



등록특허 10-2148548



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년08월26일
(11) 등록번호 10-2148548
(24) 등록일자 2020년08월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4N 19/70 (2014.01) *HO4N 19/196* (2014.01)
HO4N 19/30 (2014.01) *HO4N 19/31* (2014.01)
HO4N 19/597 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
HO4N 19/70 (2015.01)
HO4N 19/196 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7010607
- (22) 출원일자(국제) 2013년09월11일
심사청구일자 2018년08월24일
- (85) 번역문제출일자 2015년04월23일
- (65) 공개번호 10-2015-0063099
- (43) 공개일자 2015년06월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/059274
- (87) 국제공개번호 WO 2014/052013
국제공개일자 2014년04월03일
- (30) 우선권주장
61/707,486 2012년09월28일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

Benjamin Bross et al., "Proposed Editorial Improvements for High efficiency video coding (HEVC) Text Specification Draft 8", JCTVC-K0030(v3), JCT-VC of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 11th M*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 51 항

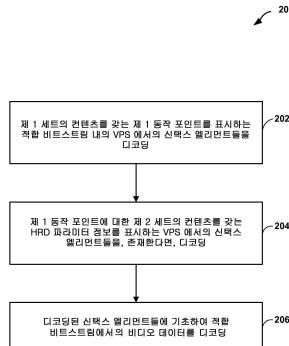
심사관 : 조우연

(54) 발명의 명칭 비디오 코딩에서의 동작 포인트들에 대한 계층 식별자들의 시그널링

(57) 요 약

본 명세서에 기재된 기법들은 비디오 코딩에서의 동작 포인트들에 대한 계층 식별자들의 코딩과 관련된다. 하나의 예에서, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법이 제공된다. 방법은 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 비디오 파라미터 세트(VPS)에서의 신박스 엘리먼트들을 디코딩하는

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도5

것을 포함한다. 방법은 또한 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 가상의 참조 디코더 (HRD) 파라미터 정보를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신팩스 엘리먼트들을, 존재한다면, 디코딩하는 것을 포함하며, 여기서 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS 에서의 신팩스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 그리고 신팩스 엘리먼트들의 디코딩은 오로지 적합 비트스트림들 내의 제 1 동작 포인트 및 HRD 파라미터 정보를 표시하는 신팩스 엘리먼트들을 디코딩하는 것을 포함한다.

(52) CPC특허분류

HO4N 19/30 (2015.01)
HO4N 19/31 (2015.01)
HO4N 19/597 (2015.01)

(56) 선행기술조사문헌

US20060165298 A1*

Miska M. Hannuksela et al., "AHG21: On reference picture list construction and reference picture marking", JCTVC-G643(v3), JCT-VC of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 7th Meeting: Geneva, CH,*

Ying Chen et al., "AHG10: Video parameter set for HEVC extensions", JCTVC-J0124(v2), JCT-VC of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 10th Meeting: Stockholm, SE, (2012.07.06.)

TYe-Kui Wang et al., "AHG9: On video parameter set", JCTVC-K0125, JCT-VC of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 11th Meeting: Shanghai, CN, (2012.10.01.)

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(30) 우선권주장

61/708,404 2012년10월01일 미국(US)
 13/953,525 2013년07월29일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 데이터를 디코딩하는 방법으로서,

복수의 수신된 비트스트림들의 각각의 수신된 비트스트림에 대해서, 상기 수신된 비트스트림이 동작 포인트 또는 상기 동작 포인트에 대한 가상의 참조 디코더 (hypothetical reference decoder; HRD) 파라미터 정보 중 적어도 하나에 대한 컨텐츠를 복제하는 비디오 파라미터 세트 (video parameter set; VPS)에서의 신팩스 엘리먼트들을 포함하는 경우 상기 수신된 비트스트림이 비적합 비트스트림이라는 것을 결정하는 것을 포함하여, 상기 수신된 비트스트림이 적합 또는 비적합인지를 결정하는 것; 및

적합인 것으로 결정된 상기 복수의 수신된 비트스트림들 중 적어도 하나의 비트스트림에 대해서,

제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 상기 비트스트림 내의 상기 VPS에서의 제 1 신팩스 엘리먼트들을 디코딩하는 것; 및

