上で説明された方式で決定される。`cpb_cnt_minus1[i]` の値は、両端を含めて、0 から 31 の範囲にある。`low_delay_hrd_flag[i]` が 1 に等しいとき、`cpb_cnt_minus1[i]` は 0 に等しい。`cpb_cnt_minus1[i]` が存在しないとき、`cpb_cnt_minus1[i]` は 0 に等しいと推測される。 20

【0104】

[0109] したがって、本開示の 1 つまたは複数の技法によれば、デバイスは、最高の一時的な識別子に基づいて、シンタックス要素の例の中から特定のシンタックス要素を決定することができる。最高の一時的な識別子は、最高の一時的な識別子が復号されるべき最高の一時的なレイヤを常に特定するように、定義される。したがって、H R D 動作、ビットストリーム適合要件、およびレベル制約における `sps_max_num_reordered_pics[i]`、`sps_max_dec_pic_buffering[i]`、および `cpb_cnt_minus1[i]` は、`TargetDecHighestTid` の明確に規定された値に等しい `i` について一貫して選択される。 30

【0105】

[0110] このようにして、デバイス（そのようなビデオエンコーダ 20、ビデオデコーダ 30、追加のデバイス 21、または別のデバイス）は、H R D 動作を実行して、ビデオコーディング標準に対するビットストリームの適合を決定し、または、ビデオコーディング標準に対するビデオデコーダの適合を決定することができる。H R D 動作を実行することの一部として、デバイスは、ビットストリームの選択された動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットの最高の一時的な識別子を決定することができる。加えて、デバイスは、最高の一時的な識別子に基づいて、シンタックス要素のアレイ（たとえば、`sps_max_num_reordered_pics[i]`、`sps_max_dec_pic_buffering[i]`、または `cpb_cnt_minus1[i]`）の中から、特定のシンタックス要素を決定することができる。さらに、デバイスは、H R D 動作において特定のシンタックス要素を使用することができる。 40

【0106】

[0111] さらに、H E V C W o r k i n g D r a f t 8 では、V P S における `hrd_parameters()` シンタックス構造の各々が、どの `hrd_parameters()` シンタックス構造が H R D 動作における使用のために選択されるかに基づいて、`operation_point_layer_ids()` シンタックス構造と関連付けられ得る。各々の選択された `hrd_parameters()` シンタックス構造に対応して、バッファリング期間 S E I メッセージおよびピクチャタイミング S E I メッセージのセットも、H R D 動作において要求され得る。しかしながら、関連付けられる `ope` 50

`ration_point_layer_ids()` シンタックス構造が `nuh_reserved_zero_6bits` の複数の値（すなわち、HEVC のマルチビュー拡張、3DV 拡張、またはスケーラブルビデオコーディング拡張における複数のレイヤID）を含む `hard_parameters()` シンタックス構造に、バッファリング期間 SEI メッセージまたはピクチャタイミング SEI メッセージを関連付ける方法はない。

【0107】

[0112] この問題に対する解決法は、H.264/AVC の Annex H または同様のものにおいて規定されるような、マルチビューコーディングのスケーラブルネスティング SEI メッセージを適用することであり得る。しかしながら、マルチビューコーディングのスケーラブルネスティング SEI メッセージまたは同様の SEI メッセージは、次の欠点を有し得る。第 1 に、H.264/AVC における SEI_NAL ユニットは 1 バイトの NAL ユニットヘッダのみを有するので、バッファリング期間 SEI メッセージまたはピクチャタイミング SEI メッセージの動作点との関連付けのために、HEVC SEI_NAL ユニットの NAL ユニットヘッダの中の `nuh_reserved_zero_6bits` および `temporal_id_plus1` で搬送される情報を使用する方法がないことがある。第 2 に、各々のネストされた SEI メッセージは、1 つの動作点のみと関連付けられることが可能である。

【0108】

[0113] 本開示の 1 つまたは複数の技法は、バッファリング期間 SEI メッセージ、ピクチャタイミング SEI メッセージ、またはサブピクチャタイミング SEI メッセージで搬送され得る `applicable_operation_points()` シンタックス構造を通じて、バッファリング期間 SEI メッセージ、ピクチャタイミング SEI メッセージ、またはサブピクチャタイミング SEI メッセージが適用される動作点を明確に規定するための機構を提供することができる。この機構は、SEI_NAL ユニットの NAL ユニットヘッダ中のシンタックス要素 `nuh_reserved_zero_6bits` および `temporal_id_plus1` で搬送される情報を使用する可能にでき、複数の動作点によって、同じバッファリング期間 SEI メッセージ、ピクチャタイミング SEI メッセージまたはサブピクチャタイミング SEI メッセージで運ばれる情報の共有を可能にできる。

【0109】

[0114] 図 2 は、本開示の技法を実装し得る例示的なビデオエンコーダ 20 を示すプロック図である。図 2 は、説明のために提供されるものであり、本開示で広く例示され説明される技法を限定するものと見なされるべきではない。説明の目的で、本開示は、HEVC コーディングの文脈でビデオエンコーダ 20 を説明する。しかしながら、本開示の技法は、他のコーディング標準または方法に適用可能であり得る。

【0110】

[0115] 図 2 の例では、ビデオエンコーダ 20 は、予測処理ユニット 100 と、残差生成ユニット 102 と、変換処理ユニット 104 と、量子化ユニット 106 と、逆量子化ユニット 108 と、逆変換処理ユニット 110 と、再構成ユニット 112 と、フィルタユニット 114 と、復号されたピクチャのバッファ 116 と、エントロピー符号化ユニット 118 とを含む。予測処理ユニット 100 は、インター予測処理ユニット 120 とイントラ予測処理ユニット 126 とを含む。インター予測処理ユニット 120 は、動き推定ユニット 122 と動き補償ユニット 124 とを含む。他の例では、ビデオエンコーダ 20 は、より多数の、より少数の、または異なる機能コンポーネントを含み得る。

【0111】

[0116] ビデオエンコーダ 20 はビデオデータを受信することができる。ビデオエンコーダ 20 はビデオデータのピクチャのスライス中の各 CTU を符号化することができる。CTU の各々は、等しいサイズのルーマコーディングツリーブロック (CTB : coding tree block) およびピクチャの対応する CTB と関連付けられ得る。CTU の符号化の一部として、予測処理ユニット 100 は、4 分木区分を実行して、CTU の CTB を徐々に

10

20

30

40

50

より小さくなるブロックに分割することができる。より小さいブロックは、CUのコーディングブロックであり得る。たとえば、予測処理ユニット100は、CTUと関連付けられるCTBを4つの等しいサイズのサブブロックに区分することができ、サブブロックの1つまたは複数を4つの等しいサイズのサブサブブロックに区分することができ、以下同様である。

【0112】

[0117]ビデオエンコーダ20は、CTUのCUを符号化して、CUの符号化された表現（すなわち、コーディングされたCU）を生成することができる。CUを符号化することの一部として、予測処理ユニット100は、CUの1つまたは複数のPUの中で、CUと関連付けられるコーディングブロックを区分することができる。したがって、各PUは、ルーマ予測ブロックおよび対応するクロマ予測ブロックと関連付けられ得る。ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、様々なサイズを有するPUをサポートすることができる。CUのサイズは、CUのルーマコーディングブロックのサイズを指すことがある、かつPUのサイズは、PUのルーマ予測ブロックのサイズを指すことがある。特定のCUのサイズを $2N \times 2N$ と仮定すると、ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30は、イントラ予測のために $2N \times 2N$ または $N \times N$ のPUサイズをサポートすることができ、インター予測のために $2N \times 2N$ 、 $2N \times N$ 、 $N \times 2N$ 、 $N \times N$ 、または同様の対称的なPUサイズをサポートすることができる。ビデオエンコーダ20およびビデオデコーダ30はまた、インター予測のために、 $2N \times nU$ 、 $2N \times nD$ 、 $nL \times 2N$ 、および $nR \times 2N$ のPUサイズのための非対称的な区分をサポートすることができる。

10

20

【0113】

[0118]インター予測処理ユニット12は、CUの各PUに対してインター予測を実行することによって、PUの予測データを生成することができる。PUの予測データは、PUの予測ブロックとPUの動き情報とを含み得る。インター予測ユニット120は、PUがIスライス中にあるか、Pスライス中にあるか、またはBスライス中にあるかに応じて、CUのPUに対して異なる動作を実行することができる。Iスライス中では、すべてのPUがイントラ予測される。したがって、PUがIスライス中にある場合、インター予測処理ユニット120は、PUに対してインター予測を実行しない。したがって、Iモード(登録商標)で符号化されたブロックに対して、予測ブロックは、同じフレーム内の前に符号化された隣接ブロックからの空間的予測を使用して形成される。

30

【0114】

[0119]PUがPスライス中にある場合、動き推定ユニット122は、PUの参照領域のための参照ピクチャのリスト（たとえば、「RefPicList0」）中の参照ピクチャを探索し得る。PUの参照領域は、PUの予測ブロックに最も密接に対応するサンプルブロックを含む参照ピクチャ内の領域であり得る。動き推定ユニット122は、PUの参照領域を含む参照ピクチャのRefPicList0中の位置を示す参照インデックスを生成し得る。加えて、動き推定ユニット122は、PUの予測ブロックと参照領域と関連付けられる参照位置の間の、空間的な変位を示す動きベクトルを生成し得る。たとえば、動きベクトルは現在のピクチャ中の座標から参照ピクチャ中の座標までのオフセットを提供する、2次元ベクトルであり得る。動き推定ユニット122は、PUの動き情報として、参照インデックスと動きベクトルとを出力し得る。動き補償ユニット124は、PUの動きベクトルによって示される参照位置における実際のサンプルまたは補間されたサンプルに基づいて、PUの予測ブロックを生成し得る。

40

【0115】

[0120]PUがBスライス中にある場合、動き推定ユニット122は、PUに対して単方向予測または双方向予測を実行することができる。PUについて単方向予測を実行するために、動き推定ユニット122は、PUの参照領域について、RefPicList0の参照ピクチャまたは第2の参照ピクチャリスト（「RefPicList2」）を探索し得る。動き推定ユニット122は、参照領域を含む参照ピクチャのRefPicList0またはRefPicList1中の位置を示す参照インデックスと、PUのサンプルブ

50

ロックと参照領域と関連付けられる参照位置との間の空間的な変位を示す動きベクトルと、参照ピクチャが RefPicList0 の中にあるか、または RefPicList1 の中にあるかを示す 1 つまたは複数の予測方向インジケータと、PU の動き情報として出力することができる。動き補償ユニット 124 は、PU の動きベクトルによって示される参照領域における実際のサンプルまたは補間されたサンプルに少なくとも一部基づいて、PU の予測ブロックを生成し得る。

【 0116 】

[0121] 動き推定ユニット 122 は、PU について双方向インター予測を実行するために、PU の参照領域について RefPicList0 の中の参照ピクチャを探索することができ、PU の別の参照領域について RefPicList1 の中の参照ピクチャを探索することができる。動き推定ユニット 122 は、参照領域を含む参照ピクチャの RefPicList0 および RefPicList1 の中の位置を示す、参照インデックスを生成し得る。加えて、動き推定ユニット 122 は、参照領域と関連付けられる参照位置と PU のサンプルブロックとの間の空間的な変位を示す動きベクトルを生成することができる。PU の動き情報は、PU の参照インデックスと、動きベクトルとを含み得る。動き補償ユニット 124 は、PU の動きベクトルによって示される参照領域における実際のサンプルまたは補間されたサンプルに少なくとも一部基づいて、PU の予測ブロックを生成し得る。

10

【 0117 】

[0122] イントラ予測処理ユニット 126 は、PU に対してイントラ予測を実行することによって、PU の予測データを生成することができる。PU の予測データは、PU の予測ブロックと様々なシンタックス要素とを含み得る。イントラ予測処理ユニット 126 は、I スライス、P スライス、および B スライスの中の PU に対してイントラ予測を実行することができる。

20

【 0118 】

[0123] PU に対してイントラ予測を実行するために、イントラ予測処理ユニット 126 は、複数のイントラ予測モードを使用して、PU の予測データの複数のセットを生成することができる。イントラ予測モードを使用して PU の予測データのセットを生成するために、イントラ予測処理ユニット 126 は、そのイントラ予測モードと関連付けられた方向へと、PU のサンプルブロック全体にわたって、隣接する PU のサンプルブロックからサンプルを延ばすことができる。隣接する PU は、PU、CU、および CTU について左から右、上から下の符号化順序を仮定すると、PU の上、右上、左上、または左にあり得る。イントラ予測処理ユニット 126 は、様々な数のイントラ予測モード、たとえば 33 個の方向のイントラ予測モードを使用することができる。いくつかの例では、イントラ予測モードの数は、PU と関連付けられた領域のサイズに依存し得る。

30

【 0119 】

[0124] 予測処理ユニット 100 は、PU のためにインター予測処理ユニット 120 によって生成された予測データ、または PU のためにイントラ予測処理ユニット 126 によって生成された予測データの中から、CU の PU の予測データを選択することができる。いくつかの例では、予測処理ユニット 100 は、予測データのセットのレート / ひずみ測定基準に基づいて、CU の PU の予測データを選択する。選択された予測データの予測ブロックは、本明細書では、選択された予測ブロックと呼ばれ得る。

40

【 0120 】

[0125] 残差生成ユニット 102 は、CU のルーマコーディングブロック、Cb コーディングブロック、および Cr コーディングブロックならびに CU の PU の選択された予測ルーマブロック、予測 Cb ブロック、および予測 Cr ブロックに基づいて、CU のルーマ残差ブロックと、Cb 残差ブロックと、Cr 残差ブロックとを生成することができる。たとえば、残差生成ユニット 102 は、残差ブロック中の各サンプルが、CU のコーディングブロック中のサンプルと CU の PU の対応する選択された予測ブロック中の対応するサンプルとの間の差に等しい値を有するように、CU の残差ブロックを生成することができる

50

。

【0121】

[0126]変換処理ユニット104は、4分木区分を実行して、CUと関連付けられた残差ブロックをCUのTUと関連付けられた変換ブロックに区分することができる。したがって、TUは、ルーマ変換ブロックおよび2つのクロマ変換ブロックと関連付けられ得る。CUのTUのルーマ変換ブロックおよびクロマ変換ブロックのサイズおよび位置は、CUのPUの予測ブロックのサイズおよび位置に基づくこともまたはに基づかないこともある。「残差4分木」(RQT)として知られる4分木構造は、領域の各々と関連付けられたノードを含み得る。CUのTUは、RQTのリーフノードに対応し得る。

【0122】

10

[0127]変換処理ユニット104は、TUの変換ブロックに1つまたは複数の変換を適用することによって、CUの各TUのための変換係数ブロックを生成することができる。変換処理ユニット104は、TUと関連付けられた変換ブロックに様々な変換を適用し得る。たとえば、変換処理ユニット104は、離散コサイン変換(DCT)、方向変換、または概念的に同様の変換を変換ブロックに適用し得る。いくつかの例において、変換処理ユニット104は変換ブロックに変換を適用しない。そのような例では、変換ブロックは変換係数ブロックとして扱われ得る。

【0123】

[0128]量子化ユニット106は、係数ブロック中の変換係数を量子化し得る。量子化処理は、変換係数の一部またはすべてと関連付けられたビット深度を低減し得る。たとえば、量子化の間にnビットの変換係数がmビット変換係数へと切り捨てられてよく、この場合、nはmよりも大きい。量子化ユニット106は、CUと関連付けられた量子化パラメータ(QP)値に基づいてCUのTUと関連付けられた係数ブロックを量子化することができる。ビデオエンコーダ20は、CUと関連付けられたQPの値を調整することによって、CUと関連付けられた係数ブロックに適用される量子化の程度を調整することができる。量子化は情報の損失をもたらすことがあり、したがって、量子化された変換係数は、元の係数よりも低い精度を有することがある。

20

【0124】

[0129]逆量子化ユニット108および逆変換処理ユニット110は、それぞれ、係数ブロックに逆量子化および逆変換を適用して、係数ブロックから残差ブロックを再構成し得る。再構成ユニット112は、再構成された残差ブロックを、予測処理ユニット100によって生成された1つまたは複数の予測ブロックからの対応するサンプルに追加して、TUと関連付けられた再構成された変換ブロックを生成し得る。このようにCUの各TUのための変換ブロックを再構成することによって、ビデオエンコーダ20は、CUのコーディングブロックを再構成し得る。

30

【0125】

[0130]フィルタユニット114は、1つまたは複数のデブロッキング動作を実行して、CUと関連付けられたコーディングブロック中のブロッキングアーティファクトを低減することができる。復号されたピクチャのバッファ116は、フィルタユニット114が、再構成されたコーディングブロックに対して1回または複数のデブロッキング動作を実行した後、再構成されたコーディングブロックを記憶し得る。インター予測ユニット120は、再構成されたコーディングブロックを含む参照ピクチャを使用して、他のピクチャのPUに対してインター予測を実行し得る。加えて、イントラ予測処理ユニット126は、復号されたピクチャのバッファ116の中の再構成されたコーディングブロックを使用して、CUと同じピクチャの中の他のPUに対してイントラ予測を実行することができる。

40

【0126】

[0131]エントロピー符号化ユニット118は、ビデオエンコーダ20の他の機能コンポーネントからデータを受け取ることができる。たとえば、エントロピー符号化ユニット118は、量子化ユニット106から係数ブロックを受け取ることができ、予測処理ユニット100からシンタックス要素を受け取ることができる。エントロピー符号化ユニット1

50

18は、このデータに対して1つまたは複数のエントロピー符号化動作を実行して、エントロピー符号化されたデータを生成することができる。たとえば、エントロピー符号化ユニット118は、コンテキスト適応型可変長コーディング(CAVLC:context-adaptive variable length coding)動作、CABAC動作、可変-可変(V2V:variable-to-variable)長コーディング動作、シンタックスベースコンテキスト適応型バイナリ算術コーディング(SBAC:syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding)動作、確率間隔区分エントロピー(PIVE:Probability Interval Partitioning Entropy)コーディング動作、指数ゴロム符号化動作、または別のタイプのエントロピー符号化動作をデータに対して実行し得る。ビデオエンコーダ20は、エントロピー符号化ユニット118によって生成されたエントロピー符号化されたデータを含むビットストリームを出力することができる。たとえば、ビットストリームはCUのRQTを表すデータを含み得る。

【0127】

[0132]本開示の他の箇所で示されるように、ビデオエンコーダ20はビットストリームでVPSをシグナリングすることができる。HEVC Working Draft 8では、VPSの特定のシンタックス要素(すなわち、vps_max_dec_pic_buffering[i]、vps_max_num_reorder_pics[i]、およびvps_max_latency_increase[i])は値HighestTidに関して定義され、HighestTidは定義されない。本開示の1つまたは複数の技法によれば、VPSのこれらのシンタックス要素は、値TargetDecHighestTidに関して定義されてよく、TargetDecHighestTidは、本開示の他の箇所で説明されるTargetDecHighestTid、ように定義される。以下の表3は、本開示の1つまたは複数の技法による、VPSのシンタックスを示す。

10

20

【表3】

表3-VPS

記述子
u(4)
u(1)
u(2)
u(6)
u(3)
profile_tier_level(1, vps_max_sub_layers_minus1)
u(12)
for(i = 0; i <= vps_max_sub_layers_minus1; i++) {
vps_max_dec_pic_buffering[i]
ue(v)
vps_max_num_reorder_pics[i]
ue(v)
vps_max_latency_increase[i]
ue(v)
}
vps_num_hrd_parameters
for(i = 0; i < vps_num_hrd_parameters; i++) {
operation_point_layer_ids(i)
hrd_parameters(i == 0, vps_max_sub_layers_minus1)
}
vps_extension_flag
if(vps_extension_flag)
while(more_rbsp_data())
vps_extension_data_flag
u(1)
}
rbsp_trailing_bits()

10

20

30

【0128】

[0133]表3の斜字の部分および、本開示全体の他のシンタックス表またはセマンティクスの説明は、HEVC Working Draft 8との差を示し得る。本開示の1つまたは複数の技法によれば、VPSの以下のシンタックス要素のセマンティクスは、次のように変更され得る。VPSの他のシンタックス要素のセマンティクスは、HEVC Working Draft 8の場合と同じままであり得る。

【0129】

vps_max_dec_pic_buffering[i]は、TargetDecHigestTidがiに等しいときの、ピクチャ記憶バッファの単位での、復号されたピクチャのバッファの要求されるサイズを規定する。vps_max_dec_pic_buffering[i]の値は、両端を含めて、0からMaxDpbSize(A.4項で規定されるような)の範囲にあるものとする。iが0より大きいとき、vps_max_dec_pic_buffering[i]は、vps_max_dec_pic_buffering[i - 1]以上であるものとする。

40

【0130】

vps_max_num_reorder_pics[i]は、TargetDecHigestTidがiに等しいときの、復号順序においていずれかのピクチャに先行し出力順序においてそのピクチャに後続するピクチャの最大の許容される数を示す。vps_max_num_reorder_pics[i]の値は、両端を含めて、0からvps_max_dec_pic_buffering[i]の範囲にあるものとする。iが0

50

より大きいとき、`vps_max_num_reordered_pics[i]`は、`vps_max_num_reordered_pics[i - 1]`以上であるものとする。

【0131】

0に等しくない`vps_max_latency_increase[i]`は、`MaxLatencyPictures[i]`を`vps_max_num_reordered_pics[i] + vps_max_latency_increase[i]`に設定することによって規定されるような、`MaxLatencyPictures[i]`の値を計算するために使用される。`vps_max_latency_increase[i]`が0に等しくないとき、`MaxLatencyPictures[i]`の値は、`TargetDecHighestTid`が`i`に等しいときの、出力順序でコーディングされたビデオシーケンス中のいずれかのピクチャに先行し復号順序においてそのピクチャの後に続き得るピクチャの最大の数を規定する。`vps_max_latency_increase[i]`が0に等しいとき、対応する制限は表現されない。`vps_max_latency_increase[i]`の値は、両端を含めて、0から $2^{32} - 2$ の範囲にあるものとする。

【0132】

[0134]上で示されたように、`vps_max_dec_pic_buffering[i]`、`vps_max_num_reordered_pics[i]`、および`vps_max_latency_increase[i]`のセマンティクスは、`TargetDecHighestTid`に関して定義され得る。対照的に、`HEVC Working Draft 8`は、`vps_max_dec_pic_buffering[i]`と、`vps_max_num_reordered_pics[i]`と、`vps_max_latency_increase[i]`とを`HighestTid`に関して定義し、`HighestTid`は定義されない。

【0133】

[0135]表3の例示的なシンタックスにおいて示されるように、VPSは、`operation_point_layer_ids()`シンタックス構造と`hrd_parameters()`シンタックス構造のペアを含む。`hrd_parameters()`シンタックス構造は、HRDパラメータのセットを規定するシンタックス要素を含む。`operation_point_layer_ids()`シンタックス構造は、動作点のセットを特定するシンタックス要素を含む。`hrd_parameters()`シンタックス構造において規定されるHRDパラメータのセットは、対応する`operation_point_layer_ids()`シンタックス構造におけるシンタックス要素によって特定される動作点に適用可能であり得る。以下の表4は、`operation_point_layer_ids()`シンタックス構造についての例示的なシンタックスを提供する。

【表4】

表4-動作点レイヤの複数のID

記述子
<code>ue(v)</code>
<code>for(i = 0; i <= op_num_layer_id_values_minus1[opIdx]; i++)</code>
<code> op_layer_id[opIdx][i]</code>
<code>}</code>

【0134】

[0136]`HEVC Working Draft 8`のセクション7.4.4は、`op_point`シンタックス構造のセマンティクスを記述する。本開示の1つまたは複数の技

法によれば、HEVC Working Draft 8のセクション7.4.4は、表4のoperation_point_layer_ids()シンタックス構造のためのセマンティクスを提供するように次のように変更され得る。

【0135】

operation_point_layer_ids(opIdx)シンタックス構造は、ビデオパラメータセット中のopIdx番目のhrd_parameters()シンタックス構造が適用される動作点のOpLayerIdSetに含まれるnuh_reserved_zero_6bits値のセットを規定する。

【0136】

op_num_layer_id_values_minus1[opIdx] + 1は、ビデオパラメータセット中のopIdx番目のhrd_parameters()シンタックス構造が適用される動作点のOpLayerIdSetに含まれるnuh_reserved_zero_6bits値の数を規定する。op_num_layer_id_values_minus1[opIdx]は、63以下であるものとする。この仕様に適合するビットストリームでは、op_num_layer_id_values_minus1[opIdx]は0に等しいものとする。この仕様のこのバージョンでは、op_num_layer_id_values_minus1[opIdx]の値は0に等しいことが要求されるが、デコーダは、op_num_layer_id_values_minus1[opIdx]シンタックスにおいて他の値が現れることを許容するものとする。

10

【0137】

op_layer_id[opIdx][i]は、ビデオパラメータセット中のopIdx番目のhrd_parameters()シンタックス構造が適用される動作点のOpLayerIdSetに含まれるnuh_reserved_zero_6bitsの値のi番目の値を規定する。iがjに等しくなく、iとjの両方が両端を含めて0からop_num_layer_id_values_minus1の範囲にあるとき、op_layer_id[opIdx][i]のいずれの値も、op_layer_id[opIdx][j]に等しくないものとする。op_layer_id[0][0]は0に等しいと推測される。

20

【0138】

[0137]上で示されたように、op_num_layer_id_values_minus1[opIdx]シンタックス要素+1は、ビデオパラメータセット中のopIdx番目のhrd_parameters()シンタックス構造が適用される動作点のOpLayerIdSetに含まれるnuh_reserved_zero_6bits値の数を規定する。対照的に、HEVC Working Draft 8は、op_num_layer_id_values_minus1[opIdx]シンタックス要素+1がopIdxによって特定される動作点に含まれるnuh_reserved_zero_6bits値の数を規定すると、規定する。同様に、表4の例では、op_layer_id[opIdx][i]シンタックス要素は、ビデオパラメータセット中のopIdx番目のhrd_parameters()シンタックス構造が適用される動作点のOpLayerIdSetに含まれるnuh_reserved_zero_6bitsの値のi番目の値を規定する。対照的に、HEVC Working Draft 8は、op_layer_id[opIdx][i]シンタックス要素はopIdxによって特定される動作点に含まれるnuh_reserved_zero_6bitsのi番目の値を規定すると、規定する。

30

【0139】

[0138]HEVC Working Draft 8のセクション7.4.2.2は、SPSのセマンティクスを記述する。本開示の1つまたは複数の技法によれば、HEVC Working Draft 8のセクション7.4.2.2に対して以下の変更が行われ得る。SPSの他のシンタックス要素のセマンティクス(semantics)は、HEVC W

40

50

orking Draft 8 の場合と同じであり得る。

【0140】

sps_max_dec_pic_buffering[i] は、TargetDecHighestTid が i に等しいときの、ピクチャ記憶バッファの単位での、復号されたピクチャのバッファの最大の要求されるサイズを規定する。sps_max_dec_pic_buffering[i] の値は、両端を含めて、0 から MaxDpbSize(A.4 項で規定されるような) の範囲にあるものとする。i が 0 より大きいとき、sps_max_dec_pic_buffering[i] は、sps_max_dec_pic_buffering[i-1] 以上であるものとする。sps_max_dec_pic_buffering[i] の値は、i の各値に対して、vps_max_dec_pic_buffering[i] 以下であるものとする。
10

【0141】

sps_max_num_reordered_pics[i] は、TargetDecHighestTid が i に等しいときの、復号順序においていずれかのピクチャに先行し出力順序においてそのピクチャに後続するピクチャの最大の許容される数を示す。sps_max_num_reordered_pics[i] の値は、両端を含めて、0 から sps_max_dec_pic_buffering[i] の範囲にあるものとする。i が 0 より大きいとき、sps_max_num_reordered_pics[i] は、sps_max_num_reordered_pics[i-1] 以上であるものとする。sps_max_num_reordered_pics[i] の値は、i の各値に対して、vps_max_num_reordered_pics[i] 以下であるものとする。
20

【0142】

0 に等しくない sps_max_latency_increase[i] は、MaxLatencyPictures[i] を sps_max_num_reordered_pics[i] + sps_max_latency_increase[i] に等しく設定することによって規定されるよう、MaxLatencyPictures[i] の値を計算するために使用される。sps_max_latency_increase[i] が 0 に等しくないとき、MaxLatencyPictures[i] の値は、TargetDecHighestTid が i に等しいときの、出力順序においてコーディングされたビデオシーケンス中のいずれかのピクチャに先行し復号順序においてそのピクチャの後に続き得るピクチャの最大の数を規定する。sps_max_latency_increase[i] が 0 に等しいとき、対応する制限は表現されない。sps_max_latency_increase[i] の値は、両端を含めて、0 から $2^{32} - 2$ の範囲にあるものとする。sps_max_latency_increase[i] の値は、i の各値に対して、vps_max_latency_increase[i] 以下であるものとする。
30

【0143】

[0139] 上で示されたように、sps_max_dec_pic_buffering[i]、sps_max_num_reordered_pics[i]、および sps_max_latency_increase[i] のセマンティクスは、TargetDecHighestTid に関して定義される。TargetDecHighestTid は、本開示の他の箇所で説明されたように決定される。対照的に、HEVC Working Draft 8 は、sps_max_dec_pic_buffering[i]、sps_max_num_reordered_pics[i]、および sps_max_latency_increase[i] のセマンティクスを HighestTid に関して定義し、HighestTid は定義されない。
40

【0144】

[0140] HEVC Working Draft 8 のセクション 7.4.5.1 は、一般的なスライスヘッダのセマンティクスを記述する。本開示の 1 つまたは複数の技法によれば、HEVC Working Draft 8 のセクション 7.4.5.1 に対して
50

以下の変更が行われ得る。HEVC Working Draft 8のセクション7.4.5.1の他の部分は同じままであり得る。

【0145】

`no_output_of_prior_pics_flag` は、 IDR ピクチャまたは BLA ピクチャの復号されたピクチャのバッファ中の以前に復号されたピクチャがどのように扱われるかを規定する。Annex C を参照されたい。現在のピクチャが CRA ピクチャであるとき、または、現在のピクチャがビットストリーム中の最初のピクチャである IDR ピクチャまたは BLA ピクチャであるとき、 `no_output_of_prior_pics_flag` の値は復号処理に影響を与えない。現在のピクチャがビットストリーム中のピクチャではない IDR ピクチャまたは BLA ピクチャであり、アクティブシーケンスパラメータセットから導出された `pic_width_in_luma_samples` または `pic_height_in_luma_samples` または `sps_max_dec_pic_buffering[TargetDecHighestTid]` の値が、先行するピクチャに対してアクティブであるシーケンスパラメータセットから導出された `pic_width_in_luma_samples` または `pic_height_in_luma_samples` または `sps_max_dec_pic_buffering[TargetDecHighestTid]` の値とは異なるとき、1に等しい `no_output_of_prior_pics_flag` は、 `no_output_of_prior_pics_flag` の実際の値にかかわらず、デコーダによって推測され得る（しかし推測されるべきではない）。 10

【0146】

[0141] 上で示されたように、 `no_output_of_prior_pics_flag` のセマンティクスは、 `sps_max_dec_pic_buffering[TargetDecHighestTid]` に関して定義される。 `TargetDecHighestTid` は、本開示の他の箇所で説明されたように決定される。対照的に、HEVC Working Draft 8 は、 `no_output_of_prior_pics_flag` のセマンティクスを `sps_max_dec_pic_buffering[HighestTid]` に関して定義し、 `HighestTid` は定義されない。 20

【0147】

[0142] HEVC Working Draft 8 のセクション8.1 は、一般的な復号処理を記述する。本開示の1つまたは複数の技法によれば、HEVC Working Draft 8 の一般的な復号処理は、次のように変更され得る。 30

【0148】

この処理の入力はビットストリームであり、出力は復号されたピクチャのリストである。

【0149】

復号されるべき VCL NAL ユニットの `nuh_reserved_zero_6bits` の値のセットを規定する、セット `TargetDecLayerIdSet` が、次のように規定される。

【0150】

- この仕様で規定されない何らかの外部手段が `TargetDecLayerIdSet` を設定するために利用可能である場合、 `TargetDecLayerIdSet` は外部手段によって設定される。 40

【0151】

- そうではなく、復号処理が C.1 項で規定されるようにビットストリーム適合試験において呼び出される場合、 `TargetDecLayerIdSet` は C.1 項で規定されるように設定される。

【0152】

- それ以外の場合、 `TargetDecLayerIdSet` は、 `nuh_reserved_zero_6bits` の1つの値のみを含み、その値は0に等しい。

【0153】

復号されるべき最高の一時的なサブレイヤを特定する変数 `TargetDecHighestId` は、次のように規定される。

【0154】

- この仕様で規定されない何らかの外部手段が `TargetDecHighestId` を設定するために利用可能である場合、`TargetDecHighestId` は外部手段によって設定される。

【0155】

- そうではなく、復号処理が C.1 項で規定されるようにビットストリーム適合試験において呼び出される場合、`TargetDecHighestId` は C.1 項で規定されるように設定される。

10

【0156】

- それ以外の場合、`TargetDecHighestId` は、`sps_max_sub_layers_minus1` に設定される。

【0157】

入力として `TargetDecHighestId` と `TargetDecLayerIdSet` を用いて、10.1 項で規定されるようなサブビットストリーム抽出処理が適用され、出力が `BitstreamToDecoder` と呼ばれるビットストリームに割り当てる。

【0158】

次のことが、`BitstreamToDecoder` 中の各々のコーディングされたピクチャ（現在のピクチャと呼ばれ、これは変数 `CurrentPic` によって示される）に当てはまる。

20

【0159】

`chroma_format_idc` の値に応じて、現在のピクチャのサンプルアレイの数は次の通りである。

【0160】

- `chroma_format_idc` が 0 に等しい場合、現在のピクチャは 1 つのサンプルアレイ S_L からなる。

【0161】

- それ以外の場合 (`chroma_format_idc` が 0 に等しくない)、現在のピクチャは 3 つのサンプルアレイ S_L 、 S_{Cb} 、 S_{Cr} からなる。

30

【0162】

現在のピクチャのための復号処理は、7 項からのシンタックス要素と大文字の変数とを入力として用いる。各 NAL ユニット中の各シンタックス要素のセマンティクスを解釈するとき、および「ビットストリーム」またはその一部（たとえば、コーディングされたビデオシーケンス）が関与するとき、ビットストリームまたはその一部は、`BitstreamToDecoder` またはその一部を意味する。

【0163】

すべてのデコーダが数値的に同一の結果を生むことになるように、復号処理が規定される。本明細書で説明される処理に対して同一の結果を生むいずれかの復号処理は、この仕様の復号処理の要件に適合する。

40

【0164】

現在のピクチャが CRA ピクチャであるとき、次のことが当てはまる。

【0165】

- この仕様で規定されない何らかの外部手段が変数 `HandleCraAsBlaf1ag` を設定するために利用可能である場合、`HandleCraAsBlaf1ag` は外部手段によって提供される値に設定される。

【0166】

- それ以外の場合、`HandleCraAsBlaf1ag` の値は 0 に設定される。

【0167】

50

現在のピクチャがC R AピクチャでありHandleCraAsBlafFlagが1に等しいとき、次のことが、各々のコーディングされたスライスNALユニットに対する解析と復号の処理の間に当てはまる。

【0168】

-nal_uni t_typeの値はBLA_W_LPに設定される。

【0169】

-no_output_of_prior_pics_flagの値は1に設定される。

【0170】

注記1 - 設定が現在のピクチャおよび復号順序で後続のピクチャの復号に影響を与えないとき、たとえば、要求されるときに利用可能なピクチャ記憶バッファが常にあるとき、デコーダの実装形態は、no_output_of_prior_pics_flagの値を0に設定することを選び得る。 10

【0171】

この節で言及される各ピクチャは、完全なコーディングされたピクチャである。

【0172】

separate_colour_plane_flagの値に応じて、復号処理は次のように構築される。

【0173】

-separate_colour_plane_flagが0に等しい場合、出力されている現在のピクチャについて復号処理が1回呼び出される。 20

【0174】

-それ以外の場合 (separate_colour_plane_flagが1に等しい)、復号処理は3回呼び出される。復号処理への入力は、同一の値のcolour_plane_idを有するコーディングされたピクチャのすべてのNALユニットである。特定の値のcolour_plane_idを有するNALユニットの復号処理は、その特定の値のcolour_plane_idを有する単色のカラーフォーマットを伴うコーディングされたビデオシーケンスのみがビットストリーム中に存在するかのように、規定される。3つの復号処理の各々の出力は、現在のピクチャの3つのサンプルアレイに割り当てられ、0に等しいcolour_plane_idを有するNALユニットはS_Lに割り当てられ、1に等しいcolour_plane_idを有するNALユニットはS_cbに割り当てられ、2に等しいcolour_plane_idを有するNALユニットはS_crに割り当てられる。 30

【0175】

注記1 - 変数ChromaArrayTypeは、separate_colour_plane_flagが1に等しくchroma_format_idcが3に等しいとき、0として導出される。復号処理において、この変数の値が評価されて、0に等しいchroma_format_idcを有する単色ピクチャの動作と同一の動作をもたらす。

【0176】

復号処理は、現在のピクチャCurrPicについて次のように動作する。

【0177】

1. NALユニットの復号は8.2項で規定される。 40

【0178】

2. 8.3.3項の処理はスライスレイヤおよびその上のレイヤのシンタックス要素を使用して復号処理を規定する。

【0179】

-ピクチャ順序カウントに関する変数および関数が、8.3.1項において導出される (この導出は、ピクチャの最初のスライスのみに対して呼び出される必要がある)。

【0180】

-8.3.2項における参照ピクチャセットのための復号処理が呼び出され、参照ピクチャは、「参照のために使用されない」または「長期参照のために使用される」として標識 50

され得る（この復号処理は、ピクチャの最初のスライスのみに対して呼び出される必要がある）。

【0181】

- 現在のピクチャが B_L_A ピクチャであるとき、またはビットストリーム中の最初のピクチャである C_R_A ピクチャであるとき、8.3.3 項で規定される利用不可能な参照ピクチャを生成するための復号処理が呼び出される（この復号処理はピクチャの最初のスライスのみに対して呼び出される必要がある）。

【0182】

- PicOutputFlag は次のように設定される。

【0183】

- 現在のピクチャが T_F_D ピクチャであり、復号順序において前の R_A_P ピクチャが、 B_L_A ピクチャ、またはビットストリーム中の最初のコーディングされたピクチャである C_R_A ピクチャである場合、PicOutputFlag は 0 に等しく設定される。

10

【0184】

- それ以外の場合、PicOutputFlag は pic_output_flag に等しく設定される。

【0185】

- 各々の P スライスまたは B スライスのための復号処理の開始時に、8.3.4 項で規定される参照ピクチャリスト構築のための復号処理が、参照ピクチャリスト 0 (RefPicList0) の導出のために、また B スライスを復号するときは参照ピクチャリスト 1 (RefPicList1) の導出のために呼び出される。

20

【0186】

- 現在のピクチャのすべてのスライスが復号された後で、復号されたピクチャは「短期参照のために使用される」と標識される。

【0187】

3.8.4 項、8.5 項、8.6 項、および 8.7 項の処理は、コーディングツリーユニットレイヤおよびその上のレイヤにおけるシンタックス要素を使用して復号処理を規定する。

【0188】

[0143] 本開示の他の箇所で示されるように、HEVC Working Draft 30 8において、復号処理がビットストリーム適合試験のために呼び出されるとき、シンタックス要素のセマンティクスが TargetDecLayerIdSet の値として明確に規定されず、TargetDecHighestTid が適切に設定されない。一般的な復号処理に対する上で示される修正は、この問題を改善し得る。上で示されたように、一般的な復号処理がビットストリーム適合試験のために呼び出されるとき、TargetDecLayerIdSet および TargetDecHighestTid の値は、C.1 項で規定されるように設定される。下で説明されるように、C.1 項の修正されたバージョンは、試験対象の動作点に対応するサブビットストリーム中に存在する nuh_re served_zero_6bits 値のセットに、TargetDecLayerIdSet を設定することができる。C.1 項の修正されたバージョンは、試験対象の動作点に対応するサブビットストリーム中に存在する最大の TemporalId 値に、TargetDecHighestTid を設定することができる。

30

40

【0189】

[0144] このようにして、ビデオデコーダ 30 のようなデバイスは、ビットストリーム適合試験を実行することの一部として、復号処理を実行することができる。復号処理を実行することは、ビットストリーム抽出処理を実行して、レイヤ識別子のターゲットセットおよびターゲットの最高の一時的な識別子によって定義される動作点の動作点表現を、ビットストリームから抽出することを備え得る。レイヤ識別子のターゲットセットは、動作点表現の中に存在するレイヤ識別子のシンタックス要素の値を含んでよく、レイヤ識別子のターゲットセットはビットストリームのレイヤ識別子のシンタックス要素の値のサブセツ

50

トである。ターゲットの最高の一時的な識別子は、動作点表現の中に存在する最大の一時的な識別子に等しくてよく、ターゲットの最高の一時的な識別子はビットストリーム中に存在する最大の一時的な識別子以下である。さらに、デバイスは、動作点表現のN A L ユニットを復号することができる。

【0190】

[0145]上のセクション8.1に対する修正で示されたように、復号処理は、ビットストリーム適合試験の一部として実行されるとは限らない。復号処理がビットストリーム適合試験の一部として実行されないいくつかの例では、デバイスは、ビットストリーム抽出処理を実行して、ビットストリームから動作点の動作点表現を抽出することができる。この場合、0が、動作点表現の中に存在するレイヤ識別子のシンタックス要素（たとえば、n_u h _r e s e r v e d _z e r o _6 b i t s）の唯一の値であってよく、ビットストリーム中に存在する最大の一時的な識別子は、動作点の動作点表現の中に存在する最大の一時的な識別子に等しい。デバイスは、第2の動作点の動作点表現のN A L ユニットを復号することができる。

【0191】

[0146]代替的に、デバイスは、レイヤ識別子のターゲットセットとターゲットの最高の一時的な識別子とを、外部ソースから受信することができる。レイヤ識別子のターゲットセットは、レイヤ識別子のターゲットセットおよびターゲットの最高の一時的な識別子によって定義される動作点の動作点表現の中に存在する、レイヤ識別子のシンタックス要素の値を含み得る。ターゲットの最高の一時的な識別子は、動作点の動作点表現の中に存在する最大の一時的な識別子に等しくてよい。さらに、デバイスは、ビットストリーム抽出処理を実行して、ビットストリームから動作点の動作点表現を抽出することができる。加えて、デバイスは、動作点の動作点表現のN A L ユニットを復号することができる。

【0192】

[0147]さらに、本開示の1つまたは複数の技法によれば、H E V C W o r k i n g D r a f t 8の10.1項で記述されるサブビットストリーム抽出処理は、次のように変更され得る。

【0193】

両端を含めて0から6の範囲にあるいずれかの値に等しいt I d T a r g e tを有し、値0のみを含むl a y e r I d S e t T a r g e tを有する、この項で規定される処理の出力に含まれるいずれかのサブビットストリームが、この仕様に適合することが、ビットストリーム適合の要件である。

【0194】

注記 - 適合するビットストリームは、n_u h _r e s e r v e d _z e r o _6 b i t sが0に等しくT e m p o r a l I dが0に等しい、1つまたは複数のコーディングされたスライスのN A L ユニットを含む。

【0195】

この処理への入力は、変数t I d T a r g e tおよびセットl a y e r I d S e t T a r g e tである。

【0196】

この処理の出力はサブビットストリームである。

【0197】

サブビットストリームは、t I d T a r g e tよりも大きいT e m p o r a l I d、またはl a y e r I d S e t T a r g e t中の値ではないn_u h _r e s e r v e d _z e r o _6 b i t sを有するすべてのN A L ユニットをビットストリームから除去することによって、導出される。

【0198】

[0148]H E V C W o r k i n g D r a f t 8の10.1項では、上でl a y e r I d S e t T a r g e tが使用される箇所で、変数名t a r g e t D e c L a y e r I d S e tが使用される。l a y e r I d S e t T a r g e tを使用するための、H E V C

10

20

30

40

50

Working Draft の 10.1 項に対する上で示された変更は、サブビットストリーム抽出処理で使用されるレイヤ識別子のセットと、本開示の他の箇所で説明されるように特定の定義を有する target Decoder Id Set との間に差異があり得ることを明らかにする役割を果たし得る。

【0199】

[0149]さらに、本開示の 1 つまたは複数の技法によれば、HEVC Working Draft 8 のセクション A.4.1 の全般的なティアおよびレベルの仕様は、次のように変更され得る。本開示では、「プロファイル」はビットストリームシンタックスのサブセットを指し得る。「ティア」および「レベル」は、各プロファイル内で規定され得る。ティアのレベルは、ビットストリーム中のシンタックス要素の値に課された制約の規定されたセットであり得る。これらの制約は、値に関する単純な制限であり得る。10

【0200】

[0150]代替的に、制約は、値の算術的な組合せ（たとえば、ピクチャの幅 × ピクチャの高さ × 毎秒復号されるピクチャの数）に関する制約の形態をとり得る。下位のティアのために規定されたレベルは、上位のティアのために規定されたレベルよりも制約される。本開示の例によれば、HEVC Working Draft 8 の「一般的なレベルの仕様」セクション（すなわち、セクション A.4.1）は、「一般的なティアおよびレベルの仕様」へと表題を変えられ、文章は次のように変更される。表 A-1 は HEVC Working Draft 8 と同じままであり得る。20

【0201】

ティアの能力の比較の目的で、0 に等しい general_tier_flag を有するティアは、1 に等しい general_tier_flag を有するティアよりも下位のティアであると見なされるものとする。

【0202】

レベルの能力の比較の目的で、特定のティアに対して、より下位のレベルはより低い値の general_level_idc を有する。

【0203】

次のことが、この付記における制約を表現するために規定される。

【0204】

- アクセスユニット n を、復号順序で n 番目のアクセスユニットとし、最初のアクセスユニットがアクセスユニット 0（すなわち、0 番目のアクセスユニット）である。30

【0205】

- ピクチャ n を、コーディングされたピクチャまたはアクセスユニット n の対応する復号されたピクチャとする。

【0206】

- 変数 f_R を、 $1 \div 300$ に設定されるようにする。

【0207】

規定されたレベルにおけるプロファイルに適合するビットストリームは、Annex C で規定されるような各ビットストリーム適合試験に対する以下の制約に従うものとする。

【0208】

a) C.2.2 項において規定されるような CPB からのアクセスユニット n （ただし $n > 0$ ）の名目除去時間が、ピクチャ $n-1$ の PicSizeInSamplesY の値に対して $t_{r,n}(n) - t_{r,n-1}$ が $\text{Max}(\text{PicSizeInSamplesY} \div \text{MaxLumaSR}, f_R)$ 以上であるという制約を満たし、MaxLumaSR はピクチャ $n-1$ に適用される表 A-1 において規定される値である。40

【0209】

b) C.3.2 項で規定されるような、DPB からのピクチャの連続する出力時間の間の差が、ピクチャ n の PicSizeInSamplesY の値に対して、 $t_{o,dpb}(n) - \text{Max}(\text{PicSizeInSamplesY} \div \text{MaxLumaSR}, f_R)$ であるという制約を満たし、MaxLumaSR は、ピクチャ n が出力されるピクチャであり出50

力されるビットストリームの最後のピクチャではないという条件のもとで、ピクチャ n のために表 A - 1 において規定される値である。

【0210】

c) PicSizeInSamplesY MaxLumaPS であり、MaxLumaPS は表 A - 1 で規定される。

【0211】

d) pic_width_in_luma_samples $\sqrt{MaxLumaPS \times 8}$

e) pic_height_in_luma_samples $\sqrt{MaxLumaPS \times 8}$

f) sps_max_dec_pic_buffering [TargetDecHeight] MaxDpbSize であり、MaxDpbSize は次の式によつて規定される。

【数1】

```

if ( PicSizeInSamplesY <= ( MaxLumaPS >> 2 ) )
    MaxDpbSize = Min( 4 * MaxDpbPicBuf, 16 )
else if ( PicSizeInSamplesY <= ( MaxLumaPS >> 1 ) )
    MaxDpbSize = Min( 2 * MaxDpbPicBuf, 16 )
else if ( PicSizeInSamplesY <= ( MaxLumaPS << 1 ) / 3 )
    MaxDpbSize = Min( (3 * MaxDpbPicBuf) >> 1, 16 )
else if ( PicSizeInSamplesY <= ( (3 * MaxLumaPS) >> 2 ) )
    MaxDpbSize = Min( (4 * MaxDpbPicBuf) / 3, 16 )
else
    MaxDpbSize = MaxDpbPicBuf

```

【0212】

ここで、MaxLumaPS は表 A - 1 で規定され、MaxDpbPicBuf は 6 に等しい。

【0213】

表 A - 1 は、各ティアの各レベルに対する制限を規定する。表 A - 1 の MinCR パラメータ列の使用が、A.4.2 項で規定される。

【0214】

ビットストリームが適合するティアおよびレベルは、次のように、シンタックス要素 general_tier_flag および general_level_idc によって示されるものとする。

【0215】

- 表 A - 1 におけるティア制約仕様によれば、0 に等しい general_tier_flag は Main ティアに対する適合を示し、1 に等しい general_tier_flag は High ティアに対する適合を示す。general_tier_flag は、レベル 4 未満のレベルに対しては 0 に等しいものとする (「-」によって標識された表 A - 1 のエントリーに対応する)。表 A - 1 における MaxBR および MaxCPB 以外のレベルの制限は、Main ティアと High ティアの両方に対して共通である。

10

20

30

40

50

【0216】

- `general_level_idc` は、表 A - 1 で規定されるレベル数の 30 倍の値に等しく設定されるものとする。

【0217】

[0151] 上の項目 (f) で示されたように、規定されたレベルにおけるプロファイルに適合するビットストリームは、`sps_max_dec_pic_buffering` [`TargetDecHighestTid`] `MaxDpbSize` であるという制約に従う。`TargetDecHighestTid` は、本開示の他の箇所で説明される方式で定義され得る。対照的に、`HEVC Working Draft 8` は、規定されたレベルにおけるプロファイルに適合するビットストリームが`sps_max_dec_pic_buffering` [`sps_max_temporal_layers_minus1`] `MaxDpbSize` であるという制約に従うことを、項目 (f) について示す。本開示の他の箇所で示されるように、パラメータ`sps_max_dec_pic_buffering` [`i`] は、レベル制約において適切に選択されないことがある。本開示の 1 つまたは複数の技法によれば、`sps_max_dec_pic_buffering` [`i`] のインデックス `i` として、`sps_max_temporal_layers_minus1` を `TargetDecHighestTid` で置き換えることは、`TargetDecHighestTid` の明確に規定された値に等しい `i` についてレベル制約が一貫して選択されることを確実にする。

【0218】

[0152] このようにして、`HRD` の復号処理は、シンタックス要素のアレイ (たとえば、`sps_max_dec_pic_buffering` []) を、`SPS` から、復号することができ、アレイ中のシンタックス要素の各々は、`HRD` の `DPB` の最大の要求されるサイズを示す。さらに、デバイスが `HRD` 動作を実行するとき、デバイスは、ターゲットの最高の一時的な識別子 (たとえば、`TargetDecHighestTid`) に基づいて、アレイ中の特定のシンタックス要素 (たとえば、`sps_max_dec_pic_buffering` [`TargetDecHighestTid`]) を決定することができる。さらに、デバイスは、特定のシンタックス要素の値が最大の `DPB` サイズ (たとえば、`MaxDpbSize`) より大きいとき、ビットストリームがビデオコーディング標準に適合しないと決定することができる。

【0219】

[0153] さらに、本開示の 1 つまたは複数の例示的な技法によれば、`HEVC Working Draft 8` のセクション A . 4 . 2 は、次のように変更され得る。`HEVC Working Draft 8` のセクション A . 4 . 2 は、`Main` プロファイルのためのプロファイル固有のレベル制限を記述する。表 A - 2 は `HEVC Working Draft 8` と同じまであり得る。

【0220】

規定されたティアおよびレベルにおける `Main` プロファイルに適合するビットストリームは、`Annex C` において規定されるようなビットストリーム適合試験に対する以下の制約に従うものとする。

【0221】

a) ピクチャ中のスライスの数 (`dependent_slice_flag` は 0 または 1 のいずれかに等しい) は、`MaxSlicesPerPicture` 以下であり、`MaxSlicesPerPicture` は表 A - 1 で規定される。

【0222】

b) `VCL HRD` パラメータに対して、`SchedSelIdx` の少なくとも 1 つの値に対して、`BitRate` [`SchedSelIdx`] `cpbBrVclFactor` \times `MaxBR`、かつ、`CpbSize` [`SchedSelIdx`] `cpbBrVclFactor` \times `MaxCPB` であり、`cpbBrVclFactor` は表 A - 2 で規定され、`BitRate` [`SchedSelIdx`] および `CpbSize` [`SchedSel`]

10

20

30

40

50

`Idx`] は次のように与えられる。

【0223】

- `vcl_hrd_parameters_present_flag` が 1 に等しい場合、`BitRate[SchedSelIdx]` および `CpbSize[SchedSelIdx]` は、それぞれ式 E-45 および E-46 によって、C.1 項で規定されるように選択されるシンタックス要素を使用して、与えられる。

【0224】

- それ以外の場合 (`vcl_hrd_parameters_present_flag` が 0 に等しい)、`BitRate[SchedSelIdx]` および `CpbSize[SchedSelIdx]` は、VCL HRD パラメータのために E.2.3 項で規定されるように推測される。 10

【0225】

`MaxBR` および `MaxCPB` は、それぞれ、`cpbBrVclFactor` ビット / 秒および `cpbBrVclFactor` ビットの単位で、表 A-1 において規定される。ビットストリームは、両端を含めて、0 から `cpb_cnt_minus1` [`TargetDecHighestTid`] の範囲にある `SchedSelIdx` の少なくとも 1 つの値に対して、これらの条件を満たすものとする。

【0226】

c) NAL HRD パラメータに対して、`SchedSelIdx` の少なくとも 1 つの値に対して、`BitRate[SchedSelIdx]` \times `cpbBrNalFactor` \times `MaxBR`、かつ、`CpbSize[SchedSelIdx]` \times `cpbBrNalFactor` \times `MaxCPB` であり、`cpbBrNalFactor` は表 A-2 で規定され、`BitRate[SchedSelIdx]` および `CpbSize[SchedSelIdx]` は次のように与えられる。 20

【0227】

- `nal_hrd_parameters_present_flag` が 1 に等しい場合、`BitRate[SchedSelIdx]` および `CpbSize[SchedSelIdx]` は、それぞれ式 E-45 および E-46 によって、C.1 項で規定されるように選択されるシンタックス要素を使用して、与えられる。

【0228】

- それ以外の場合 (`nal_hrd_parameters_present_flag` が 0 に等しい)、`BitRate[SchedSelIdx]` および `CpbSize[SchedSelIdx]` は、NAL HRD パラメータのために E.2.3 項で規定されるように推測される。 30

【0229】

`MaxBR` および `MaxCPB` は、それぞれ、`cpbBrNalFactor` ビット / 秒および `cpbBrNalFactor` ビットの単位で、表 A-1 において規定される。ビットストリームは、両端を含めて、0 から `cpb_cnt_minus1` [`TargetDecHighestTid`] の範囲にある `SchedSelIdx` の少なくとも 1 つの値に対して、これらの条件を満たすものとする。 40

【0230】

d) アクセスユニット 0 に対する `NumBytesInNALunit` 変数の合計は、ピクチャ 0 の `PicSizeInSamplesY` の値に対して、 $1.5 \times (\text{Max}(\text{PicSizeInSamplesY}, \text{fR} \times \text{MaxLumaSR}) + \text{MaxLumaSR} \times (t_r(0) - t_{r,n}(0))) \div \text{MinCR}$ 以下であり、`MaxLumaPR` および `MinCR` は、ピクチャ 0 に適用される表 A-1 で規定される値である。

【0231】

e) $n > 0$ であるアクセスユニット n に対する `NumBytesInNALunit` 変数の合計は、 $1.5 \times \text{MaxLumaSR} \times (t_r(n) - t_r(n-1)) \div \text{MinCR}$ 以下であり、`MaxLumaSR` および `MinCR` は、ピクチャ n に適用される表 A-1 で 50

規定される値である。

【0232】

f) レベル5およびそれより高いレベルに対して、変数CtbsizeYは32または64に等しいものとする。

【0233】

g) NumPocTotalCurrの値は、8以下であるものとする。

【0234】

h) num_tile_columns_minus1の値はMaxTileColsよりも小さいものとし、num_tile_rows_minus1はMaxTileRowsよりも小さいものとし、MaxTileColsおよびMaxTileRowsは表A-1に規定されるようなものである。 10

【0235】

[0154]本開示の他の箇所で示されるように、パラメータcpb_cnt_minus1[i]は、レベル制約において適切に選択されないことがある。HEVC Working Draft 8は、「両端を含めて0からcpb_cnt_minus1の範囲にあるSchedSelIdxの少なくとも1つの値に対してビットストリームがこれらの条件を満たすものとする...」ことを規定する。本開示の1つまたは複数の技法に従って、cpb_cnt_minus1[i]のインデックスiとしてTargetDecHighestTidを規定することは、TargetDecHighestTidの明確に規定された値に等しいiについてレベル制約が一貫して選択されることを確実にする。 20

【0236】

[0155]さらに、本開示の1つまたは複数の技法によれば、HEVC Working Draft 8のAnnex Cの一般的なC.1項が修正され得る。HEVC Working Draft 8のC.1項の図C-1および図C-2は、HEVC WD 8と同じままであり得る。HEVC Working Draft 8のC.1項の文章は、次のように変更され得る。

【0237】

この付録は、仮想参照デコーダ(HRD)と、ビットストリームおよびデコーダの適合を確認するためのHRDの使用とを規定する。

【0238】

2つのタイプのビットストリームが、この仕様のためのHRD適合確認を受ける。Type Iのビットストリームと呼ばれる第1のタイプのビットストリームは、ビットストリーム中のすべてのアクセスユニットのための、VCL_NALユニットと、FD_NUTに等しいnal_unit_typeを有するNALユニット(フィラーデータNALユニット)とのみを含むNALユニットストリームである。Type IIビットストリームと呼ばれる第2のタイプのビットストリームは、ビットストリーム中のすべてのアクセスユニットのためのVCL_NALユニットおよびフィラーデータNALユニットに加えて、次のうちの少なくとも1つを含む。

【0239】

- フィラーデータNALユニット以外の追加の非VCL_NALユニット、
- (Annex Bで規定されるように)NALユニットストリームからバイトストリームを形成する、すべてのleading_zero_8bits、zero_byte、start_code_prefix_one_3bytes、およびtrailing_zero_8bitsシンタックス要素。 40

【0240】

図C-1は、HRDによって確認されるビットストリーム適合点のタイプを示す。

【0241】

HRDのために必要とされる非VCL_NALユニットのシンタックス要素(またはシンタックス要素のいくつかのためのそれらのデフォルト値)は、7節のセマンティクスの項、Annex DおよびEで規定される。

【0242】

2つのタイプのHRDパラメータ(NAL HRDパラメータおよびVCL HRDパラメータ)が使用される。HRDパラメータは、ビデオパラメータセットシンタックス構造を通じて、または、シーケンスパラメータセットシンタックス構造の一部である、E.1項およびE.2項で規定されるようなビデオ使用可能性情報を通じてシグナリングされる。

【0243】

ビットストリームの適合を確認するために、複数の試験が必要とされ得る。各試験に対して、次のステップが記載された順序で適用される。

【0244】

1. TargetOpとして示される、試験対象の動作点が選択される。TargetOpは、targetOpLayerIdSetに等しいOpLayerIdSetおよびtargetOptIdに等しいOptIdによって特定される。targetOpLayerIdSetは、TargetOpと関連付けられるビットストリームのサブセットの中に存在するnuh_reserved_zero_6bitsの値のセットを含み、試験対象のビットストリームの中に存在するnuh_reserved_zero_6bitsの値のサブセットであるものとする。targetOptIdは、TargetOpと関連付けられるビットストリームのサブセットの中に存在する最大のTemporalIdに等しく、試験対象のビットストリームの中に存在する最大のTemporalId以下であるものとする。

10

20

【0245】

2. TargetDecLayerIdSetはtargetOpLayerIdSetに設定され、TargetDecHighestTidはtargetOptIdに設定され、BitstreamToDecodeは、入力としてTargetDecHighestTidおよびTargetDecLayerIdSetを伴う、10.1項で規定されるようなサブビットストリーム抽出処理の出力に設定される。

【0246】

3. TargetOpに適用可能なhrd_parameters()シンタックス構造およびsub_layer_hrd_parameters()シンタックス構造が選択される。TargetDecLayerIdSetが値0のみを含む場合、アクティブシーケンスパラメータセット中のhrd_parameters()シンタックス構造が選択される。それ以外の場合、アクティブシーケンスパラメータセットの中にあり(または外部手段を通じて提供され)、両端を含めて0からop_num_layer_id_values_minus1[opIdx]の範囲にあるiに対してop_layer_id[opIdx][i]によって規定される値のセットがTargetDecLayerIdSetと同一である、hrd_parameters()シンタックス構造が選択される。選択されたhrd_parameters()シンタックス構造の中で、BitstreamToDecodeがType_Iのビットストリームである場合、条件「if(vcl_hrd_parameters_present_flag)」に直ちに従うsub_layer_hrd_parameters(TargetDecHighestTid)シンタックス構造が選択され(この場合、変数NalHrdModeFlagは0に等しく設定される)、それ以外の場合(BitstreamToDecodeがType_IIのビットストリームである)、条件「if(vcl_hrd_parameters_present_flag)」(この場合、変数NalHrdModeFlagは0に等しく設定される)または条件「if(nal_hrd_parameters_present_flag)」(この場合、変数NalHrdModeFlagは1に等しく設定される)のいずれかに直ちに従うsub_layer_hrd_parameters(TargetDecHighestTid)シンタックス構造が選択され、ファイルデータNALユニットを除くすべての非VCL_NALユニットが前者の場合においてBitstreamToDecodeから廃棄され、その結果がBitstream

30

40

50

To Decode に割り当てられる。

【0247】

4. TargetOp に適用可能なバッファリング期間 SEI メッセージと関連付けられるアクセスユニットが、H RD 初期化点として選択され、アクセスユニット 0 と呼ばれる。

【0248】

5. タイミング情報を含む SEI メッセージが選択される。applicable_operation_points() シンタックス構造によって示されるような、アクセスユニット 0 においてコーディングされ TargetOp に適用されるバッファリング期間 SEI メッセージが選択される。アクセスユニット 0 から始まる BitstreamToDecode 中の各アクセスユニットに対して、applicable_operation_points() シンタックス構造によって示されるような、アクセスユニットと関連付けられ TargetOp に適用されるピクチャタイミング SEI メッセージが選択され、SubPicCpbFlag が 1 に等しく、sub_pic_cpb_params_in_pic_timing_sei_flag が 0 に等しいとき、applicable_operation_points() シンタックス構造によって示されるような、アクセスユニット中の復号ユニットと関連付けられ TargetOp に適用されるサブピクチャタイミング SEI メッセージが選択される。

【0249】

6. SchedSelIdx の値が選択される。選択された SchedSelIdx は、両端を含めて 0 から cpb_cnt_minus1[TargetDecHighestTid] の範囲にあるものとし、cpb_cnt_minus1[TargetDecHighestTid] は、上で選択されたような sub_layer_hrd_params(TargetDecHighestTid) シンタックス構造において見出される。

【0250】

7. 当初の CPB の除去遅延および遅延オフセットが選択され、アクセスユニット 0 と関連付けられる TFD アクセスユニットが BitstreamToDecode から廃棄され得る。アクセスユニット 0 の中のコーディングされたピクチャが、CRA_NUT または BLA_W_LP に等しい nal_unit_type を有し、選択されたバッファリング期間 SEI メッセージの中の rap_cpb_params_present_flag が 1 に等しい場合、NalHrdModeFlag に対応する initial_cpb_removal_delay[SchedSelIdx] および initial_cpb_removal_delay_offset[SchedSelIdx] によって表されるデフォルトの当初の CPB の除去遅延および遅延オフセット（この場合、変数 DefaultInitCpbParamsFlag が 1 に等しく設定される）、または NalHrdModeFlag に対応する initial_alt_cpb_removal_delay[SchedSelIdx] および initial_alt_cpb_removal_delay_offset[SchedSelIdx] によって表される代替的な当初の CPB の除去遅延および遅延オフセット（この場合、変数 DefaultInitCpbParamsFlag が 0 に等しく設定される）のいずれかが選択され、アクセスユニット 0 と関連付けられる TFD アクセスユニットは後者の場合 BitstreamToDecode から廃棄され、その結果が BitstreamToDecode に割り当てられる。それ以外の場合、デフォルトの当初の CPB の除去遅延および遅延オフセットが選択される（この場合、変数 DefaultInitCpbParamsFlag が 1 に等しく設定される）。

【0251】

実行されるビットストリーム適合試験の数は $N_1 \times N_2 \times N_3 \times (N_4 \times 2 + N_5)$ に等しく、N1、N2、N3、N4、および N5 の値は次のように規定される。

【0252】

10

20

30

40

50

- N1 は、試験対象のビットストリームに含まれる動作点の数である。

【0253】

- BitstreamToDecoder が Type I のビットストリームである場合、N2 は 1 に等しく、それ以外の場合 (BitstreamToDecoder が Type II のビットストリームである)、N2 は 2 に等しい。

【0254】

- N3 は、`cpb_cnt_minus1 [TargetDecHighestTid] + 1` に等しい。

【0255】

- N4 は、BitstreamToDecoder において TargetOp に適用可能なバッファリング期間 SEI メッセージと関連付けられるアクセスユニットの数であり、これらのアクセスユニット中のコーディングされたピクチャは、CRA_NUT または BLA_W_LP に等しい `nal_unit_type` を有し、TargetOp に適用可能な関連付けられるバッファリング期間 SEI メッセージは、1 に等しい `rap_cpb_params_present_flag` を有する。

10

【0256】

- N5 は、BitstreamToDecoder において TargetOp に適用可能なバッファリング期間 SEI メッセージと関連付けられるアクセスユニットの数であり、これらのアクセスユニットの各々の中のコーディングされたピクチャは、CRA_NUT および BLA_W_LP の 1 つに等しくない `nal_unit_type` を有し、または、TargetOp に適用可能な関連付けられるバッファリング期間 SEI メッセージは、0 に等しい `rap_cpb_params_present_flag` を有する。

20

【0257】

BitstreamToDecoder が Type II のビットストリームであるとき、「`if (vc1_hrd_parameters_present_flag)`」という条件に直ちに従う `sub_layer_hrd_parameters (TargetDecHighestTid)` シンタックス構造が選択される場合、試験が図 C - 1 に示される Type I の適合点において行われ、VCL およびフィラーデータ NAL ユニットのみが、入力ビットトレートおよび CPB 記憶のためにカウントされ、それ以外の場合 (「`if (nal_hrd_parameters_present_flag)`」という条件に直ちに従う `sub_layer_hrd_parameters (TargetDecHighestTid)` シンタックス構造が選択される)、試験が図 C - 1 に示される Type II の適合点において行われ、(Type II の NAL ユニットストリームの) すべての NAL ユニットまたは (バイトストリーム) のすべてのバイトが、入力ビットトレートおよび CPB 記憶のためにカウントされる。

30

【0258】

注記 3 - 図 C - 1 に示される Type II の適合点のために `SchedSelIdx` の値によって確立される NAL_HRD パラメータは、VBR の場合に (0 に等しい `cbr_flag [SchedSelIdx]`)、`InitCpbRemovalDelay [SchedSelIdx]`、`BitRate [SchedSelIdx]`、および `CpbSize [SchedSelIdx]` の同じ値に対して、図 C - 1 に示される Type I の適合点に対する VCL_HRD 適合を確立するのにも十分である。これは、Type I の適合点へのデータフローが Type II の適合点へのデータフローのサブセットであることと、VBR の場合に、CPB が空になることと次のピクチャが到達し始めることが予定される時間まで空のままであることを許容されることが原因である。たとえば、2 - 9 節に規定された復号処理を使用して、Annex A に規定されるプロファイルの 1 つまたは複数に適合するコーディングされたビデオシーケンスを復号するとき、A.4.2 項の項目 c) におけるプロファイル適合のために NAL_HRD パラメータに対して設定される境界の中に入るだけではなく、A.4.2 項の項目 b) におけるプロファイル適合のために VCL_HRD パラメータに対して設定される境界の中にも入る、NAL

40

50

H R D パラメータが T y p e I I の適合点に対して提供されるとき、 T y p e I の適合点に対する V C L H R D の適合も、 A . 4 . 2 項の項目 b) の境界の中に入ることが確実にされる。

【 0 2 5 9 】

V C L N A L ユニットおよび対応するバッファリング期間 S E I メッセージおよびピクチャタイミング S E I メッセージにおいて参照されるすべてのビデオパラメータセット、シーケンスパラメータセット、およびピクチャパラメータセットは、ビットストリーム中で（非 V C L N A L ユニットによって）、またはこの仕様において規定されない他の手段によって、タイムリーな方式で H R D に運ばれるものとする。

【 0 2 6 0 】

A n n e x C 、 D 、および E において、非 V C L N A L ユニットの「存在」の規定は、それらの N A L ユニット（またはそれらの一部のみ）がこの仕様によって規定されない他の手段によってデコーダ（または H R D ）に運ばれるときも、満たされる。ビットをカウントする目的で、ビットストリーム中に実際に存在する適切なビットのみがカウントされる。

10

【 0 2 6 1 】

注記 1 - 例として、ビットストリーム中に存在するもの以外の手段によって運ばれる非 V C L N A L ユニットの、ビットストリーム中に存在する N A L ユニットに対する同期は、仮にエンコーダがその非 V C L N A L ユニットをビットストリーム中で運ぶことを決めていればその非 V C L N A L ユニットがビットストリーム中でそれらの点の間に存在していたであろうビットストリーム中の 2 つの点を示すことによって、達成され得る。

20

【 0 2 6 2 】

非 V C L N A L ユニットの内容がビットストリーム内に存在するもの以外の何らかの手段によって適用のために運ばれるとき、非 V C L N A L ユニットの内容の表現は、この仕様で規定されるのと同じシンタックスを使用することを要求されない。

【 0 2 6 3 】

注記 2 - H R D 情報がビットストリーム内に含まれるとき、ビットストリームに含まれる情報のみに基づいて、この項の要件に対するビットストリームの適合を確かめることが可能である。すべての「スタンドアロン」の T y p e I のビットストリームの場合にそうであるように、 H R D 情報がビットストリーム中に存在しないとき、適合は、 H R D データがこの仕様で規定されない何らかの他の手段によって与えられるときにのみ、確かめられ得る。

30

【 0 2 6 4 】

H R D は、図 C - 2 に示されるように、コーディングされたピクチャのバッファ（ C P B ）と、瞬時復号処理と、復号されたピクチャのバッファ（ D P B ）と、出力のクロッピングとを含む。

【 0 2 6 5 】

各ビットストリーム適合試験に対して、 C P B サイズ（ビットの数）は、式 E - 4 6 によって規定されるような C p b S i z e [S c h e d S e l I d x] であり、 S c h e d S e l I d x および H R D パラメータは、この項において上で規定されたように選択される。 D P B サイズ（ピクチャ記憶バッファの数）は、 s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [T a r g e t D e c H i g h e s t T i d] である。

40

【 0 2 6 6 】

変数 S u b P i c C p b P r e f e r r e d F l a g は、外部手段によって規定されるか、または外部手段によって規定されないとときは 0 に設定される。

【 0 2 6 7 】

変数 S u b P i c C p b F l a g は次のように導出される。

【 0 2 6 8 】

S u b P i c C p b F l a g = S u b P i c C p b P r e f e r r e d F l a g & & s u b _ p i c _ c p b _ p a r a m s _ p r e s e n t _ f l a g (C - 1)

50

`SubPicCpbFlag` が 0 に等しい場合、CPB は、アクセスユニットレベルで動作し、各復号ユニットはアクセスユニットである。それ以外の場合、CPB は、サブピクチャレベルで動作し、各復号ユニットはアクセスユニットのサブセットである。

【0269】

HRD は次のように動作する。規定された到着スケジュールに従って CPB に流れる復号ユニットと関連付けられるデータは、HSS によって配信される。各復号ユニットと関連付けられるデータは、復号ユニットの CPB 除去時間に瞬時復号処理によって瞬時に除去され復号される。各々の復号されたピクチャは、DPB の中に配置される。復号されたピクチャは、C.3.1 項または C.5.2 項で規定されるように、DPB から除去される。

10

【0270】

各ビットストリーム適合試験のための CPB の動作は、C.2 項に規定される。瞬時デコーダ動作は、2-9 節に規定される。各ビットストリーム適合試験のための DPB の動作は、C.3 項で規定される。各ビットストリーム適合試験のための出力のクロッピングは、C.3.2 項および C.5.2 項で規定される。

【0271】

列挙された配信スケジュールの数、ならびにそれらの関連付けられるビットレートおよびバッファサイズに関する、HSS および HRD 情報は、E.1.1 項、E.1.2 項、E.2.1 項、および E.2.2 項で規定される。HRD は、D.1.1 項および D.2.1 項で規定されるように、バッファリング期間 SEI メッセージによって規定されるように当初化される。CPB からの復号ユニットの除去のタイミングおよび DPB からの復号されたピクチャの出力のタイミングは、D.1.2 項および D.2.1 項で規定されるようにピクチャタイミング SEI メッセージにおいて規定される。特定の復号ユニットに関するすべてのタイミング情報が、復号ユニットの CPB 除去時間よりも前に到達するものとする。

20

【0272】

ビットストリーム適合の要件は C.4 項で規定され、C.5 項で規定されるようにデコーダの適合を確認するために HRD が使用される。

【0273】

注記 3 - ビットストリームを生成するために使用されるすべてのピクチャのレートおよびクロックがビットストリームでシグナリングされる値と厳密に一致するという仮定のもとで、適合は保証されるが、実際のシステムでは、これらの各々はシグナリングされる値または規定される値から変動し得る。

30

【0274】

この付記におけるすべての算術演算は、丸め誤差が広まり得ないように実際の値により行われる。たとえば、復号ユニットの除去の直前のまたはその直後の CPB 中のビットの数は必ずしも整数であるとは限らない。

【0275】

変数 t_c は、次のように導出され、クロックティックと呼ばれる。

【数 2】

40

$$t_c = \text{num_units_in_tick} \div \text{time_scale} \quad (C-1)$$

【0276】

変数 t_{c_sub} は、次のように導出され、サブピクチャクロックティックと呼ばれる。

【数 3】

$$t_{c_sub} = t_c \div (\text{tick_divisor_minus2} + 2) \quad (C-2)$$

【0277】

50

次のことが、この付記における制約を表現するために規定される。

【0278】

- アクセスユニットnを、復号順序でn番目のアクセスユニットとし、最初のアクセスユニットがアクセスユニット0（すなわち、0番目のアクセスユニット）である。

【0279】

- ピクチャnを、アクセスユニットnのコーディングされたピクチャまたは復号されたピクチャとする。

【0280】

- 復号ユニットmを、復号順序でm番目の復号ユニットとし、最初の復号ユニットが復号ユニット0である。

10

【0281】

[0156]上のHEVC Working Draft 8のセクションC.1に対する修正は、ビットストリーム適合試験を明確にし得る。上で示されたように、復号処理がHEVC Working Draft 8におけるビットストリーム適合試験のために呼び出されるとき、シンタックス要素のセマンティクスがTarget DecLayerIdSetの値として明確に規定されず、Target DecHighestTidが適切に設定されない。セクションC.1に対する修正は、Target DecLayerIdSetおよびTarget DecHighestTidの定義を明確にする。

【0282】

[0157]HEVC Working Draft 8のセクションC.1に対する上記の修正で示されるように、デバイスは、動作点を選択し、動作点のレイヤ識別子のターゲットセット(Target DecLayerIdSet)と最高の一時的な識別子(Target DecHighestTid)とを決定する、HRD動作(ビットストリーム適合試験のような)を実行することができる。さらに、HRD動作において、デバイスは、動作点に適用可能なHRDパラメータのセットを選択し、HRDパラメータの選択されたセットを使用して、復号処理を実行するHRDを構成することができる。特定の動作点に適用可能なHRDパラメータのセットは、当初のCPBの除去遅延、CPBサイズ、ビットレート、当初のDPBの出力遅延、DPBサイズなどを規定するパラメータを含み得る。HRD動作は、復号処理を実行することを含み得る。

20

【0283】

[0158]いくつかの例では、デバイスは、VPS中のHRDパラメータ(たとえば、hrd_parameters()シンタックス構造)の1つまたは複数のセットおよびSPS中のHRDパラメータのセットの中から、動作点に適用可能なHRDパラメータのセットを選択することができる。いくつかの例では、デバイスは、動作点のレイヤ識別子セットがSPSと関連付けられるコーディングされたビデオシーケンス中に存在するすべてのレイヤ識別子のセットを含むとき、SPS中のHRDパラメータのセットが特定の動作点に適用可能であると決定することができる。さらに、いくつかの例では、デバイスは、動作点のターゲットレイヤ識別子セット(たとえば、Target DecLayerIdSet)が値0のみを含むと決定したことに応答して、SPS中のHRDパラメータのセットを選択することができる。いくつかの例では、デバイスは、レイヤ識別子のセット(たとえば、op_layer_id[][])が動作点のターゲットレイヤ識別子セット(たとえば、Target DecLayerIdSet)と同一であると決定したことに応答して、VPS中のHRDパラメータのセットを選択することができる。

30

40

【0284】

[0159]さらに、HEVC Working Draft 8のセクションC.1に対する上記の修正および本開示の他の部分で示されるように、デバイスは、HRDのDPBの最大の要求されるサイズを各々示すシンタックス要素のアレイ(sps_max_dec_pic_buffering[])を、SPSから、復号することができる。デバイスは、ターゲットの最高の一時的な識別子に基づいて、アレイ中の特定のシンタックス要素(すなわち、sps_max_dec_pic_buffering[Target De

50

`c H i g h e s t T i d])` を決定することができる。上で示されたように、D P B 中のピクチャ記憶バッファの数は、特定のシンタックス要素によって示される（すなわち、D P B サイズ（ピクチャ記憶バッファの数）は `s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [T a r g e t D e c H i g h e s t T i d]` である）。

【0285】

[0160] 加えて、復号処理は、H R D パラメータの選択されたセットを含む、H R D パラメータシンタックス構造（`h r d _ p a r a m e t e r s ()`）を復号することができる。H R D パラメータの選択されたセットは、ビットストリーム中の代替的なC P B 仕様の数を各々示す、シンタックス要素のアレイ（`c b p _ c n t _ m i n u s 1 []`）を含む。デバイスがH R D 動作を実行するとき、デバイスが、ターゲットの最高の一時的な識別子（`T a r g e t D e c H i g h e s t T i d`）に基づいて、アレイ中の特定のシンタックス要素（`c p b _ c n t _ m i n u s 1 [T a r g e t D e c H i g h e s t T i d]`）を選択でき、0 からその特定のシンタックス要素の値までの範囲にあるスケジューラ選択インデックス（`S c h e d S e l I d x`）を選択できることを、H E V C W o r k i n g D r a f t 8 のセクションC . 1 に対する修正は明確にする。デバイスは、スケジューラ選択インデックスに少なくとも一部に基づいて、H R D のC P B の当初のC P B の除去遅延を決定することができる。

【0286】

[0161] H E V C W o r k i n g D r a f t 8 のセクションC . 2 . 1 は、ビットストリームの適合のためのD P B からのピクチャの除去に関する。本開示の1つまたは複数の例示的な技法によれば、H E V C W o r k i n g D r a f t 8 のセクションC . 2 . 1 は、次のように変更され得る。

【0287】

この項の仕様は、C . 1 項で規定されるように選択されるD P B パラメータの各セットに独立に適用される。

【0288】

現在のピクチャの復号の前の（ただし、現在のピクチャの最初のスライスのスライスヘッダを解析した後の）D P B からのピクチャの除去は、（現在のピクチャを含んでいる）アクセスユニットn の最初の復号ユニットのC P B 除去時間に瞬時に起こり、次のように進行する。

【0289】

8 . 3 . 2 項で規定されるような、参照ピクチャセットのための復号処理が呼び出され得る。

【0290】

現在のピクチャが I D R ピクチャまたは B L A ピクチャである場合、次のことが当てはまる。

【0291】

1 . I D R ピクチャまたは B L A ピクチャが復号される最初のピクチャではなく、アクティブシーケンスパラメータセットから導出された `p i c _ w i d t h _ i n _ l u m a _ s a m p l e s` または `p i c _ h e i g h t _ i n _ l u m a _ s a m p l e s` または `s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [T a r g e t D e c H i g h e s t T i d]` の値が、それぞれ、先行するピクチャについてアクティブであったシーケンスパラメータセットから導出された `p i c _ w i d t h _ i n _ l u m a _ s a m p l e s` または `p i c _ h e i g h t _ i n _ l u m a _ s a m p l e s` または `s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [T a r g e t D e c H i g h e s t T i d]` の値とは異なるとき、`n o _ o u t p u t _ o f _ p r i o r _ p i c s _ f l a g` は、`n o _ o u t p u t _ o f _ p r i o r _ p i c s _ f l a g` の実際の値にかかわらず、H R D によって1に等しいと推測される。

【0292】

注記 - デコーダの実装形態は、`p i c _ w i d t h _ i n _ l u m a _ s a m p l e s`、

10

20

30

40

50

`pic_height_in_luma_samples`、または`sps_max_dec_pic_buffering[TargetDecHighestTid]`の変更に関して、HRDよりも適切にピクチャまたはDPBサイズの変更を扱おうと試みるものとする。

【0293】

`2.no_output_of_prior_pics_flag`が1に等しいとき、または1に等しいと推測されるとき、DPB中のすべてのピクチャ記憶バッファは、それらが含んでいるピクチャの出力を伴わずに空にされ、DPB充満度は0に設定され得る。

【0294】

以下の条件の両方が真である、DPB中のすべてのピクチャkがDPBから除去される。

10

【0295】

- ピクチャkが、「参照のために使用されない」と標識される。

【0296】

- ピクチャkが、0に等しい`PicOutputFlag`を有するか、またはそのDPB出力時間が、現在のピクチャnの(復号ユニットmとして示される)最初の復号ユニットのCPB除去時間以下である、すなわち、 $t_{o,dpb}(k) < t_r(m)$ である。

【0297】

ピクチャがDPBから除去されると、DPB充満度は1だけデクリメントされ得る。

【0298】

[0162]本開示の他の箇所で示されるように、パラメータ`sps_max_dec_pic_buffering[i]`は、HRD動作において適切に選択されないことがある。HEVC Working Draft 8は、上で示されたように、`sps_max_dec_pic_buffering[TargetDecHighestTid]`の代わりに`sps_max_dec_pic_buffering[i]`を単に示す。HEVC Working Draft 8は、セクションC.2.1においてインデックスiのセマンティクスを示さない。本開示の1つまたは複数の技法によれば、`TargetDecHighestTid`を`sps_max_dec_pic_buffering[i]`のインデックスiとして規定することは、DPBからピクチャを除去するHRD動作を実行するときに、`TargetDecHighestTid`の明確に規定された値に等しいiが`sps_max_dec_pic_buffering[i]`において使用されることを、確実にし得る。

20

【0299】

[0163]HEVC Working Draft 8のセクションC.2.1に対する上記の修正で示されるように、デバイスは、HRDのDPBの最大の要求されるサイズを各々示すシンタクス要素の第1のアレイ(`sps_max_dec_pic_buffering[]`)を、現在のピクチャについてアクティブであるSPSから復号することができる。加えて、デバイスは、HRDのDPBの最大の要求されるサイズを各々示すシンタクス要素の第2のアレイ(`sps_max_dec_pic_buffering[]`)を、現在のピクチャについてアクティブであるSPSから復号することができる。デバイスは、ターゲットの最高の一時的な識別子(`TargetDecHighestTid`)に基づいて、第1のアレイ中の第1のシンタクス要素(`sps_max_dec_pic_buffering[TargetDecHighestTid]`)を決定することができる。加えて、デバイスは、ターゲットの最高の一時的な識別子に基づいて、第2のアレイ中の第2のシンタクス要素(`sps_max_dec_pic_buffering[TargetDecHighestTid]`)を決定することができる。現在のピクチャが瞬時復号リフレッシュ(IIDR)ピクチャまたはブローカンリンクアクセス(BLA)ピクチャであり、第1のシンタクス要素の値が第2のシンタクス要素の値と異なるとき、デバイスは、第3のシンタクス要素によって示される値とは関係なく、第3のシンタクス要素の値(`no_output_of_prior_pics_flag`)を推測することができる。第3のシンタクス要素は、IIDRピクチャまたはBL

30

40

50

A ピクチャの復号の後、D P B 中の以前に復号されたピクチャがどのように扱われるかを規定し得る。

【0300】

[0164] I D R ピクチャは、各スライスセグメントが I D R _ W _ L P または I D R _ N _ L P に等しい n a l _ u n i t _ t y p e を有する、ランダムアクセスポイント (R A P) ピクチャであり得る。I D R ピクチャは、Iスライスのみを含み、復号順序でビットストリーム中で最初のピクチャであってよく、または、ビットストリーム中でより後に現れてよい。I D R _ N _ L P に等しい n a l _ u n i t _ t y p e を有する I D R ピクチャは、ビットストリーム中に存在する、関連付けられる先行ピクチャを有さない。先行ピクチャは、出力順序で関連付けられる R A P ピクチャに先行するピクチャである。I D R _ W _ L P に等しい n a l _ u n i t _ t y p e を有する I D R ピクチャは、ビットストリーム中に存在する、関連付けられる廃棄するものとタグ付けされた (T F D : tagged-for-discard) ピクチャを有さず、しかし、ビットストリーム中に関連付けられる D L P ピクチャを有し得る。
10

【0301】

[0165] B L A ピクチャは、B L A _ W _ T F D 、B L A _ W _ D L P 、または B L A _ N _ L P に等しい n a l _ u n i t _ t y p e を各スライスセグメントが有する、R A P ピクチャである。B L A _ W _ T F D に等しい n a l _ u n i t _ t y p e を有する B L A ピクチャは、ビットストリーム中に存在する、関連付けられる T F D ピクチャを有し得る。B L A _ N _ L P に等しい n a l _ u n i t _ t y p e を有する B L A ピクチャは、ビットストリーム中に存在する、関連付けられる先行ピクチャを有さない。B L A _ W _ D L P に等しい n a l _ u n i t _ t y p e を有する B L A ピクチャは、ビットストリーム中に存在する、関連付けられる T F D ピクチャを有さず、しかし、ビットストリーム中に関連付けられる D L P ピクチャを有し得る。
20

【0302】

[0166] H E V C W o r k i n g D r a f t 8 のセクション C . 3 は、ビットストリーム適合動作を記述する。本開示の 1 つまたは複数の例示的な技法によれば、H E V C W o r k i n g D r a f t 8 のセクション C . 3 は、次のように修正され得る。

【0303】

この仕様に適合するコーディングされたデータのビットストリームは、この項で規定されるすべての要件を満たすものとする。
30

【0304】

ビットストリームは、この付記の範囲外においてこの仕様で規定される、シンタックス、セマンティクス、および制約に従って解釈されるものとする。

【0305】

ビットストリーム中の最初のコーディングされたピクチャは、R A P ピクチャ、すなわち、I D R ピクチャ、C R A ピクチャ、または B L A ピクチャであるものとする。

【0306】

復号される各々の現在のピクチャに対して、変数 m a x P i c O r d e r C n t および m i n P i c O r d e r C n t を、それぞれ、次のピクチャの P i c O r d e r C n t V a l 値の最大値および最小値に等しく設定させる。
40

【0307】

- 現在のピクチャ。

【0308】

- 0 に等しい T e m p o r a l I d を有する、復号順序で前にあるピクチャ。

【0309】

- 現在のピクチャの参照ピクチャセット中の短期参照ピクチャ。

【0310】

- 1 に等しい P i c O u t p u t F l a g を有し、 t _ r (n) < t _ r (c u r r P i c) かつ t _ o _ d p b (n) = t _ r (c u r r P i c) であるすべてのピクチャ n 、ただし c u r r P
50

i c は現在のピクチャである。

【0311】

次の条件のすべてが、ビットストリーム適合試験の各々に対して満たされるものとする。

【0312】

1. バッファリング期間 S E I メッセージと関連付けられる、 $n > 0$ である各アクセスユニット n に対して、 $t_{g,90}(n)$ は

【数4】

$$\Delta t_{g,90}(n) = 90000 * (t_{r,n}(n) - t_{af}(n-1)) \quad (C-18)$$

10

【0313】

によって規定され、InitCpbRemovalDelay[SchedSelIdx] の値は次のように制約されるものとする。

【0314】

- cbr_flag[SchedSelIdx] が 0 に等しい場合、

【数5】

$$\text{InitCpbRemovalDelay[SchedSelIdx]} \leq \text{Ceil}(\Delta t_{g,90}(n))$$

(C-19)

20

【0315】

である。

【0316】

- それ以外の場合 (cbr_flag[SchedSelIdx] が 1 に等しい)、

【数6】

$$\text{Floor}(\Delta t_{g,90}(n)) \leq \text{InitCpbRemovalDelay[SchedSelIdx]} \leq$$

 $\text{Ceil}(\Delta t_{g,90}(n)) \quad (C-20)$

30

【0317】

である。

【0318】

注記 4 - 各ピクチャの除去時間における C P B 中のビットの正確な数は、どのバッファリング期間 S E I メッセージが H R D を当初化するために選択されるかに依存し得る。エンコーダは、このことを、どのバッファリング期間 S E I メッセージが H R D を当初化するために選択されるかに關係なくすべての規定された制約が順守されるべきであることを確實にするために考慮しなければならず、それは、H R D がバッファリング期間 S E I メッセージのいずれかの 1 つにおいて当初化され得るからである。

40

【0319】

2. C P B オーバーフローは、C P B 中のビットの総数が C P B サイズよりも大きい条件として、規定される。C P B はオーバーフローしてはならないものとする。

【0320】

3. C P B アンダーフローは、復号ユニット m の名目 C P B 除去時間 $t_{r,n}(m)$ が、m の少なくとも 1 つの値に対して、復号ユニット m の最終 C P B 到着時間 $t_{af}(m)$ よりも小さいという条件として規定される。 $low_delay_hrd_flag$ が 0 に等しいとき、C P B はアンダーフローしてはならないものとする。

【0321】

4. $low_delay_hrd_flag$ が 1 に等しいとき、C P B アンダーフローは

50

復号ユニットmにおいて発生し得る。この場合、復号ユニットmを含むアクセスユニットnの最終C P B到着時間 $t_{af}(n)$ は、復号ユニットmを含むアクセスユニットnの名目C P B除去時間 $t_{r,n}(n)$ よりも大きいものとする。

【0322】

5. (復号順序で2番目のピクチャから開始する) C P Bからのピクチャの名目除去時間は、A . 4 . 1項からA . 4 . 2項で表される $t_{r,n}(n)$ および $t_r(n)$ に対する制約を満たすものとする。

【0323】

6. 復号される各々の現在のピクチャに対して、C . 3 . 1項で規定されるような、D P Bからのピクチャの除去のための処理の呼出しの後、「参照のために使用される」と標識される、または1に等しいPicOutputFlagを有し $t_{o,dpb}(n) = t_r(currPic)$ である(ただしcurrPicは現在のピクチャである)、すべてのピクチャnを含む、D P B中の復号されたピクチャの数は、 $\text{Max}(0, sps_max_dec_pic_buffering}[\text{TargetDecHighestTid}] - 1)$ 以下であるものとする。

10

【0324】

7. すべての参照ピクチャが、予測のために必要とされるときにD P B中に存在するものとする。1に等しいOutputFlagを有する各ピクチャは、C . 3項で規定される処理の1つによるピクチャの出力時間の前にピクチャがD P Bから除去されない限り、ピクチャのD P B出力時間においてD P B中に存在するものとする。

20

【0325】

8. 復号される各々の現在のピクチャに対して、 $\text{maxPicOrderCnt} - \text{minPicOrderCnt}$ の値は、 $\text{MaxPicOrderCntLsb} / 2$ よりも小さいものとする。

【0326】

9. ピクチャの出力時間と、出力順序でそのピクチャの後にあり1に等しいPicOutputFlagを有する最初のピクチャの出力時間との差である、式C - 17によって与えられるような $t_{o,dpb}(n)$ の値は、2 ~ 9節で規定される復号処理を使用してビットストリームで規定されるプロファイル、ティア、およびレベルに対して、A . 4 . 1項で表される制約を満たすものとする。

30

【0327】

[0167]本開示の他の箇所で示されるように、パラメータ $sps_max_dec_dec_pic_buffering[i]$ は、ビットストリーム適合動作において適切に選択されないことがある。セクションC . 3の項目6において、HEVC Working Draft 8は、「D P B中の復号されたピクチャの数は...Min(0, sps_max_dec_dec_pic_buffering[TemporalId] - 1)以下であるものとする」ことを示し、TemporalIdは定義されない。本開示の1つまたは複数の技法によれば、TargetDecHighestTidを $sps_max_dec_dec_pic_buffering[i]$ のインデックスiとして規定することは、ビットストリーム適合動作を実行するときに、TargetDecHighestTidの明確に規定された値に等しいiが $sps_max_dec_dec_pic_buffering[i]$ において使用されることを、確実にし得る。

40

【0328】

[0168]デバイスがH R D動作の一部として復号処理を実行するとき、デバイスは、H R DのD P Bの最大の要求されるサイズを各々示すシンタックス要素のアレイ($sps_max_dec_dec_pic_buffering[]$)を、S P Sから復号することができる。さらに、H R D動作を実行することの一部として、デバイスは、ターゲットの最高の一時的な識別子(TargetDecHighestTid)に基づいて、アレイ中の特定のシンタックス要素を決定することができる。さらに、HEVC Working Draft 8のセクションC . 3に対する上記の修正において示されるように、デバイスは

50

、 D P B 中の復号されたピクチャの数が、 0 と特定のシンタックス要素の値から 1 を引いたものとのうちの大きい方以下であるかどうかに少なくとも一部に基づいて、 ビットストリームがビデオコーディング標準に適合するかどうかを決定することができる。

【 0 3 2 9 】

[0169] H E V C W o r k i n g D r a f t 8 のセクション C . 4 は、 デコーダの適合を記述する。本開示の 1 つまたは複数の例示的な技法によれば、 H E V C W o r k i n g D r a f t 8 のセクション C . 4 は、 次のように変更され得る。

【 0 3 3 0 】

この仕様に適合するデコーダは、 この項で規定されるすべての要件を満たすものとする。

【 0 3 3 1 】

特定のプロファイル、 ティア、 およびレベルに対する適合を主張するデコーダは、 V C L

N A L ユニットにおいて参照されるすべてのビデオパラメータセット、 シーケンスパラメータセット、 およびピクチャパラメータセット、 ならびに、 適切なバッファリング期間 S E I メッセージおよびピクチャタイミング S E I メッセージが、 タイムリーな方式で、 ビットストリーム中で（非 V C L N A L ユニットによって）、 またはこの仕様によって規定されない外部手段によって、 デコーダに運ばれるとすれば、 A n n e x A で規定される方式で、 C . 4 項で規定されるビットストリーム適合の要件に適合するすべてのビットストリームの復号に成功することが可能であるものとする。

【 0 3 3 2 】

予約されたものとして規定される値を有するシンタックス要素をビットストリームが含み、 予約された値を有するシンタックス要素を含むシンタックス要素または N A L ユニットの値をデコーダが無視するものとすることが規定され、 ビットストリームがそれ以外のことについてこの仕様に適合するとき、 適合するデコーダは、 それが適合するビットストリームを復号し規定されるような予約された値を有するシンタックス要素を含むシンタックス要素または N A L ユニットの値を無視するのと同じ方式で、 ビットストリームを復号するものとする。

【 0 3 3 3 】

出力タイミングの適合および出力順序の適合という、 デコーダにより主張され得る 2 つのタイプの適合がある。

【 0 3 3 4 】

デコーダの適合を確認するために、 C . 4 項によって規定されるような、 主張されたプロファイル、 ティア、 およびレベルに適合するテストビットストリームが、 H R D と試験対象のデコーダ（ D U T ）の両方に、 仮想ストリームスケジューラ（ H S S ）によって配信される。 H R D によって出力されるすべてのピクチャは、 D U T によっても出力され、 かつ H R D によって出力される各ピクチャに対して、 対応するピクチャに対して D U T によって出力されるすべてのサンプルの値は、 H R D によって出力されるサンプルの値に等しいものとする。

【 0 3 3 5 】

出力タイミングについてのデコーダの適合のために、 ビットレートおよび C P B サイズが規定されたプロファイル、 ティア、 およびレベルについて A n n e x A で規定されるように制約される、 S c h e d S e l I d x の値のサブセットのみから選択される配信スケジュールとともに、 または、 ビットレートおよび C P B サイズが A n n e x A で規定されるように制約される、 以下で規定されるような「補間された」配信スケジュールとともに、 H S S が上で説明されたように動作する。 同じ配信スケジュールが H R D と D U T の両方に使用される。

【 0 3 3 6 】

0 よりも大きい c p b _ c n t _ m i n u s 1 [T a r g e t D e c H i g h e s t T i d] を伴う H R D パラメータおよびバッファリング期間 S E I メッセージが存在するとき、 デコーダは、 次のように、 ピークビットレート r と、 C P B サイズ c (r) と、 当初の C P B の除去遅延 (f (r) ÷ r) とを有するものとして規定される「補間された」配信

10

20

30

40

50

スケジュールを使用して動作するHSSから配信されるようなビットストリームを復号することができるものとする。

【0337】

いずれかのSchedSelIdx > 0、および、BitRate[SchedSelIdx - 1] = BitRate[SchedSelIdx]となり、r および c(r) が規定されたプロファイル、ティア、およびレベルに対する最大のビットレートおよびバッファサイズについて Annex A で規定されるような制限の範囲内にあるような、r に対して、

【数7】

10

$$\alpha = (r - \text{BitRate}[SchedSelIdx - 1]) / (\text{BitRate}[SchedSelIdx] - \text{BitRate}[SchedSelIdx - 1]), \quad (C-22)$$

$$c(r) = \alpha * \text{CpbSize}[SchedSelIdx] + (1 - \alpha) * \text{CpbSize}[SchedSelIdx - 1], \quad (C-23)$$

20

$$f(r) = \alpha * \text{InitCpbRemovalDelay}[SchedSelIdx] * \text{BitRate}[SchedSelIdx] + (1 - \alpha) * \text{InitCpbRemovalDelay}[SchedSelIdx - 1] * \text{BitRate}[SchedSelIdx - 1] \quad (C-24)$$

【0338】

である。

30

【0339】

注記1 - InitCpbRemovalDelay[SchedSelIdx] は、バッファリング期間ごとに異なっていることがあり、再計算されなければならない。

【0340】

出力タイミングについてのデコーダの適合のために、上で説明されたような HRD が使用され、ピクチャ出力のタイミング（最初のビットの配信時間に対する）は、最大である固定された遅延まで、HRD と DUT の両方に対して同じである。

【0341】

出力順序についてのデコーダの適合に関して、次のことが当てはまる。

【0342】

40

- HSS は、ビットストリーム BitstreamToDecode を DUT からの「要求によって」 DUT に配信し、これは、DUT が処理を進めるためにさらなるビットを必要とするときにのみ HSS がビットを（復号順序で）配信することを意味する。

【0343】

注記2 - これは、この試験に対して、DUT のコーディングされたピクチャのバッファが、最大の復号ユニットのサイズと同じ小ささであってよいことを意味する。

【0344】

- 以下で説明されるような修正された HRD が使用され、ビットレートおよび CPB サイズが Annex A で規定されるように制約されるように、HSS は、ビットストリーム BitstreamToDecode で規定されるスケジュールの 1 つによって、ビット

50

ストリームをH R Dに配信する。出力されるピクチャの順序は、H R DとD U Tの両方について同じであるものとする。

【0345】

- 出力順序についてのデコーダの適合のために、C P Bサイズは、式E - 4 6によって規定されるようなC p b S i z e [S c h e d S e l I d x]であり、S c h e d S e l I d xおよびH R Dパラメータは、C . 1項において上で規定されたように選択される。D P Bサイズはs p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [T a r g e t D e c H i g h e s t T i d]である。H R DのためのC P Bからの除去時間は、最終ビットの到着時間に等しく、復号は即時である。このH R DのD P Bの動作は、C . 5 . 1項からC . 5 . 3項で記述されるようなものである。

10

【0346】

[0170]本開示の他の箇所で示されるように、パラメータc p b _ c n t _ m i n u s 1 [i]およびs p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i]は、デコーダ適合要件において適切に選択されないことがある。たとえば、H E V C W o r k i n g D r a f t 8のセクションC . 4は、c p b _ c n t _ m i n u s 1のためのインデックスを規定しない。本開示の1つまたは複数の技法によれば、c p b _ c n t _ m i n u s 1 [i]およびs p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i]のインデックスiとして、T a r g e t D e c H i g h e s t T i dを規定することは、T a r g e t D e c H i g h e s t T i dの明確に規定された値に等しいiについてデコーダ適合動作が一貫して実行されることを確実にする。

20

【0347】

[0171]さらに、H E V C W o r k i n g D r a f t 8のセクションC . 4 . 2は、デコーダの適合のためのD P Bからのピクチャの除去を記述する。本開示の1つまたは複数の例示的な技法によれば、セクションC . 4 . 2の表題は、「D P Bからのピクチャの除去」から「D P Bからのピクチャの出力および除去」に変更され得る。H E V C W o r k i n g D r a f t 8のセクションC . 4 . 2の文章は、次のように変更され得る。

30

【0348】

現在のピクチャの復号の前の（ただし、現在のピクチャの最初のスライスのスライスヘッダを解析した後の）D P Bからのピクチャの出力および除去は、現在のピクチャを含むアクセスユニットの最初の復号ユニットがC P Bから除去されるときに瞬時に起こり、次のように進行する。

【0349】

8 . 3 . 2項で規定されるような、参照ピクチャセットのための復号処理が呼び出され得る。

【0350】

- 現在のピクチャがI D RピクチャまたはB L Aピクチャである場合、次のことが当てはまる。

【0351】

1 . I D RピクチャまたはB L Aピクチャが復号される最初のピクチャではなく、アクティブシーケンスパラメータセットから導出されたp i c _ w i d t h _ i n _ l u m a _ s a m p l e sまたはp i c _ h e i g h t _ i n _ l u m a _ s a m p l e sまたはs p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [T a r g e t D e c H i g h e s t T i d]の値が、それぞれ、先行するピクチャについてアクティブであったシーケンスパラメータセットから導出されたp i c _ w i d t h _ i n _ l u m a _ s a m p l e sまたはp i c _ h e i g h t _ i n _ l u m a _ s a m p l e sまたはs p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [T a r g e t D e c H i g h e s t T i d]の値とは異なるとき、n o _ o u t p u t _ o f _ p r i o r _ p i c s _ f l a gは、n o _ o u t p u t _ o f _ p r i o r _ p i c s _ f l a gの実際の値にかかわらず、H R Dによって1に等しいと推測される。

40

50

【0352】

注記 - デコーダの実装形態は、`pic_width_in_luma_samples`、`pic_height_in_luma_samples`、または`sps_max_dec_pic_buffering` [Target Dec Highest Tid] の変更に関して、HRDよりも適切にピクチャまたはDPBサイズの変更を扱おうと試みるものとする。

【0353】

2. `no_output_of_prior_pics_flag` が、1 に等しいとき、または 1 に等しいと推測されるとき、DPB 中のすべてのピクチャ記憶バッファは、それらが含むピクチャの出力を伴わずに空にされる。

10

【0354】

3. `no_output_of_prior_pics_flag` が 1 に等しくなく、1 に等しいと推測されないとき、「出力のために必要とされない」および「参照のために使用されない」と標識されるピクチャを含むピクチャ記憶バッファが（出力を伴わずに）空にされ、DPB 中のすべての空ではないピクチャ記憶バッファが、C.5.2.1 項で規定される「バンピング」処理を繰り返し呼び出すことによって空にされる。

【0355】

- それ以外の場合（現在のピクチャが IDR ピクチャまたは BLA ピクチャである）、「出力のために必要とされない」および「参照のために使用されない」と標識されるピクチャを含むピクチャ記憶バッファが（出力を伴わずに）空にされる。以下の条件の 1 つまたは複数が真であるとき、C.5.2.1 項で規定される「バンピング」処理が、現在の復号されたピクチャを記憶するための空のピクチャ記憶バッファが存在するまで、繰り返し呼び出される。

20

【0356】

1. 「出力のために必要とされる」と標識される DPB 中のピクチャの数は、`sps_max_num_reorder_pics` [Target Dec Highest Tid] より大きい。

【0357】

2. DPB 中のピクチャの数は、`sps_max_num_reorder_pics` [Target Dec Highest Tid] に等しい。

30

【0358】

「バンピング」処理

次の場合、「バンピング処理」が呼び出される。

【0359】

- C.5.2 項で規定されるように、現在のピクチャが IDR ピクチャまたは BLA ピクチャであり、`no_output_of_prior_pics_flag` が 1 に等しくなく、1 に等しくないと推測される。

【0360】

- C.5.2 項で規定されるように、現在のピクチャが IDR ピクチャまたは BLA ピクチャではなく、「出力のために必要とされる」と標識される DPB 中のピクチャの数が`sps_max_num_reorder_pics` [Target Dec Highest Tid] より大きい。

40

【0361】

- C.5.2 項で規定されるように、現在のピクチャが IDR ピクチャまたは BLA ピクチャではなく、DPB 中のピクチャの数が`sps_max_dec_pic_buffering` [Target Dec Highest Tid] に等しい。

【0362】

「バンピング」処理は、次の順序付けられたステップからなる。

【0363】

1. 出力が最初のピクチャが、「出力のために必要とされる」と標識される DPB 中のす

50

べてのピクチャのうちの、最小値の `PicOrderCntVal` を有するピクチャとして選択される。

【0364】

2. ピクチャが、ピクチャのためのアクティブシーケンスパラメータセットで規定されるクロッピング方形を使用してクロッピングされ、クロッピングされたピクチャが出力され、ピクチャが「出力のために必要とされない」と標識される。

【0365】

3. クロッピングされ出力されたピクチャを含んだピクチャ記憶バッファが、「参照のために使用されない」と標識されるピクチャを含む場合、ピクチャ記憶バッファが空にされる。

10

【0366】

[0172] 本開示の他の箇所で示されるように、パラメータ `sps_max_dec_pic_c_buffering[i]` および `sps_max_num_reordered_pics[i]` は、DPBからのピクチャの除去のようなHRD動作において適切に選択されないことがある。本開示の1つまたは複数の技法によれば、`TargetDecHighestTid` を `sps_max_dec_pic_buffering[i]` および `sps_max_num_reordered_pics[i]` のインデックス `i` として規定することは、DPBからピクチャを除去するHRD動作を実行するときに、`TargetDecHighestTid` の明確に規定された値に等しい `i` が `sps_max_dec_pic_buffering[i]` および `sps_max_num_reordered_pics[i]` において使用されることを、確実にし得る。

20

【0367】

[0173] デバイスがHRD動作の間に復号処理を実行するとき、デバイスは、HRDのDPBの最大の要求されるサイズを各々示すシンタックス要素のアレイ (`sps_max_dec_pic_buffering[]`) を、SPSから復号することができる。さらに、デバイスがHRD動作を実行するとき、デバイスは、ターゲットの最高の一時的な識別子に基づいて、アレイ中の特定のシンタックス要素 (`sps_max_dec_pic_buffering[TargetDecHighestTid]`) を決定することができる。さらに、デバイスは、現在のピクチャが IDR ピクチャまたは BLA ピクチャではなく、出力のために必要とされると標識された DPB 中のピクチャの数が特定のシンタックス要素の値より大きいとき、DPB の1つまたは複数のピクチャ記憶バッファを空にするバンピング処理を実行することができる。

30

【0368】

[0174] 同様に、デバイスがHRD動作の間に復号処理を実行するとき、デバイスは、HRDのDPBの最大の要求されるサイズを各々示すシンタックス要素のアレイ (`sps_max_dec_pic_buffering[]`) を、SPSから復号することができる。さらに、デバイスがHRD動作を実行するとき、デバイスは、ターゲットの最高の一時的な識別子に基づいて、アレイ中の特定のシンタックス要素 (`sps_max_dec_pic_buffering[TargetDecHighestTid]`) を決定することができる。さらに、デバイスは、現在のピクチャが IDR ピクチャまたは BLA ピクチャではなく、DPB 中のピクチャの数が特定のシンタックス要素によって示されるものに等しいとき、DPB の1つまたは複数のピクチャ記憶バッファを空にするバンピング処理を実行することができる。

40

【0369】

[0175] さらに、本開示の1つまたは複数の技法によれば、`applicable_operation_points()` シンタックス構造および関連付けられるセマンティクスが、HEVC Working Draft 8 に追加され得る。以下の表5は、`applicable_operation_points()` シンタックス構造の例示的なシンタックスを示す。

【表5】

表5-適用可能な複数の動作点

applicable_operation_points() {		
num_applicable_ops_minus1	ue(v)	
if(num_applicable_ops_minus1 > 0)		
default_op_applicable_flag	u(l)	
numOpsSignalled = default_op_applicable_flag ?		10
num_applicable_ops_minus1 : num_applicable_ops_minus1 + 1		
for(i = 0; i < numOpsSignalled; i++) {		
operation_point_layer_ids(i)		
op_temporal_id[i]	u(3)	
}		
}		

【0370】

[0176]表5に示されるapplicable_operation_point()シンタックス構造は、シンタックス構造と関連付けられるSEIメッセージが適用される動作点を規定する。applicable_operation_point()シンタックス構造と関連付けられるSEIメッセージ（関連付けられるSEIメッセージとも呼ばれる）は、applicable_operation_point()シンタックス構造を含むSEIメッセージである。applicable_operation_point()シンタックス構造と関連付けられるSEIメッセージは、バッファリング期間SEIメッセージ、ピクチャタイミングSEIメッセージ、またはサブピクチャタイミングSEIメッセージであり得る。

【0371】

[0177]デフォルトの動作点は、両端を含めて値0からnuh_reserved_zero_6bitsを含むOpLayerIdSetによって特定される動作点として定義されてよく、nuh_reserved_zero_6bitsは、関連付けられるSEIメッセージを含むSEI_NALユニットのNALユニットヘッダにおいてコーディングされ、OptIdは、関連付けられるSEIメッセージを含むSEI_NALユニットのTemporalId値に等しい。あるいは、デフォルトの動作点は、関連付けられるSEIメッセージを含むSEI_NALユニットのNALユニットヘッダ中のnuh_reserved_zero_6bitsのみを含むOpLayerIdSetによって特定される動作点として定義されてよく、OptIdは、関連付けられるSEIメッセージを含むSEI_NALユニットのTemporalId値に等しい。あるいは、デフォルトの動作点は、値0のみを含むOpLayerIdSetによって特定される動作点として定義されてよく、OptIdは、関連付けられるSEIメッセージを含むSEI_NALユニットのTemporalId値に等しい。

【0372】

[0178]default_op_applicable_flagが1に等しい場合、関連付けられるSEIメッセージが適用される動作点は、デフォルトの動作点、およびoperation_point_layer_ids(i)によって規定されるようなOpLayerIdSetおよびop_temporal_id[i]に等しいOptIdによって特定されるnum_applicable_ops_minus1動作点であり、iは両端を含めて0からnum_applicable_ops_minus1の範囲にある。それ以外の場合（default_op_applicable_flagが0に等しい）、関連付けられるSEIメッセージが適用される動作点は、operation

10

20

30

40

50

`_point_layer_ids(i)` によって規定されるような `OpLayerIdSet` および `op_temporal_id[i]` に等しい `Optid` によって特定される `num_applicable_ops_minus1 + 1` 動作点であってよく、`i` は両端を含めて 0 から `num_applicable_ops_minus1 + 1` の範囲にある。

【0373】

[0179] さらに、表 5 の例示的なシンタックスにおいて、`num_applicable_ops_minus1` シンタックス要素 + 1 は、関連付けられる SEI メッセージが適用される動作点の数を規定する。`num_applicable_ops_minus1` の値は、両端値を含めて 0 から 63 の範囲にあり得る。表 5 の例では、1 に等しい `default_op_applicable_flag` シンタックス要素は、関連付けられる SEI メッセージがデフォルトの動作点に適用されることを規定する。0 に等しい `default_op_applicable_flag` シンタックス要素は、関連付けられる SEI メッセージがデフォルトの動作点に適用されないことを規定する。`op_temporal_id[i]` シンタックス要素は、`applicable_operation_point()` シンタックス構造において明示的にシグナリングされる `i` 番目の `Optid` 値を規定する。`op_temporal_id[i]` の値は、両端を含めて、0 から 6 の範囲にあり得る。 10

【0374】

[0180] 上で示されたように、HEVC Working Draft 8 は、関連付けられる `operation_point_layer_ids()` シンタックス構造が `nuh_reserved_zero_6bits` の複数の値（すなわち、HEVC のマルチビュー拡張、3DV 拡張、またはスケーラブルビデオコーディング拡張における複数のレイヤ ID）を含む `hrd_parameters()` シンタックス構造に、バッファリング期間 SEI メッセージまたはピクチャタイミング SEI メッセージを関連付ける方法を提供しない。`applicable_operation_point()` シンタックス構造を含むことは、この問題を少なくとも部分的に解決し得る。`applicable_operation_point()` シンタックス構造は、バッファリング期間 SEI メッセージ、ピクチャタイミング SEI メッセージ、またはサブピクチャタイミング SEI メッセージが適用される動作点を明確に規定し得る。このことは、SEI NAL ユニットの NAL ユニットヘッダ中のシンタックス要素 `nuh_reserved_zero_6bits` および `temporal_id_plus1` で搬送される情報の使用を可能にでき、複数の動作点と関連付けられるビデオデータの処理のために、同じバッファリング期間、ピクチャタイミング SEI メッセージまたはサブピクチャタイミング SEI メッセージで運ばれる情報の共有を可能にできる。 20 30

【0375】

[0181] HEVC Working Draft 8 のセクション D.1.1 は、バッファリング期間 SEI メッセージのシンタックスを記述する。本開示の 1 つまたは複数の例示的な技法によれば、バッファリング期間 SEI メッセージは、以下の表 6 に示されるように変更され得る。バッファリング期間 SEI メッセージシンタックスに対する変更は、バッファリング期間 SEI メッセージが `applicable_operation_points()` シンタックス構造を含むことを可能にし得る。 40

【表6】

表6—バッファリング期間

Buffering_period(payloadSize) {	記述子
seq_parameter_set_id	ue(v)
applicable_operation_points()	
if(!sub_pic_cpb_params_present_flag)	
rap_cpb_params_present_flag	u(1)
if(NalHrdBpPresentFlag) {	
for(SchedSelIdx = 0; SchedSelIdx < CpbCnt; SchedSelIdx++)	
{	
initial_cpb_removal_delay SchedSelIdx 	u(v)
initial_cpb_removal_delay_offset SchedSelIdx 	u(v)
if(sub_pic_cpb_params_present_flag	
rap_cpb_params_present_flag) {	
initial_alt_cpb_removal_delay SchedSelIdx 	u(v)
initial_alt_cpb_removal_delay_offset SchedSelIdx 	u(v)
}	
}	
}	
}	
if(VclHrdBpPresentFlag) {	
for(SchedSelIdx = 0; SchedSelIdx < CpbCnt; SchedSelIdx++)	
{	
initial_cpb_removal_delay SchedSelIdx 	u(v)
initial_cpb_removal_delay_offset SchedSelIdx 	u(v)
if(sub_pic_cpb_params_present_flag	
rap_cpb_params_present_flag) {	
initial_alt_cpb_removal_delay SchedSelIdx 	u(v)
initial_alt_cpb_removal_delay_offset SchedSelIdx 	u(v)
}	
}	
}	
}	
}	

〔 0 3 7 6 〕

[0182] H E V C W o r k i n g D r a f t 8 のセクション D . 2 . 1 は、バッファリング期間 S E I メッセージのシンタックス要素のセマンティクスを記述する。本開示の 1 つまたは複数の技法によれば、 b u f f e r i n g _ p e r i o d (p a y l o a d S i z e) シンタックス構造のセマンティクスは次のように変更され得る。言及されないシンタックス要素のセマンティクスは、 H E V C W o r k i n g D r a f t 8 の場合と同じである。

〔 0 3 7 7 〕

バックファーリング期間 S E I メッセージは、当初の C P B の除去遅延および当初の C P B の除去遅延のオフセットの情報を提供する。

【0378】

次のことが、バッファリング期間SEIメッセージのシンタックスおよびセマンティクスに当てはまる。

【0379】

- シンタックス要素 `initial_cpb_removal_delay_length_minus1` および `sub_pic_cpb_params_present_flag`、ならびに、変数 `NAL_HrdBpPresentFlag`、`VclHrdBpPresentFlag`、`CpbSize[SchedSelIdx]`、`BitRate[SchedSelIdx]`、および `CpbCnt` は、バッファリング期間SEIメッセージが適用される動作点のいずれにも適用可能な `hrd_parameters()` シンタックス構造および `sub_layer_hrd_parameters()` シンタックス構造において見出されるシンタックス要素において見出され、またはそれから導出される。10

【0380】

- 異なる `OptId` 値 `tIdA` と `tIdB` とを有する、バッファリング期間SEIメッセージが適用されるいずれかの2つの動作点は、その2つの動作点に適用可能な `hrd_parameters()` シンタックス構造においてコーディングされる `cpb_cnt_minus1[tIdA]` および `cpb_cnt_minus1[tIdB]` の値が同一であることを示す。

【0381】

- 異なる `PlayerIdSet` 値 `layerIdSetA` と `layerIdSetB` とを有する、バッファリング期間SEIメッセージが適用されるいずれかの2つの動作点は、その2つの動作点に適用可能な2つの `hrd_parameters()` シンタックス構造に対して、それぞれ、`nal_hrd_parameters_present_flag` および `vcl_hrd_parameters_present_flag` の値が同一であることを示す。20

【0382】

- ビットストリーム（またはその一部）は、バッファリング期間SEIメッセージが適用される動作点のいずれかと関連付けられるビットストリームのサブセット（またはその一部）を指す。

【0383】

`NAL_HrdBpPresentFlag` または `VclHrdBpPresentFlag` が1に等しい場合、規定された動作点に適用可能なバッファリング期間SEIメッセージは、コーディングされたビデオシーケンス中のいずれかのアクセスユニットに存在する可能性があり、規定された動作点に適用可能なバッファリング期間SEIメッセージは、各RAPアクセスユニット中に、かつ、復元点SEIメッセージと関連付けられる各アクセスユニット中に存在するものとする。それ以外の場合（`NAL_HrdBpPresentFlag` または `VclHrdBpPresentFlag` が0に等しい）、コーディングされたビデオシーケンス中のアクセスユニットは、規定された動作点に適用可能なバッファリング期間SEIメッセージを有さないものとする。30

【0384】

注記 - いくつかの適用例では、バッファリング期間SEIメッセージの頻繁な存在が望ましいことがある。

【0385】

バッファリング期間SEIメッセージを含み0に等しい `nuh_reserved_zero_bits` を有するSEI_NALユニットが存在するとき、SEI_NALユニットは、復号順序において、アクセスユニット中で最初のVCL_NALユニットに先行するものとする。

【0386】

バッファリング期間は、復号順序において連続的なバッファリング期間SEIメッセージの2つのインスタンスの間のアクセスユニットのセットとして規定される。40

【0387】

変数 C p b C n t は c p b _ c n t _ m i n u s 1 [t I d] + 1 に等しくなるように導出され、 c p b _ c n t _ m i n u s 1 [t I d] は、バッファリング期間 S E I メッセージが適用され t I d に等しい O p T i d を有する動作点のいずれにも適用可能な、 h r d _ p a r a m e t e r s () シンタックス構造においてコーディングされる。

【0388】

s e q _ p a r a m e t e r _ s e t _ i d は、アクティブシーケンスパラメータセットを指す。 s e q _ p a r a m e t e r _ s e t _ i d の値は、バッファリング期間 S E I メッセージと関連付けられるコーディングされたピクチャによって参照されるピクチャパラメータセット中の s e q _ p a r a m e t e r _ s e t _ i d の値に等しいものとする。 s e q _ p a r a m e t e r _ s e t _ i d の値は、両端を含めて、0 から 31 の範囲にあるものとする。

10

【0389】

1 に等しい r a p _ c p b _ p a r a m s _ p r e s e n t _ f l a g は、 i n i t i a l _ a l t _ c p b _ r e m o v a l _ d e l a y [S c h e d S e l I d x] シンタックス要素および i n i t i a l _ a l t _ c p b _ r e m o v a l _ d e l a y _ o f f s e t [S c h e d S e l I d x] シンタックス要素の存在を規定する。存在しないとき、 a l t _ c p b _ p a r a m s _ p r e s e n t _ f l a g の値は 0 に等しいと推測され得る。関連付けられるピクチャが C R A ピクチャでも B L A ピクチャでもないとき、 a l t _ c p b _ p a r a m s _ p r e s e n t _ f l a g の値は 0 に等しいものとする。

20

【0390】

i n i t i a l _ c p b _ r e m o v a l _ d e l a y [S c h e d S e l I d x] および i n i t i a l _ a l t _ c p b _ r e m o v a l _ d e l a y [S c h e d S e l I d x] は、 S c h e d S e l I d x 番目の C P B に対して、それぞれ、デフォルトの当初の C P B の除去遅延と、代替的な当初の C P B の除去遅延とを規定する。シンタックス要素は、 i n i t i a l _ c p b _ r e m o v a l _ d e l a y _ l e n g t h _ m i n u s 1 + 1 によって与えられるビットの長さを有し、その単位は 90 kHz のクロックである。シンタックス要素の値は、0 に等しくないものとし、90 kHz のクロック単位での C P B サイズの時間等価物である、 90000 × (C p b S i z e [S c h e d S e l I d x] ÷ B i t R a t e [S c h e d S e l I d x]) 以下であるものとする。

30

【0391】

i n i t i a l _ c p b _ r e m o v a l _ d e l a y _ o f f s e t [S c h e d S e l I d x] および i n i t i a l _ a l t _ c p b _ r e m o v a l _ d e l a y _ o f f s e t [S c h e d S e l I d x] は、 S c h e d S e l I d x 番目の C P B に対して、それぞれ、デフォルトの当初の C P B の除去のオフセットと、代替的な当初の C P B の除去のオフセットとを規定する。シンタックス要素は、 i n i t i a l _ c p b _ r e m o v a l _ d e l a y _ l e n g t h _ m i n u s 1 + 1 によって与えられるビットの長さを有し、その単位は 90 kHz のクロックである。これらのシンタックス要素は、デコーダによって使用され得ず、 A n n e x C において規定される配信スケジューラ (H S S) のみのために必要とされ得る。

40

【0392】

[0183] バッファリング期間 S E I メッセージは、 H R D パラメータ (たとえば、 i n i t i a l _ c p b _ r e m o v a l _ d e l a y [S c h e d S e l I d x] 、 i n i t i a l _ c p b _ r e m o v a l _ d e l a y _ o f f s e t [S c h e d S e l I d x] 、 i n i t i a l _ a l t _ c p b _ r e m o v a l _ d e l a y [S c h e d S e l I d x] 、 および i n i t i a l _ a l t _ c p b _ r e m o v a l _ d e l a y _ o f f s e t [S c h e d S e l I d x]) を含み得る。上で示されたように、 H E V C W o r k i n g D r a f t 8 は、関連付けられる o p e r a t i o n _ p o i n t _ l a y e r _ i d s () シンタックス構造が n u h _ r e s e r v e d _ z e r o _ 6 b i t s の複数の値 (すなわち、 H E V C のマルチビュー拡張、 3 D V 拡張、またはスケーラ

50

ブルビデオコーディング拡張における複数のレイヤID)を含む、VPS中のhard_parameters()シンタックス構造に、バッファリング期間SEIメッセージを関連付ける方法を提供しない。したがって、本開示の1つまたは複数の技法によれば、バッファリング期間SEIメッセージ中のapplicable_operation_points()シンタックス要素は、バッファリング期間SEIメッセージが適用される動作点を規定する。

【0393】

[0184] H E V C W o r k i n g D r a f t 8 のセクション D . 1 . 2 は、ピクチャタイミングSEIメッセージのシンタックスを示す。本開示の1つまたは複数の技法によれば、ピクチャタイミングSEIメッセージのシンタックスは、以下の表7に示されるように変更され得る。ピクチャタイミングSEIメッセージシンタックスに対する変更は、ピクチャタイミングSEIメッセージがapplicable_operation_points()シンタックス構造を含むことを可能にし得る。

【表7】

表7—ピクチャタイミングSEIの複数のメッセージ

記述子
pic_timing(payloadSize) {
applicable_operation_points()
au_cpb_removal_delay_minus1
pic_dpb_output_delay
if(sub_pic_cpb_params_present_flag) {
num_decoding_units_minus1
du_common_cpb_removal_delay_flag
if(du_common_cpb_removal_delay_flag)
du_common_cpb_removal_delay_minus1
for(i = 0; i <= num_decoding_units_minus1; i++) {
num_nalus_in_du_minus1[i]
if(!du_common_cpb_removal_delay_flag)
du_cpb_removal_delay_minus1[i]
}
}
}

10

20

30

【0394】

[0185] 加えて、ピクチャタイミングSEIメッセージのセマンティクスは次のように変更され得る。以下で言及されないpic_timing(payloadSize)シンタックス構造のシンタックス要素のセマンティクスは、H E V C W o r k i n g D r a f t 8 における場合と同じであり得る。

【0395】

ピクチャタイミングSEIメッセージは、SEIメッセージと関連付けられるアクセスユニットに対するCPB除去遅延およびDPB出力遅延の情報を提供する。

40

【0396】

次のことが、ピクチャタイミングSEIメッセージのシンタックスおよびセマンティクスに当てはまる。

【0397】

-シンタックス要素sub_pic_cpb_params_present_flag
 -cpb_removal_delay_length_minus1、dpb_output_delay_length_minus1、およびdu_cpb_removal_delay_length_minus1、ならびに、変数CpbDpbDelay

50

s P r e s e n t F l a g は、ピクチャタイミング S E I メッセージが適用される動作点のいずれにも適用可能な h r d _ p a r a m e t e r s () シンタックス構造および s u b _ l a y e r _ h r d _ p a r a m e t e r s () シンタックス構造において見出されるシンタックス要素において見出され、またはそれから導出される。

【 0 3 9 8 】

- ビットストリーム（またはその一部）は、ピクチャタイミング S E I メッセージが適用される動作点のいずれかと関連付けられるビットストリームのサブセット（またはその一部）を指す。

【 0 3 9 9 】

注記 1 - ピクチャタイミング S E I メッセージのシンタックスは、ピクチャタイミング S E I メッセージが適用される動作点に適用可能な h r d _ p a r a m e t e r s () シンタックス構造の内容に依存する。これらの h r d _ p a r a m e t e r s () シンタックス構造は、ピクチャタイミング S E I メッセージと関連付けられるコーディングされたピクチャに対してアクティブであるビデオパラメータセットおよび / またはシーケンスパラメータセットの中にある。ピクチャタイミング S E I メッセージが、ビットストリーム中の最初のアクセスユニット、 I D R アクセスユニット、または B L A アクセスユニットである C R A アクセスユニットと関連付けられるとき、それが同じアクセスユニット内のバッファリング期間 S E I メッセージによって先行されない限り、ビデオパラメータセットおよびシーケンスパラメータセットのアクティブ化（および、ビットストリーム中の最初のピクチャではない I D R ピクチャまたは B L A ピクチャに対しては、コーディングされたピクチャが I D R ピクチャまたは B L A ピクチャであるという決定）は、コーディングされたピクチャの最初のコーディングされたスライス N A L ユニットの復号まで発生しない。コーディングされたピクチャのコーディングされたスライス N A L ユニットが N A L ユニット順序でピクチャタイミング S E I メッセージの後にがあるので、デコーダが、アクティブビデオパラメータセットおよび / またはアクティブシーケンスパラメータセットを決定するまで、ピクチャタイミング S E I メッセージを含む R B S P を記憶し、次いで、ピクチャタイミング S E I メッセージの解析を実行する必要がある場合があり得る。

【 0 4 0 0 】

ビットストリームにおけるピクチャタイミング S E I メッセージの存在は、次のように規定される。

【 0 4 0 1 】

- C p b D p b D e l a y s P r e s e n t F l a g が 1 に等しい場合、規定された動作点に適用可能な 1 つのピクチャタイミング S E I メッセージは、コーディングされたビデオシーケンスのあらゆるアクセスユニットの中に存在するものとする。

【 0 4 0 2 】

- それ以外の場合 (C p b D p b D e l a y s P r e s e n t F l a g が 0 に等しい) 、規定された動作点に適用可能なピクチャタイミング S E I メッセージは、コーディングされたビデオシーケンスのいずれのアクセスユニットの中にも存在しないものとする。

【 0 4 0 3 】

ピクチャタイミング S E I メッセージを含み 0 に等しい n u h _ r e s e r v e d _ z e r o _ 6 b i t s を有する S E I N A L ユニットが存在するとき、 S E I N A L ユニットは、復号順序において、アクセスユニット中で最初の V C L N A L ユニットに先行するものとする。

【 0 4 0 4 】

a u _ c p b _ r e m o v a l _ d e l a y _ m i n u s + 1 は、 H R D がアクセスユニットレベルで動作するとき、先行するアクセスユニット中の直近のバッファリング期間 S E I メッセージと関連付けられるアクセスユニットの C P B からの除去の後、ピクチャタイミング S E I メッセージと関連付けられるアクセスユニットデータをバッファから除去するまでに、何個のクロックティックを待つべきかを規定する。この値は、 H S S のための C P B へのアクセスユニットデータの最早の可能な到着時間を計算するために使用さ

10

20

30

40

50

れる。そのシンタックス要素は、ビットの長さが `c p b_r e m o v a l _ d e l a y _ l e n g t h _ m i n u s 1 + 1` によって与えられる固定長のコードである。

【0405】

注記2 - シンタックス要素 `a u _ c p b_r e m o v a l _ d e l a y _ m i n u s 1` の (ビットの) 長さを決定する `c p b_r e m o v a l _ d e l a y _ l e n g t h _ m i n u s 1` の値は、ピクチャタイミングSEIメッセージと関連付けられるコーディングされたピクチャに対してアクティブであるビデオパラメータセットまたはシーケンスパラメータセット中でコーディングされる `c p b_r e m o v a l _ d e l a y _ l e n g t h _ m i n u s 1` の値であるが、`a u _ c p b_r e m o v a l _ d e l a y _ m i n u s 1 + 1` は、異なるコーディングされたビデオシーケンスのアクセスユニットであり得る、バッファリング期間SEIメッセージを含む先行するアクセスユニットの除去時間に対するクロックティックの数を規定する。

【0406】

`p i c _ d p b _ o u t p u t _ d e l a y` が、ピクチャのDPB出力時間を計算するために使用される。`p i c _ d p b _ o u t p u t _ d e l a y` は、アクセスユニット中の最後の復号ユニットのCPBからの除去の後、復号されたピクチャがDPBから出力されるまでに、何個のクロックティックを待つべきかを規定する。

【0407】

注記3 - ピクチャは、それが依然として「短期参照のために使用される」または「長期参照のために使用される」と標識されているとき、その出力時間においてDPBから除去されない。

【0408】

注記4 - 1つの `p i c _ d p b _ o u t p u t _ d e l a y` のみが、復号されたピクチャに対して規定される。

【0409】

シンタックス要素 `p i c _ d p b _ o u t p u t _ d e l a y` の長さは、`d p b _ o u t p u t _ d e l a y _ l e n g t h _ m i n u s 1 + 1` によってビット単位で与えられる。`s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [m i n T i d]` が1に等しいとき、`m i n T i d` が、ピクチャタイミングSEIメッセージが適用されるすべての動作点の `O p T i d` 値の最小値である場合、`p i c _ d p b _ o u t p u t _ d e l a y` は0に等しいものとする。

【0410】

出力タイミング適合デコーダから出力されるいづれかのピクチャの `p i c _ d p b _ o u t p u t _ d e l a y` から導出される出力時間は、復号順序でいづれかの後続のコーディングされたビデオシーケンス中のすべてのピクチャの `p i c _ d p b _ o u t p u t _ d e l a y` から導出される出力時間に先行するものとする。

【0411】

このシンタックス要素の値によって確立されるピクチャ出力順序は、`P i c O r d e r C n t V a l` の値によって確立される順序と同じ順序であるものとする。

【0412】

1に等しいか、または1に等しいと推測される `n o _ o u t p u t _ o f _ p r i o r _ p i c s _ f l a g` を伴う IDR ピクチャまたは BLA ピクチャに復号順序において先行することが原因で「バンピング」処理によって出力されないピクチャについて、`p i c _ d p b _ o u t p u t _ d e l a y` から導出される出力時間は、同じコーディングされたビデオシーケンス内のすべてのピクチャに対する `P i c O r d e r C n t V a l` の増大する値とともに増大するものとする。

【0413】

1に等しい `d u _ c o m m o n _ c p b_r e m o v a l _ d e l a y _ f l a g` は、シンタックス要素 `d u _ c o m m o n _ c p b_r e m o v a l _ d e l a y _ m i n u s 1` が存在することを規定する。0に等しい `d u _ c o m m o n _ c p b_r e m o v a l`

10

20

30

40

50

`_delay_flag` は、シンタックス要素 `du_common_cpb_removal_minus1` が存在しないことを規定する。

【0414】

`du_common_cpb_removal_delay_minus1 + 1` は、ピクチャタイミング SEI メッセージと関連付けられるアクセスユニット中の各復号ユニットの CPB からの除去までに、復号順序において前にある復号ユニットの CPB からの除去の後、何個のサブピクチャクロックティック (E. 2.1 項参照) を待つべきかを規定する。この値は、Annex C に規定されるように、HSS のための CPB への、復号ユニットデータの最早の可能な到着時間を計算するためにも使用される。このシンタックス要素は、そのビットの長さが `du_cpb_removal_delay_length_minus1 + 1` によって与えられる、固定長のコードである。 10

【0415】

[0186] 上で示されたように、HEVC Working Draft 8 は、関連付けられる `operation_point_layer_ids()` シンタックス構造が `nh_reserved_zero_6bits` の複数の値 (すなわち、HEVC のマルチビュー拡張、3DV 拡張、またはスケーラブルビデオコーディング拡張における複数のレイヤ ID) を含む、VPS 中の `hrd_parameters()` シンタックス構造に、ピクチャタイミング期間 SEI メッセージを関連付ける方法を提供しない。したがって、本開示の 1 つまたは複数の技法によれば、ピクチャタイミング SEI メッセージ中の `applicable_operation_points()` シンタックス要素は、バッファリング期間 SEI メッセージが適用される動作点を規定する。 20

【0416】

[0187] さらに、本開示の 1 つまたは複数の技法によれば、サブピクチャタイミング SEI メッセージのシンタックスは、以下の表 8 に示されるように変更され得る。サブピクチャタイミング SEI メッセージに対する変更は、サブピクチャタイミング SEI メッセージが `applicable_operation_points()` シンタックス構造を含むことを可能にし得る。HEVC Working Draft 8 では、サブピクチャタイミング SEI メッセージは、`applicable_operation_points()` シンタックス構造を含まない。

【表 8】

30

表8—サブピクチャタイミングSEIメッセージ

記述子
<code>applicable_operation_points()</code>
<code>du_spt_cpb_removal_delay_minus1</code>
<code>!</code>

【0417】

[0188] HEVC Working Draft 8 のセクション D.2.2.2 は、サブピクチャタイミング SEI メッセージのセマンティクスを記述する。本開示の 1 つまたは複数の技法によれば、HEVC Working Draft 8 のセクション D.2.2.2 は、次のように修正され得る。 40

【0418】

サブピクチャタイミング SEI メッセージは、SEI メッセージと関連付けられる復号ユニットに対する CPB 除去遅延情報を提供する。

【0419】

次のことが、サブピクチャタイミング SEI メッセージのシンタックスおよびセマンティクスに当たる。

【0420】

50

- シンタックス要素 `sub_pic_cpb_params_present_flag` および `cpb_removal_delay_length_minus1`、ならびに、変数 `CpbDpbDelaysPresentFlag` は、サブピクチャタイミング SEI メッセージが適用される動作点のいずれにも適用可能な `hrd_parameters()` シンタックス構造および `sub_layer_hrd_parameters()` シンタックス構造において見出されるシンタックス要素において見出され、またはそれから導出される。

【0421】

- ビットストリーム（またはその一部）は、サブピクチャタイミング SEI メッセージが適用される動作点のいずれかと関連付けられるビットストリームのサブセット（またはその一部）を指す。 10

【0422】

ビットストリームにおけるサブピクチャタイミング SEI メッセージの存在は、次のように規定される。

【0423】

- `CpbDpbDelaysPresentFlag` が 1 に等しく、`sub_pic_cpb_params_present_flag` が 1 に等しい場合、規定された動作点に適用可能な 1 つのサブピクチャタイミング SEI メッセージが、コーディングされたビデオシーケンス中の各復号ユニットの中に存在し得る。

【0424】

- それ以外の場合（`CpbDpbDelaysPresentFlag` が 0 に等しく、または `sub_pic_cpb_params_present_flag` が 0 に等しい）、規定された動作点に適用可能なサブピクチャタイミング SEI メッセージは、コーディングされたビデオシーケンス中に存在しないものとする。 20

【0425】

サブピクチャタイミング SEI メッセージと関連付けられる復号ユニットは、復号順序で、サブピクチャタイミング SEI メッセージを含む SEI_NAL ユニットと、それに続く、サブピクチャタイミング SEI メッセージを含むいずれかの後続の SEI_NAL ユニットを含まないがその直前までのアクセスユニット中のすべての後続の NAL ユニットを含む、サブピクチャタイミング SEI メッセージを含まない 1 つまたは複数の NAL ユニットとからなる。各復号ユニット中に少なくとも 1 つの VCL_NAL ユニットがあるものとする。VCL_NAL ユニットと関連付けられるすべての非 VCL_NAL ユニットが、同じ復号ユニットに含まれるものとする。 30

【0426】

`du_spt_cpb_removal_delay_minus1 + 1` は、先行するアクセスユニット中の直近のバッファリング期間 SEI メッセージと関連付けられるアクセスユニット中の最後の復号ユニットの CPB からの除去の後、サブピクチャタイミング SEI メッセージと関連付けられる復号ユニットを CPB から除去するまでに、何個のサブピクチャクロックティックを待つべきかを規定する。この値は、Annex C に規定されるように、HSS のための CPB への、復号ユニットデータの最早の可能な到着時間を計算するためにも使用される。このシンタックス要素は、そのビットの長さが `cpb_removal_delay_length_minus1 + 1` によって与えられる、固定長のコードによって表される。 40

【0427】

注記 - シンタックス要素 `du_spt_cpb_removal_delay_minus1` の（ビットの）長さを決定する `cpb_removal_delay_length_minus1` の値は、サブピクチャタイミング SEI メッセージと関連付けられる復号ユニットを含むアクセスユニットに対してアクティブであるビデオパラメータセットまたはシーケンスパラメータセット中でコーディングされる `cpb_removal_delay_length_minus1` の値であるが、`du_spt_cpb_removal_delay_length_minus1` 50

`l_delay_minus 1 + 1` は、異なるコーディングされたビデオシーケンスのアクセスユニットであり得る、バッファリング期間 SEI メッセージを含む先行するアクセスユニット中の最後の復号ユニットの除去時間に対するサブピクチャクロックティックの数を規定する。

【0428】

[0189] H E V C Working Draft 8 のセクション E . 2 . 2 は、 H R D パラメータのセマンティクスを記述する。本開示の 1 つまたは複数の技法によれば、 H E V C Working Draft 8 のセクション E . 2 . 2 は、次のように変更され得る。以下で言及されない H R D パラメータのシンタックス要素のセマンティクスは、 H E V C Working Draft 8 における場合と同じであり得る。

10

【0429】

`hrd_parameters()` シンタックス構造は、 H R D 動作で使用される H R D パラメータを提供する。`hrd_parameters()` シンタックス構造がビデオパラメータセットに含まれると、シンタックス構造が適用される動作点の `OpLayerIdSet` に含まれる `nuh_reserved_zero_6bits` 値の数のセットは、 7 . 4 . 4 項に規定されるように、ビデオパラメータセット中の対応する `operation_point_layer_ids()` シンタックス構造によって規定されるか、または暗黙的に導出されるかのいずれかである。`hrd_parameters()` シンタックス構造がシーケンスパラメータセットに含まれると、適用可能な動作点は、値 0 のみを含む `OpLayerIdSet` を伴うすべての動作点である。あるいは、 `hrd_parameters()` シンタックス構造がシーケンスパラメータセットに含まれると、適用可能な動作点は、 `TargetDecLayerIdSet` と同一の `OpLayerIdSet` を伴うすべての動作点である。

20

【0430】

(ビデオパラメータセットまたはシーケンスパラメータセットのいずれかの中の) コーディングされたビデオシーケンス中のすべての `hrd_parameters()` シンタックス構造に対して、同じ動作点に適用される 1 より大きいシンタックス構造は存在すべきではないという、ビットストリーム適合の要件がある。あるいは、同じ動作点に適用される、ビデオパラメータセット中の 1 より大きい `hrd_parameters()` シンタックス構造が存在すべきではないことが、要求される。あるいは、値 0 のみを含む `OpLayerIdSet` を伴う動作点に適用される、 `hrd_parameters()` シンタックス構造をビデオパラメータセットが含むべきではないことが、要求される。

30

【0431】

`du_cpb_removal_delay_length_minus 1 + 1` は、ピクチャタイミング SEI メッセージの `du_cpb_removal_delay_minus 1 [i]` および `du_common_cpb_removal_delay_minus 1` シンタックス要素のビット単位の長さを規定する。

【0432】

`cpb_removal_delay_length_minus 1 + 1` は、ピクチャタイミング SEI メッセージ中の `au_cpb_removal_delay_minus 1` シンタックス要素およびサブピクチャタイミング SEI メッセージ中の `du_spt_cpb_removal_delay_minus 1` シンタックス要素の、ビット単位の長さを規定する。`cpb_removal_delay_length_minus 1` シンタックス要素が存在しないとき、それは 23 に等しいと推測される。

40

【0433】

`dpb_output_delay_length_minus 1 + 1` は、ピクチャタイミング SEI メッセージ中の `pic_dpb_output_delay` シンタックス要素のビット単位の長さを規定する。`dpb_output_delay_length_minus 1` シンタックス要素が存在しないとき、それは 23 に等しいと推測される。

【0434】

50

1に等しい`fixed_pic_rate_flag[i]`は、`TargetDecHighestTid`が`i`に等しいとき、出力順序においていずれかの2つの連続するピクチャのHRD出力時間の間の時間的な距離が次のように制約されることを示す。0に等しい`fixed_pic_rate_flag[i]`は、出力順序においていずれかの2つの連続するピクチャのHRD出力時間の間の時間的な距離にそのような制約が適用されないことを示す。

【0435】

`fixed_pic_rate_flag[i]`が存在しないとき、それは0に等しいと推測される。

【0436】

`TargetDecHighestTid`が`i`に等しく、ピクチャ`n`を含むコーディングされたビデオシーケンスに対して`fixed_pic_rate_flag[i]`が1に等しいとき、式C-17で規定されるような`o_dpb(n)`に対して計算される値は、 $t_c \times (pic_duration_in_ticks_minus1[i] + 1)$ に等しいものとし、 t_c は、式C-17における使用のために規定される後続のピクチャ`n`に対して次の条件の1つまたは複数が真であるとき、(ピクチャ`n`を含むコーディングされたビデオシーケンスに対する t_c の値を使用して)式C-1で規定されるようなものである。

10

【0437】

- ピクチャ`n`が、ピクチャ`n`と同じコーディングされたビデオシーケンス中にある。

【0438】

- ピクチャ`n`が異なるコーディングされたビデオシーケンス中にあり、`fixed_pic_rate_flag[i]`がピクチャ`n`を含むコーディングされたビデオシーケンスにおいて1に等しく、`num_units_in_tick / time_scale`の値が両方のコーディングされたビデオシーケンスに対して同じであり、`pic_duration_in_ticks_minus1[i]`の値が両方のコーディングされたビデオシーケンスに対して同じである。

20

【0439】

`pic_duration_in_ticks_minus1[i] + 1`は、`TargetDecHighestTid`が`i`に等しいときの、コーディングされたビデオシーケンス中の出力順序でいずれかの2つの連続するピクチャのHRD出力時間の間の、クロックティック(clock ticks)単位での時間的な差を規定する。`pic_duration_in_ticks_minus1[i]`の値は、両端を含めて、0から2047の範囲にあるものとする。

30

【0440】

`low_delay_hrd_flag[i]`は、Annex Cで規定されるように、`TargetDecHighestTid`が`i`に等しいときのHRD動作モードを規定する。`fixed_pic_rate_flag[i]`が1に等しいとき、`low_delay_hrd_flag[i]`は0に等しいものとする。

【0441】

注記3 - `low_delay_hrd_flag[i]`が1に等しいとき、アクセスユニットによって使用されるビットの数が原因で名目CPB除去時間に違反する「大きいピクチャ」が許容される。そのような「大きいピクチャ」は時折発生するだけであることが予測されるが、要求はされない。

40

【0442】

`cpb_cnt_minus1[i] + 1`は、`TargetDecHighestTid`が`i`に等しいときの、コーディングされたビデオシーケンスのビットストリーム中の代替的なCPB仕様の数を規定する。`cpb_cnt_minus1[i]`の値は、両端を含めて、0から31の範囲にあるものとする。`low_delay_hrd_flag[i]`が1に等しいとき、`cpb_cnt_minus1[i]`は0に等しいものとする。`cpb_cnt_minus1[i]`が存在しないとき、それは0に等しいと推測される。

【0443】

50

[0190] 本開示の他の箇所で説明されたように、HEVC Working Draft 8において、VPS中の`hrd_parameters()`シンタックス構造のみがHRD動作のために選択され得るが、SPS中の`hrd_parameters()`シンタックス構造は決して選択されない。`hrd_parameters()`シンタックス構造のセマンティクスに対する上で示された変更は、`hrd_parameters()`シンタックス構造がSPSに含まれるとき、`hrd_parameters()`シンタックス構造が適用可能な動作点がTargetDecLayerIdSetと同一のOpLayerIdSetを伴うすべての動作点であり得ることを、明確にする。修正された一般的な復号処理において上で示されたように、外部手段がセットTargetDecLayerIdSetに適用可能である場合、TargetDecLayerIdSetは外部手段によって規定され得る。それ以外の場合、復号処理がビットストリーム適合試験において呼び出される場合、TargetDecLayerIdSetは、試験対象の動作点のレイヤ識別子のセットであり得る。それ以外の場合、TargetDecLayerIdSetは、0に等しい1つだけのレイヤ識別子(すなわち、`nuh_reserved_zero_6bits`の1つだけの値)を含み得る。一例では、外部手段は、端末の実装形態の一部であり、TargetDecLayerIdSetの値を設定する機能を提供する、APIであり得る。この例では、端末の実装形態は、デコーダの実装形態と、デコーダの実装形態の一部ではないいくつかの機能とを備え得る。10

【0444】

[0191] このようにして、デバイス(ビデオエンコーダ20、ビデオデコーダ30、追加のデバイス21、または別のデバイスのような)は、ビデオパラメータセット中のHRDパラメータのセットおよびSPS中のHRDパラメータのセットの中から、特定の動作点に適用可能なHRDパラメータのセットを選択することができる。加えて、デバイスは、特定の動作点に適用可能なHRDパラメータのセットに少なくとも一部基づいて、その特定の動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットがビデオコーディング標準に適合するかどうかを試験する、ビットストリーム適合試験を実行することができる。20

【0445】

[0192] 上で示されたように、HEVC Working Draft 8のセクションE.2.2は、`hrd_parameters()`シンタックス構造がシーケンスパラメータセットに含まれるとき、適用可能な動作点がTargetDecLayerIdSetと同一のOpLayerIdSetを伴うすべての動作点であることを示すように、修正され得る。さらに、上で説明されたように、TargetDecLayerIdSetが`targetOpLayerIdSet`に設定され、`targetOpLayerIdSet`は、TargetOpと関連付けられるビットストリームのサブセット中に存在する`nuh_reserved_zero_6bits`の値のセットを含む。TargetOpは、HRD動作における試験対象の動作点である。さらに、HRD動作(たとえば、ビットストリーム適合試験およびデコーダ適合試験)は、一般的な復号処理を呼び出すことができる。30

【0446】

[0193] 上で説明されたように、HEVC Working Draft 8のセクション8.1は、10.1項で規定されるようなサブビットストリーム抽出処理が、TargetDecHighestTidおよびTargetDecLayerIdSetを入力として伴って適用され、出力が`BitstreamToDecode`と呼ばれるビットストリームに割り当てられることを規定するように、修正され得る。したがって、`BitstreamToDecode`中に存在する`nuh_reserved_zero_6bits`の値のみが、TestDecLayerIdSet中の`nuh_reserved_zero_6bits`の値(すなわち、TargetOpと関連付けられるビットストリームのサブセット中に存在する`nuh_reserved_zero_6bits`のセット)である。セクション8.1はさらに、各NALユニット中の各シンタックス要素のセマンティクスを解釈するとき、および「ビットストリーム」またはその一部(たとえば、4050

コーディングされたビデオシーケンス)が関与するとき、ビットストリームまたはその一部が `BitstreamToDecode` またはその一部を意味することを説明する。

【0447】

[0194] したがって、HRDパラメータのセマンティクスを記述するセクション(たとえば、HEVC Working Draft 8のセクションE.2.2)を解釈するとき、「コーディングされたビデオシーケンス」という用語は `BitstreamToDecode` の一部を意味する。`TargetDecoderIdSet` は、`BitstreamToDecode` 中に存在する `nuh_reserved_zero_6bits` のすべての値のセットと等価である。`hrd_parameters()` シンタックス構造がシーケンスパラメータセットに含まれるとき、適用可能な動作点は `TargetDecoderIdSet` と同一の `OpLayerIdSet` を伴うすべての動作点である」という、HRDパラメータのセマンティクスを説明するセクションにおける語句は、「`hrd_parameters()` シンタックス構造がシーケンスパラメータセットに含まれるとき、適用可能な動作点は `BitstreamToDecode` 中に存在する `nuh_reserved_zero_6bits` のセットと同一の `OpLayerIdSet` を伴うすべての動作点である」と等価であるということになる。10

【0448】

[0195] 「コーディングされたビデオシーケンス」は `BitstreamToDecode` の一部であるので、コーディングされたビデオシーケンス中に存在する `nuh_reserved_zero_6bits` のセットは、`BitstreamToDecode` 中に存在する `nuh_reserved_zero_6bits` のセットのサブセットである。したがって、「`hrd_parameters()` シンタックス構造がシーケンスパラメータセットに含まれるとき、適用可能な動作点は `BitstreamToDecode` 中に存在する `nuh_reserved_zero_6bits` の値のセットと同一の `OpLayerIdSet` を伴うすべての動作点である」という語句は、「`hrd_parameters()` シンタックス構造がシーケンスパラメータセットに含まれるとき、適用可能な動作点はコーディングされたビデオシーケンス中に存在する `nuh_reserved_zero_6bits` のすべての値を含む `OpLayerIdSet` を伴うすべての動作点である」ことを必然的に伴う。言い換えると、動作点の `nuh_reserved_zero_6bits` のセットが `BitstreamToDecode` 中に存在する `nuh_reserved_zero_6bits` のセットと同一である場合、動作点の `nuh_reserved_zero_6bits` のセットは、`BitstreamToDecode` のコーディングされたビデオシーケンス中に存在するすべての `nuh_reserved_zero_6bits` 値を必然的に含む。この語句において、「コーディングされたビデオシーケンス」は特定の SPS と関連付けられるコーディングされたビデオシーケンスを指し得る。20

【0449】

[0196] HRD動作を実行するとき、デバイスは、VPSにおいて示される `hrd_parameters()` シンタックス構造および SPS において示される `hrd_parameters()` シンタックス構造の中から、`TargetOp` に適用可能な `hrd_parameters()` シンタックス構造を決定することができる。VPS における特定の `hrd_parameters()` シンタックス構造は、`TargetOp` のレイヤ `id` セットが特定の `hrd_parameters()` シンタックス構造に対して VPS において規定されるレイヤ識別子のセットと一致する場合、`TargetOp` に適用可能である。SPS における `hrd_parameters()` シンタックス構造は、`TargetOp` のレイヤ `id` セット(すなわち、`TargetDecoderHighestTid`)(すなわち、`BitstreamToDecode` 中に存在する `nuh_reserved_zero_6bits` のセット)が SPS のコーディングされたビデオシーケンス中に存在するすべての `nuh_reserved_zero_6bits`(これは、`BitstreamToDecode` 中の `nuh_reserved_zero_6bits` 304050

のセットのサブセットである)を含む場合、TargetOpに適用可能であり得る。TargetOpのnuh_reserved_zero_6bitsのセットは、SPSと関連付けられるコーディングされたビデオシーケンス中に存在するすべてのnuh_reserved_zero_6bitsを必然的に含み得るので、SPSの中のhrd_parameters()シンタックス構造は常にTargetOpに適用可能であり得る。しかしながら、すべてのSPSがhrd_parameters()シンタックス構造を有するとは限らない。SPSがhrd_parameters()シンタックス構造を有さず、BitstreamToDecodeの中に存在するnuh_reserved_zero_6bitsのセットがSPSのコーディングされたビデオシーケンス中に存在するすべてのnuh_reserved_zero_6bitsを含む場合、SPSのhrd_parameters()シンタックス構造が使用されるべきである。すべてのSPSがhrd_parameters()シンタックス構造を有するとは限らないので、VPSが依然として選択され得る。

【0450】

[0197]さらに、HEVC Working Draft 8のセクションE.2.2に対する修正において上で示されたように、デバイスがビットストリーム適合試験を実行するとき、ビデオデコーダは、コーディングされたビデオシーケンス中の複数のHRDパラメータのすべてのセットに対してHRDパラメータの1つよりも大きいセットが同じ動作点に適用されるとき、ビットストリームがビデオコーディング標準に適合しないと決定することができる。加えて、デバイスがビットストリーム適合試験を実行するとき、ビデオデコーダは、VPS中のHRDパラメータの1つよりも大きいセットが同じ動作点に適用されるとき、ビットストリームがビデオコーディング標準に適合しないと決定することができる。さらに、デバイスがビットストリーム復号試験を実行するとき、デバイスは、値0のみを含むレイヤidセットを有する動作点に適用されるHRDパラメータのセットをVPSが含むとき、ビットストリームがビデオコーディング標準に適合しないと決定することができる。

【0451】

[0198]図3は、本開示の技法を実装するために構成された例示的なビデオデコーダ30を示すブロック図である。図3は、説明のために提供されるものであり、本開示において広く例示され説明される技法を限定するものではない。説明の目的で、本開示は、HEVCコーディングの文脈においてビデオデコーダ30を説明する。しかしながら、本開示の技法は、他のコーディング標準または方法に適用可能であり得る。

【0452】

[0199]図3の例では、ビデオデコーダ30は、エントロピー復号ユニット150と、予測処理ユニット152と、逆量子化ユニット154と、逆変換処理ユニット156と、再構成ユニット158と、フィルタユニット160と、復号されたピクチャのバッファ162とを含む。予測処理ユニット152は、動き補償ユニット164と、イントラ予測処理ユニット166とを含む。他の例では、ビデオデコーダ30は、より多数の、より少数の、または異なる機能コンポーネントを含み得る。

【0453】

[0200]コーディングされたピクチャのバッファ(CPB)151は、ビットストリームの符号化されたビデオデータ(たとえば、NALユニット)を受け取り、記憶することができる。エントロピー復号ユニット150は、CPB 151からNALユニットを受け取り、NALユニットを解析してシンタックス要素を復号することができる。エントロピー復号ユニット150は、NALユニット中のエントロピー符号化されたシンタックス要素をエントロピー復号することができる。予測処理ユニット152、逆量子化ユニット154、逆変換処理ユニット156、再構成ユニット158、およびフィルタユニット160は、ビットストリームから抽出されたシンタックス要素に基づいて復号されたビデオデータを生成することができる。

【0454】

10

20

30

40

50

[0201] ビットストリームの NAL ユニットは、コーディングされたスライス NAL ユニットを含み得る。ビットストリームを復号することの一部として、エントロピー復号ユニット 150 は、コーディングされたスライス NAL ユニットからシンタックス要素を抽出し、エントロピー復号することができる。コーディングされたスライスの各々は、スライスヘッダと、スライスデータとを含み得る。スライスヘッダは、スライスに関するシンタックス要素を含み得る。スライスヘッダ中のシンタックス要素は、スライスを含むピクチャと関連付けられた PPS を特定するシンタックス要素を含み得る。

【 0 4 5 5 】

[0202] ビットストリームからのシンタックス要素を復号することに加えて、ビデオデコーダ 30 は、区分されていない CU に対して再構成動作を実行することができる。区分されていない CU に対して再構成動作を実行するために、ビデオデコーダ 30 は、CU の各 TU に対して再構成動作を実行することができる。CU の各 TU に対して再構成動作を実行することによって、ビデオデコーダ 30 は、CU の残差サンプルブロックを再構成することができる。

10

【 0 4 5 6 】

[0203] CU の TU に対して再構成動作を実行することの一部として、逆量子化ユニット 154 は、TU と関連付けられた係数ブロックを逆量子化 (inverse quantize) 、すなわち逆量子化 (de-quantize) することができる。逆量子化ユニット 154 は、TU の CU と関連付けられた QP 値を使用して、量子化の程度を決定することができ、同様に、逆量子化ユニット 154 が適用すべき逆量子化の程度を決定することができる。すなわち、圧縮比、すなわち、元のシーケンスと圧縮されたシーケンスとを表すために使用されるビット数の比は、変換係数を量子化するときに使用される QP の値を調整することによって制御され得る。圧縮比はまた、利用されたエントロピーコーディングの方法に依存し得る。

20

【 0 4 5 7 】

[0204] 逆量子化ユニット 154 が係数ブロックを逆量子化した後、逆変換処理ユニット 156 は、TU と関連付けられた残差ブロックを生成するために、係数ブロックに 1 つまたは複数の逆変換を適用することができる。たとえば、逆変換処理ユニット 156 は、逆 DCT、逆整数変換、逆カルーネンレーベ変換 (KLT)、逆回転変換、逆方向性変換、または別の逆変換を、係数ブロックに適用することができる。

30

【 0 4 5 8 】

[0205] PU がイントラ予測を使用して符号化される場合、イントラ予測処理ユニット 166 は、イントラ予測を実行して、PU の予測ブロックを生成することができる。イントラ予測処理ユニット 166 は、イントラ予測モードを使用して、空間的に隣接する PU の予測ブロックに基づいて、PU の予測ルーマブロックと、予測Cb ブロックと、予測Cr ブロックとを生成することができる。イントラ予測処理ユニット 166 は、ビットストリームから復号された 1 つまたは複数のシンタックス要素に基づいて、PU のイントラ予測モードを決定することができる。

【 0 4 5 9 】

[0206] 予測処理ユニット 152 は、ビットストリームから抽出されたシンタックス要素に基づいて、第 1 の参照ピクチャリスト (RefPicList0) と第 2 の参照ピクチャリスト (RefPicList1) とを構築することができる。さらに、PU がインター予測を使用して符号化される場合、エントロピー復号ユニット 150 は、PU の動き情報を抽出することができる。動き補償ユニット 164 は、PU の動き情報に基づいて、PU の 1 つまたは複数の参照領域を決定することができる。動き補償ユニット 164 は、PU の 1 つまたは複数の参照ブロックにおけるサンプルブロックに基づいて、PU の予測ルーマブロックと、予測Cb ブロックと、予測Cr ブロックとを生成することができる。

40

【 0 4 6 0 】

[0207] 再構成ユニット 158 は、適用可能な場合、CU の TU と関連付けられたルーマ変換ブロック、Cb 变換ブロック、およびCr 变換ブロックと、CU の PU の予測ルーマ

50

ブロック、予測 C b ブロック、および予測 C r ブロックとを使用して、すなわち、 INTL 予測データまたはインター予測データのいずれかを使用して、 C U のルーマコーディングブロックと、 C b コーディングブロックと、 C r コーディングブロックとを再構成することができる。たとえば、再構成ユニット 158 は、ルーマ変換ブロック、 C b 変換ブロック、および C r 変換ブロックのサンプルを予測ルーマブロック、予測 C b ブロック、および予測 C r ブロックの対応するサンプルに加算して、 C U のルーマコーディングブロックと、 C b コーディングブロックと、 C r コーディングブロックとを再構成することができる。

【 0461 】

[0208] フィルタユニット 160 は、 C U のルーマコーディングブロック、 C b コーディングブロック、および C r コーディングブロックと関連付けられたブロッキングアーティファクトを低減するためにデブロッキング動作を実行し得る。ビデオデコーダ 30 は、 C U のルーマコーディングブロックと、 C b コーディングブロックと、 C r コーディングブロックとを復号されたピクチャのバッファ 162 に記憶することができる。復号されたピクチャのバッファ 162 は、後続の動き補償、 INTL 予測、および図 1 のディスプレイデバイス 32 のようなディスプレイデバイス上での提示のために、参照ピクチャを提供することができる。たとえば、ビデオデコーダ 30 は、復号されたピクチャのバッファ 162 中のルーマブロック、 C b ブロック、および C r ブロックに基づいて、他の C U の PU に対して INTL 予測動作またはインター予測動作を実行し得る。ビデオデコーダ 30 は、このようにして、有意ルーマ係数ブロックの変換係数レベルをビットストリームから復号し、変換係数レベルを逆量子化し、変換係数レベルに変換を適用して変換ブロックを生成し、変換ブロックに少なくとも部分的にに基づいてコーディングブロックを生成し、コーディングブロックを表示のために出力することができる。

【 0462 】

[0209] 図 4 は、本開示の 1 つまたは複数の技法による、デバイスの例示的な動作 200 を示すフローチャートである。動作 200 は、ビデオエンコーダ 20 、ビデオデコーダ 30 、追加のデバイス 21 、または別のデバイスによって実行され得る。図 4 の例に示されるように、デバイスは、 VPS 中の仮想 HRD パラメータのセット（たとえば、 hrd_parameters シンタックス構造）および SPS 中の HRD パラメータのセットの中から、ビットストリームの特定の動作点に適用可能な HRD パラメータのセットを選択することができる（ 202 ）。加えて、デバイスは、特定の動作点に適用可能な HRD パラメータのセットに少なくとも一部に基づいて、その特定の動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットに対して HRD 動作を実行することができる（ 204 ）。たとえば、デバイスは、ビットストリーム適合試験またはデコーダ適合試験を実行することができる。

【 0463 】

[0210] 図 5 は、本開示の 1 つまたは複数の技法による、デバイスの例示的な動作 250 を示すフローチャートである。動作 200 は、ビデオエンコーダ 20 、ビデオデコーダ 30 、追加のデバイス 21 、または別のデバイスによって実行され得る。図 5 の例に示されるように、デバイスは、ビットストリームがビデオコーディング標準に適合するかどうかを決定する、ビットストリーム適合試験を実行することができる（ 252 ）。デバイスは、ビットストリーム適合試験を実行することの一部として、復号処理を実行することができる（ 254 ）。

【 0464 】

[0211] 図 5 の例に示されるように、復号処理を実行するとき、デバイスは、ビットストリーム抽出処理を実行して、レイヤ識別子のターゲットセットおよびターゲットの最高の一時的な識別子によって定義される動作点の動作点表現を、ビットストリームから抽出することができる（ 256 ）。レイヤ識別子のターゲットセットは、動作点表現の中に存在するレイヤ識別子のシンタックス要素の値を含み得る。レイヤ識別子のターゲットセットは、ビットストリームのレイヤ識別子のシンタックス要素の値のサブセットであり得る。

10

20

30

40

50

ターゲットの最高の一時的な識別子は、動作点表現の中に存在する最大の一時的な識別子に等しくてよく、ターゲットの最高の一時的な識別子はビットストリーム中に存在する最大の一時的な識別子以下である。さらに、デバイスは、動作点表現の N A L ユニットを復号することができる（258）。

【0465】

[0212] 図6は、本開示の1つまたは複数の技法による、デバイスの例示的なH R D動作300を示すフローチャートである。動作300は、ビデオエンコーダ20、ビデオデコーダ30、追加のデバイス21、または別のデバイスによって実行され得る。他のデバイスは、ビットストリームを入力として用い、入力ビットストリームが適合ビットストリームであるかどうかの指示を出力する、適合ビットストリームチェッカーを含み得る。いくつかの例では、H R D動作300は、ビデオコーディング標準に対するビットストリームの適合を決定することができる。他の例では、H R D動作300は、ビデオコーディング標準に対するデコーダの適合を決定することができる。H R D動作300を実行することの一部として、デバイスは、ビットストリームの選択された動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットの最高の一時的な識別子を決定することができる（302）。加えて、デバイスは、最高の一時的な識別子に基づいて、シンタックス要素のアレイ（たとえば、`s p s _ m a x _ n u m _ r e o r d e r _ p i c s [i]`、`s p s _ m a x _ d e c _ p i c _ b u f f e r i n g [i]`、および`c p b _ c n t _ m i n u s 1 [i]`）の中から、特定のシンタックス要素を決定することができる（304）。デバイスは、H R D動作において特定のシンタックス要素を使用することができる（306）。

10

20

【0466】

[0213] 1つまたは複数の例では、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらのいずれかの組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されてよく、またはコンピュータ可読媒体を介して送信されてよく、ハードウェアベースの処理ユニットによって実行されてよい。コンピュータ可読媒体は、データ記憶媒体のような有形媒体に対応するコンピュータ可読記憶媒体、または、たとえば、通信プロトコルに従って、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にするいずれかの媒体を含む通信媒体を含み得る。このようにして、コンピュータ可読媒体は、一般に、（1）非一時的である有形なコンピュータ可読記憶媒体、または、（2）信号または搬送波のような通信媒体に対応し得る。データ記憶媒体は、本開示で説明された技法を実装するための命令、コードおよび／またはデータ構造を取り出すために、1つもしくは複数のコンピュータ、または1つもしくは複数のプロセッサによってアクセスされ得るいずれかの利用可能な媒体であり得る。コンピュータプログラム製品は、コンピュータ可読媒体を含み得る。

30

【0467】

[0214] 限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読記憶媒体は、R A M、R O M、E E P R O M（登録商標）、C D - R O Mもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、フラッシュメモリ、または、命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを記憶するために使用されコンピュータによってアクセスされ得るいずれかの他の媒体を備え得る。同様に、いかなる接続も厳密にはコンピュータ可読媒体と称される。たとえば、命令が、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（D S L）、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、D S L、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。しかしながら、コンピュータ可読記憶媒体およびデータ記憶媒体は、接続、搬送波、信号、または他の一時媒体を含まないが、代わりに非一時的有形記憶媒体を対象とすることを理解されたい。本明細書で使用されるディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクトディスク（disc）（C D）、レーザーディスク（登録商標）（disc

40

50

)、光ディスク (disc)、デジタル多用途ディスク (disc) (DVD)、フロッピー (登録商標) ディスク (disk) および Blu-ray (登録商標) ディスク (disc) を含み、ディスク (disk) は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク (disc) は、データをレーザで光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0468】

[0215] 命令は、1つまたは複数のデジタル信号プロセッサ (DSP)、汎用マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路 (ASIC)、フィールドプログラマブルロジックアレイ (FPGA)、または他の等価な統合された論理回路もしくは個別の論理回路のようない、1つまたは複数のプロセッサによって実行され得る。したがって、本明細書で使用される「プロセッサ」という用語は、前述の構造、または本明細書で説明された技法の実装に好適な他の構造のいずれかを指し得る。加えて、いくつかの態様では、本明細書で説明された機能は、符号化および復号のために構成された専用のハードウェアおよび/もしくはソフトウェアモジュール内で与えられてよく、または複合コーデックに組み込まれてよい。また、本技法は、1つまたは複数の回路または論理要素の中で完全に実装され得る。

10

【0469】

[0216] 本開示の技法は、ワイヤレスハンドセット、集積回路 (IC) または IC のセット (たとえば、チップセット) を含む、多種多様なデバイスまたは装置において実装され得る。本開示では、開示された技法を実行するために構成されたデバイスの機能的な側面を強調するために、様々なコンポーネント、モジュール、またはユニットが説明されたが、それらのコンポーネント、モジュール、またはユニットは、必ずしも異なるハードウェアユニットによる実現を必要とするとは限らない。むしろ、上で説明されたように、様々なユニットが、好適なソフトウェアおよび/またはファームウェアとともに、コーデックハードウェアユニットにおいて組み合わせられてよく、または、上で説明された1つまたは複数のプロセッサを含む、相互動作するハードウェアユニットの集合によって与えられてよい。

20

【0470】

[0217] 様々な例が説明されてきた。これらおよび他の例は、以下の特許請求の範囲内にある。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

30

[C1]

ビデオデータを処理する方法であって、

仮想参照デコーダ (HRD) 動作を実行することを備え、ここでいて、前記HRD動作が、ビデオコーディング標準に対するビットストリームの適合を決定し、または前記ビデオコーディング標準に対するビデオデコーダの適合を決定し、ここでいて、前記HRD動作を実行することが、

前記ビットストリームの選択された動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットの最高の一時的な識別子を決定すること、

前記最高の一時的な識別子に基づいて、シンタックスの複数要素のアレイの中から特定のシンタックス要素を決定すること、

40

前記HRD動作において前記特定のシンタックス要素を使用すること、
とを備える上記方法。

[C2]

シンタックスの複数要素の前記アレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、復号されたピクチャのバッファの最大の要求されるサイズを規定する、C1に記載の方法。

[C3]

シンタックスの複数要素の前記アレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、復号順序においていずれかのピクチャに先行した、および出力順序においてそのピクチャに後続したピクチャの最大の許容される数を規

50

定する、C 1 に記載の方法。

[C 4]

シンタックスの複数要素の前記アレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、前記ビットストリーム中の代替的なコーディングされたピクチャのバッファ (C P B) 仕様の数から 1 を引いたものを規定する、C 1 に記載の方法。

[C 5]

シンタックスの複数要素の前記アレイが、シンタックスの複数要素の第 1 のアレイであり、

ビットストリームが、シンタックスの複数要素の前記第 1 のアレイを含み、シンタックスの複数要素の前記第 1 のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、復号されたピクチャのバッファの最大の要求されるサイズを規定し、

10

前記ビットストリームがシンタックスの複数要素の第 2 のアレイを含み、シンタックスの複数要素の前記第 2 のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、復号順序においていずれかのピクチャに先行する、および出力順序においてそのピクチャに後続する、複数のピクチャの最大の許容される数を規定し、および

前記ビットストリームがシンタックスの複数要素の第 3 のアレイを含み、シンタックスの複数要素の前記第 3 のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、前記ビットストリーム中の代替的なコーディングされたピクチャのバッファ (C P B) 仕様の数から 1 を引いたものを規定する、C 1 に記載の方法。

20

[C 6]

前記 H R D 動作を実行することが、

前記動作点を選択することと、

前記動作点のレイヤの複数の識別子のターゲットセットと前記最高の一時的な識別子とを決定することと、

前記動作点に適用可能な仮想参照デコーダ (H R D) の複数のパラメータのセットを選択することと、

30

前記復号処理を実行する H R D を構成するために、H R D の複数のパラメータの前記選択されたセットを使用することと、

復号処理を実行すること、とを備える、C 1 に記載の方法。

[C 7]

前記復号処理を実行することが、シーケンスパラメータセット (S P S) から、シンタックスの複数要素の前記アレイを、復号することを備え、ここにおいて、前記アレイ中の前記シンタックス要素の各々が、前記 H R D の復号されたピクチャのバッファ (D P B) の最大の要求されるサイズを示し、および

前記特定のシンタックス要素を使用することが、前記特定のシンタックス要素によって示される値が最大の D P B サイズより大きいとき、前記ビットストリームが前記ビデオコーディング標準に適合しないことを決定することを備える、C 6 に記載の方法。

40

[C 8]

前記復号処理を実行することが、S P S から、シンタックスの複数要素の前記アレイを復号することを備え、ここにおいて、前記アレイ中の前記シンタックスの複数要素の各々が、前記 H R D の D P B の最大の要求されるサイズを示し、

ここにおいて、前記特定のシンタックス要素を使用することが、現在のピクチャが瞬時復号リフレッシュ (I D R) ピクチャまたはブローカンリンクアクセス (B L A) ピクチャではなく、出力のために要求されると標識された前記 D P B 中のピクチャの数が前記特定のシンタックス要素によって示される値より大きいとき、前記 D P B の 1 つまたは複数のピクチャ記憶バッファを空にするバンピング処理を実行することを備える、

50

C 6 に記載の方法。[C 9]

前記復号処理を実行することが、S P S から、シntaックスの複数要素の前記アレイを復号することを備え、ここにおいて、前記アレイ中の前記シntaックスの複数要素の各々が、前記H R D のD P B の最大の要求されるサイズを示し、および

前記特定のシntaックス要素を使用することが、現在のピクチャがI D R ピクチャまたはB L A ピクチャではなく、そして前記D P B 中のピクチャの数が前記特定のシntaックス要素によって示されるとき、前記D P B の1つまたは複数のピクチャ記憶バッファを空にするバンピング処理を実行することを備える、C 6 に記載の方法。

[C 10]

10

前記復号処理を実行することが、S P S から、シntaックスの複数要素の前記アレイを復号することを備え、ここにおいて、前記アレイ中の前記シntaックス要素の各々が、前記H R D のD P B の最大の要求されるサイズを示し、および

前記D P B 中のピクチャ記憶バッファの数が前記特定のシntaックス要素によって示される、C 6 に記載の方法。

[C 11]

前記アレイが第1のアレイであり、そして前記特定のシntaックス要素が第1のシntaックス要素であり、

ここにおいて、前記復号処理を実行することが、

シntaックスの複数要素の前記第1のアレイを、現在のピクチャについてアクティブであるS P S から、復号することと、ここにおいて、シntaックスの複数要素の前記第1のアレイ中の各シntaックス要素は、前記H R D のD P B の最大の要求されるサイズを各々示す、

20

シntaックスの複数要素の第2のアレイを、先行するピクチャについてアクティブであるS P S から、復号することと、ここにおいて、シntaックスの複数要素の前記第2のアレイ中の各シntaックス要素は、前記H R D の前記D P B の最大の要求されるサイズを各々示す、

前記ターゲットの最高の一時的な識別子に基づいて、前記第2のアレイ中の第2のシntaックス要素を決定することと、および、

ここにおいて、前記第1のシntaックス要素を使用することが、前記現在のピクチャがI D R ピクチャまたはB L A ピクチャであり、および前記第1のシntaックス要素によって示される値が前記第2のシntaックス要素によって示される値と異なるとき、前記第3のシntaックス要素によって示される値に関係なく、第3のシntaックス要素の値を推測することと、ここにおいて、前記第3のシntaックス要素が、前記D P B 中の以前に復号された複数のピクチャがI D R ピクチャまたはB L A ピクチャの復号の後、どのように扱われるかを規定する、を備えるC 6 に記載の方法。

30

[C 12]

前記復号処理を実行することが、H R D の複数のパラメータの前記選択されたセットを含むH R D パラメータシntaックス構造を復号することを備え、ここにおいて、H R D の複数のパラメータの前記選択されたセットがシntaックスの複数要素の前記アレイを含み、および、ここにおいて、前記アレイ中の各シntaックス要素が前記ビットストリーム中の代替的なコーディングされたピクチャのバッファ(C P B)仕様の数を示し、そして、

ここにおいて、前記特定のシntaックス要素を使用することが、前記スケジューラ選択インデックスに少なくとも一部に基づいて、前記H R D のC P B の当初のC P B の除去遅延を決定することを備える、C 6 に記載の方法。

40

[C 13]

前記復号処理を実行することが、シntaックスの複数要素の前記アレイを、S P S から、復号することをさらに備え、ここにおいて、前記アレイ中の各シntaックス要素が、前記H R D のD P B の最大の要求されるサイズを示し、および

ここにおいて、前記特定のシntaックス要素を使用することが、前記D P B 中の復号さ

50

れたピクチャの数が、0と前記特定のシンタックス要素によって示される値から1を引いたものとのうちの大きい方以下であるかどうかに少なくとも一部基づいて、前記ビットストリームが前記ビデオコーディング標準に適合するかどうかを決定することを備える、C 6に記載の方法。

[C 1 4]

1つまたは複数のプロセッサを備えるデバイスであって、前記プロセッサが、仮想参照デコーダ(HRD)動作を実行するために構成され、ここにおいて、前記HRD動作が、ビデオコーディング標準に対するビットストリームの適合を決定し、または前記ビデオコーディング標準に対するビデオデコーダの適合を決定し、ここにおいて、前記HRD動作を実行することが、

10

前記ビットストリームの選択された動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットの最高の一時的な識別子を決定することと、

前記最高の一時的な識別子に基づいて、シンタックスの複数要素のアレイの中から特定のシンタックス要素を決定することと、および

前記HRD動作において前記特定のシンタックス要素を使用することと、を備える、上記デバイス。

[C 1 5]

シンタックスの複数要素の前記アレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、復号されたピクチャのバッファの最大の要求されるサイズを規定する、C 1 4に記載のデバイス。

20

[C 1 6]

シンタックスの複数要素の前記アレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、復号順序においていずれかのピクチャに先行し、出力順序においてそのピクチャに後続する複数のピクチャの最大の許容される数を規定する、C 1 4に記載のデバイス。

[C 1 7]

シンタックスの複数要素の前記アレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、前記ビットストリーム中の代替的なコーディングされたピクチャのバッファ(CPB)仕様の数から1を引いたものを規定する、C 1 4に記載のデバイス。

30

[C 1 8]

シンタックスの複数の要素の前記アレイがシンタックスの複数要素の第1のアレイであり、

ビットストリームがシンタックスの複数要素の前記第1のアレイを含み、シンタックスの複数要素の前記第1のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、復号されたピクチャのバッファの最大の要求されるサイズを規定し、

前記ビットストリームがシンタックスの複数要素の第2のアレイを含み、シンタックスの複数要素の前記第2のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、復号順序においていずれかのピクチャに先行し、出力順序においてそのピクチャに後続する複数のピクチャの最大の許容される数を規定し、および

40

前記ビットストリームがシンタックスの複数要素の第3のアレイを含み、シンタックスの複数要素の前記第3のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、前記ビットストリーム中の代替的なコーディングされたピクチャのバッファ(CPB)仕様の数から1を引いたものを規定する、C 1 4に記載のデバイス。

[C 1 9]

前記1つまたは複数のプロセッサが前記HRD動作を実行するとき、前記1つまたは複数のプロセッサが、

50

前記動作点を選択し、

前記動作点のレイヤ識別子のターゲットセットと前記最高の一時的な識別子とを決定し、

前記動作点に適用可能な仮想参照デコーダ (H R D) の複数のパラメータのセットを選択し、

前記復号処理を実行する H R D を構成するために、H R D の複数パラメータの前記選択されたセットを使用する、および

復号処理を実行する、C 1 4 に記載のデバイス。

[C 2 0]

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記復号処理を実行するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、シンタックスの複数要素の前記アレイを、シーケンスパラメータセット (S P S) から、復号し、前記アレイ中のシンタックス要素の各々が、前記 H R D の復号されたピクチャのバッファ (D P B) の最大の要求されるサイズを示し、

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記特定のシンタックス要素を使用するとき、前記特定のシンタックス要素によって示される値が最大の D P B サイズより大きいとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、前記ビットストリームが前記ビデオコーディング標準に適合しないと決定する、C 1 9 に記載のデバイス。

[C 2 1]

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記復号処理を実行するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、S P S からシンタックス要素の前記アレイを復号し、前記アレイ中のシンタックス要素の各々が、前記 H R D の D P B の最大の要求されるサイズを示し、

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記特定のシンタックス要素を使用するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、現在のピクチャが瞬時復号リフレッシュ (I D R) ピクチャまたはブローカンリンクアクセス (B L A) ピクチャではなく、出力のために要求されると標識された前記 D P B 中のピクチャの数が前記特定のシンタックス要素によって示される値より大きいとき、前記 D P B の 1 つまたは複数のピクチャ記憶バッファを空にするバンピング処理を実行する、C 1 9 に記載のデバイス。

[C 2 2]

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記復号処理を実行するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、S P S からシンタックス要素の前記アレイを復号し、前記アレイ中のシンタックス要素の各々が、前記 H R D の D P B の最大の要求されるサイズを示し、

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記特定のシンタックス要素を使用するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、現在のピクチャが I D R ピクチャまたは B L A ピクチャではなく、前記 D P B 中のピクチャの数が前記特定のシンタックス要素によって示されるとき、前記 D P B の 1 つまたは複数のピクチャ記憶バッファを空にするバンピング処理を実行する、C 1 9 に記載のデバイス。

[C 2 3]

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記復号処理を実行するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、S P S からシンタックス要素の前記アレイを復号し、前記アレイ中のシンタックス要素の各々が、前記 H R D の D P B の最大の要求されるサイズを示し、

前記 D P B 中のピクチャ記憶バッファの数が前記特定のシンタックス要素によって示される、C 1 9 に記載のデバイス。

[C 2 4]

前記アレイが第 1 のアレイであり、前記特定のシンタックス要素が第 1 のシンタックス要素であり、

前記 1 つまたは複数のプロセッサが前記復号処理を実行するとき、前記 1 つまたは複数のプロセッサが、

シンタックス要素の前記第 1 のアレイを、現在のピクチャについてアクティブである S P S から復号し、ここにおいて、シンタックス要素の前記第 1 のアレイ中の各シンタックス要素は、前記 H R D の D P B の最大の要求されるサイズを各々示す、

10

20

30

40

50

シンタックス要素の第2のアレイを、先行するピクチャについてアクティブである S P S から復号し、ここにおいて、シンタックス要素の前記第2のアレイ中の各シンタックス要素は、前記 H R D の前記 D P B の最大の要求されるサイズを各々示す。

前記ターゲットの最高の一時的な識別子に基づいて、前記第2のアレイ中の第2のシンタックス要素を決定し、

前記1つまたは複数のプロセッサが前記第1のシンタックス要素を使用するとき、前記1つまたは複数のプロセッサが、前記現在のピクチャが I D R ピクチャまたは B L A ピクチャであり、前記第1のシンタックス要素によって示される値が前記第2のシンタックス要素によって示される値と異なるとき、第3のシンタックス要素の値を、前記第3のシンタックス要素によって示される値に関係なく推測し、前記第3のシンタックス要素が、前記 D P B 中の以前に復号されたピクチャが I D R ピクチャまたは B L A ピクチャの復号の後、どのように扱われるかを規定する、C 1 9 に記載のデバイス。

[C 2 5]

前記1つまたは複数のプロセッサが前記復号処理を実行するとき、前記1つまたは複数のプロセッサが、H R D パラメータの前記選択されたセットを含む H R D パラメータシンタックス構造を復号し、H R D パラメータの前記選択されたセットがシンタックス要素の前記アレイを含み、前記アレイ中の各シンタックス要素が前記ビットストリーム中の代替的なコーディングされたピクチャのバッファ (C P B) 仕様の数を示し、

前記1つまたは複数のプロセッサが前記特定のシンタックス要素を使用するとき、前記1つまたは複数のプロセッサが、前記スケジューラ選択インデックスに少なくとも一部に基づいて、前記 H R D の C P B の当初の C P B の除去遅延を決定する、C 1 9 に記載のデバイス。

[C 2 6]

前記1つまたは複数のプロセッサが前記復号処理を実行するとき、前記1つまたは複数のプロセッサが、S P S からシンタックス要素の前記アレイを復号し、前記アレイ中の各シンタックス要素が、前記 H R D の D P B の最大の要求されるサイズを示し、

前記1つまたは複数のプロセッサが前記特定のシンタックス要素を使用するとき、前記1つまたは複数のプロセッサが、前記 D P B 中の復号されたピクチャの数が、0と前記特定のシンタックス要素によって示される値から1を引いたものとのうちの大きい方以下であるかどうかに少なくとも一部に基づいて、前記ビットストリームが前記ビデオコーディング標準に適合するかどうかを決定する、C 1 9 に記載のデバイス。

[C 2 7]

仮想参照デコーダ (H R D) 動作を実行するための手段を備えるデバイスであって、前記 H R D 動作が、ビデオコーディング標準に対するビットストリームの適合を決定し、または前記ビデオコーディング標準に対するビデオデコーダの適合を決定し、前記 H R D 動作を実行することが、

前記ビットストリームの選択された動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットの最高の一時的な識別子を決定することと、

前記最高の一時的な識別子に基づいて、シンタックス要素のアレイの中から特定のシンタックス要素を決定することと、

前記 H R D 動作において前記特定のシンタックス要素を使用することとを備える、デバイス。

[C 2 8]

シンタックス要素の前記アレイがシンタックス要素の第1のアレイであり、ビットストリームがシンタックス要素の前記第1のアレイを含み、シンタックス要素の前記第1のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、復号されたピクチャのバッファの最大の要求されるサイズを規定し、

前記ビットストリームがシンタックス要素の第2のアレイを含み、シンタックス要素の前記第2のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、復号順序においていずれかのピクチャに先行し出力順序においてその

10

20

30

40

50

ピクチャに後続するピクチャの最大の許容される数を規定し、

前記ビットストリームがシンタックス要素の第3のアレイを含み、シンタックス要素の前記第3のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、前記ビットストリーム中の代替的なコーディングされたピクチャのバッファ (CPB) 仕様の数から1を引いたものを規定する、C27に記載のデバイス。

[C 2 9]

デバイスの1つまたは複数のプロセッサによって実行されると仮想参照デコーダ (HRD) 動作を実行するように前記デバイスを構成する命令が記憶されたコンピュータ可読記憶媒体であって、前記HRD動作が、ビデオコーディング標準に対するビットストリームの適合を決定し、または、前記ビデオコーディング標準に対するビデオデコーダの適合を決定し、前記HRD動作を実行することが、

10

前記ビットストリームの選択された動作点と関連付けられるビットストリームのサブセットの最高の一時的な識別子を決定することと、

前記最高の一時的な識別子に基づいて、シンタックス要素のアレイの中から特定のシンタックス要素を決定することと、

前記HRD動作において前記特定のシンタックス要素を使用することとを備える、コンピュータ可読記憶媒体。

[C 3 0]

シンタックス要素の前記アレイがシンタックス要素の第1のアレイであり、

20

ビットストリームがシンタックス要素の前記第1のアレイを含み、シンタックス要素の前記第1のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、復号されたピクチャのバッファの最大の要求されるサイズを規定し、

前記ビットストリームがシンタックス要素の第2のアレイを含み、シンタックス要素の前記第2のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、復号順序においていずれかのピクチャに先行し出力順序においてそのピクチャに後続するピクチャの最大の許容される数を規定し、

前記ビットストリームがシンタックス要素の第3のアレイを含み、シンタックス要素の前記第3のアレイ中のそれぞれのシンタックス要素が、前記最高の一時的な識別子のそれぞれの値に対して、前記ビットストリーム中の代替的なコーディングされたピクチャのバッファ (CPB) 仕様の数から1を引いたものを規定する、C29に記載のコンピュータ可読記憶媒体。

30

【図1】

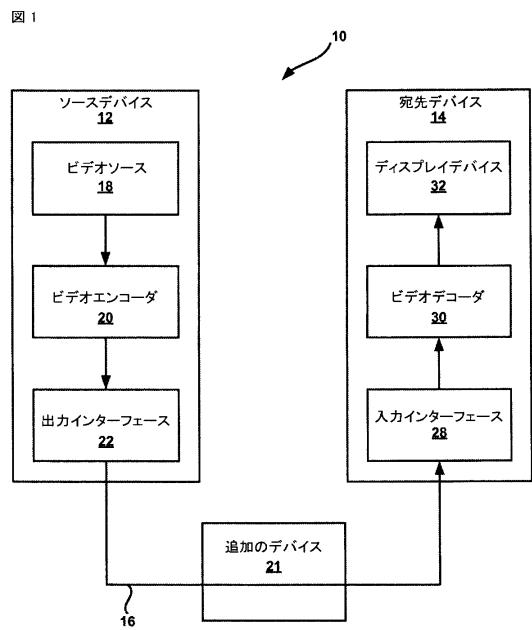


FIG. 1

【圖 2】

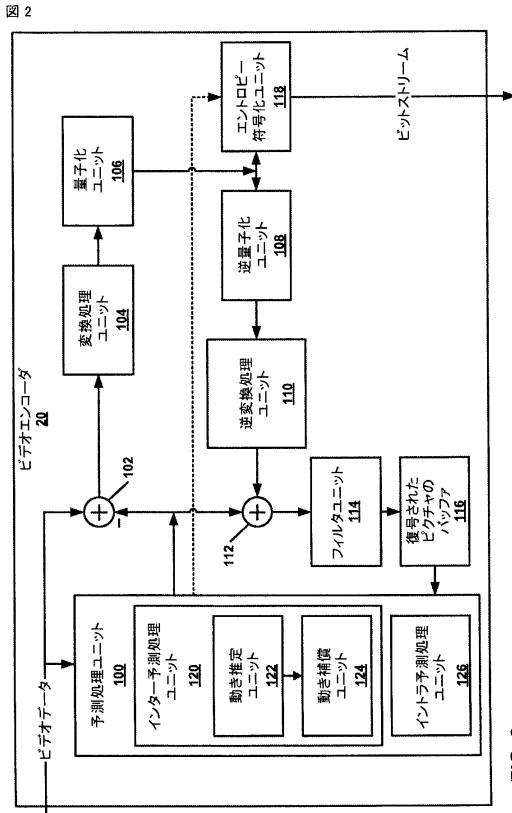


FIG. 2

【図3】

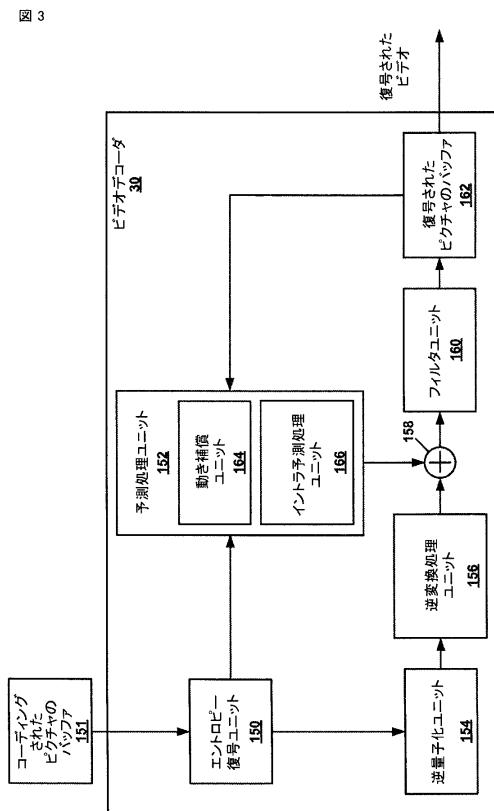


FIG. 3

〔 四 4 〕

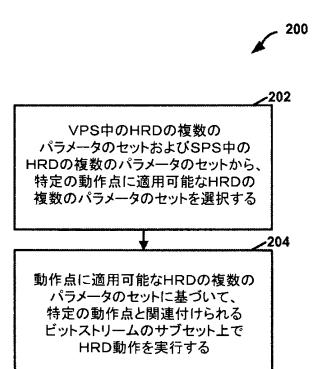
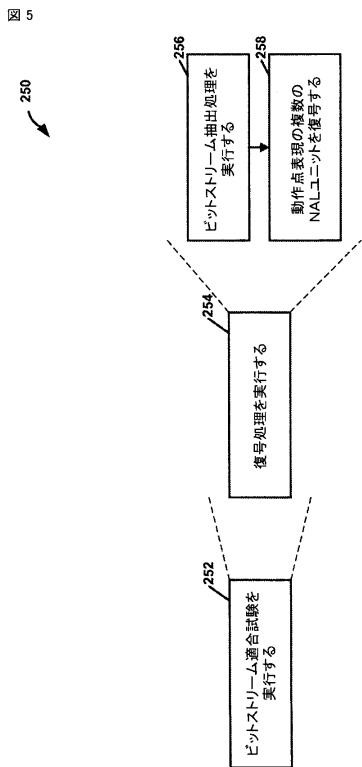


FIG. 4

【図5】



【図6】

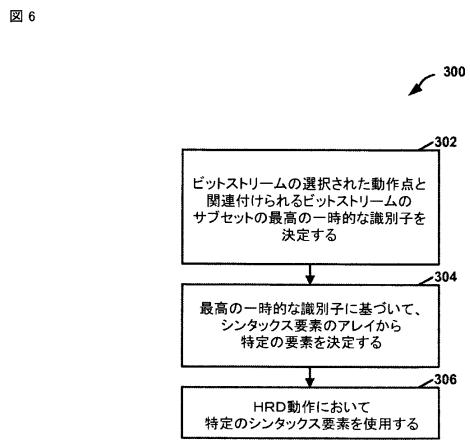


FIG. 5

FIG. 6

フロントページの続き

(72)発明者 ワン、イエ - クイ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

審査官 坂東 大五郎

(56)参考文献 Benjamin Bross et al. , High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 8 , Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1 /SC29/WG11 10th Meeting: Stockholm, SE, 2012年 7月28日 , [JCTVC-J1003_d7]

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 04 N 19/00 - 19/98