상기 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 상기 비트스트림 내의 상기 VPS에서의 제 2 신팩스 엘리먼트들을, 존재하는 경우, 디코딩하는 것으로서, 상기 제 2 세트의 컨텐츠가 상기 제 1 세트의 컨텐츠와 상이한, 상기 제 2 신팩스 엘리먼트들을 디코딩하는 것을 포함하며, 그리고

상기 적어도 하나의 비트스트림이 적합이라는 것을 결정하는 것은, 상기 적어도 하나의 비트스트림이 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 상기 VPS에서의 신팩스 엘리먼트들을 포함하지 않는 것을 결정하는 것을 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 비트스트림은, 상기 제 2 동작 포인트에 대한 상기 제 1 세트의 컨텐츠를 복제하는 상기 VPS에서의 신팩스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 상기 제 1 세트의 컨텐츠는 상기 VPS에서의 상기 제 1 동작 포인트에 대해 고유한, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 비트스트림은, 상기 제 2 동작 포인트에 대한 상기 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 상기 HRD 파라미터 정보를 복제하는 상기 VPS에서의 신팩스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 상기 제 2 세트의 컨텐츠는 상기 VPS에서의 상기 제 1 동작 포인트에 대해 고유한, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 컨텐츠는 상기 제 1 동작 포인트의 서브 비트스트림에 속하는 상기 비트스트림의 하나 이상의 네트워크 추상화 계층 (network abstraction layer; NAL) 유닛들을 식별하는 상기 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 동작 포인트에 대한 상기 계층 식별자들의 세트가 2 개 이상의 계층 식별자들을 포함하고, 상기 방법은 상기 2개 이상의 계층 식별자들을 차동 디코딩하는 것을 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

단순 동작 포인트 모드가 상기 제 1 동작 포인트에 대해 이용중인지를 표시하는 상기 비트스트림 내의 하나 이상의 신택스 엘리먼트들을 디코딩하는 것을 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 단순 동작 포인트 모드가 상기 제 1 동작 포인트에 대해 이용된다는 표시에 기초하여, 상기 제 1 동작 포인트에 대한 상기 계층 식별자들의 세트의 오로지 타겟 계층 식별자만을 디코딩하는 것을 더 포함하고, 상기 제 1 동작 포인트가 상기 타겟 계층 식별자 및 상기 적합 비트스트림의 시간 서브 계층을 표시하는 시간 식별자에 의해 식별되는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 단순 동작 포인트 모드가 상기 제 1 동작 포인트에 대해 이용되지 않는다는 표시에 기초하여, 상기 제 1 동작 포인트에 대한 상기 계층 식별자들의 세트의 각각의 계층 식별자를 명시적으로 디코딩하는 것을 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 동작 포인트를 표시하는 상기 제 1 신택스 엘리먼트들은 상기 비트스트림 내의 상기 VPS 에서의 operation_point() 신택스 구조를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 세트의 컨텐츠는 상기 제 1 동작 포인트의 서브 비트스트림의 적합성을 체크하기 위해서 사용되는 HRD 를 정의하는 상기 제 1 동작 포인트에 대한 HRD 파라미터들의 세트를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 HRD 파라미터 정보를 표시하는 상기 제 2 신택스 엘리먼트들은 상기 비트스트림 내의 상기 VPS 에서의 hrd_parameters() 신택스 구조를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 비트스트림의 전체 코딩된 비디오 시퀀스에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 제 3 신택스 엘리먼트들을 디코딩하는 것을 더 포함하며, 상기 비트스트림은 상기 코딩된 비디오 시퀀스의 하나 이상의 시간 서브 계층들에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 다른 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

시간 서브 계층들에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 제 3 신택스 엘리먼트들은, 상기 비트스트림 내의 상기 VPS 에서의 profile_tier_level() 신택스

구조에 포함되지 않는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 14

비디오 데이터를 인코딩하는 방법으로서,

비트스트림이 적합 비트스트림이 되도록 상기 비트스트림을 인코딩하는 것을 포함하며,

상기 비트스트림이 적합인지를 결정하는 것은 동작 포인트 또는 상기 동작 포인트에 대한 가상의 참조 디코더 (HRD) 파라미터 정보 중 적어도 하나에 대한 컨텐츠를 복제하는 비디오 파라미터 세트 (VPS) 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하는 비트스트림들이 비적합인 것으로 결정되도록 정의되며, 그리고

상기 비트스트림을 인코딩하는 것은:

제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 비디오 파라미터 세트 (VPS) 에서의 제 1 신택스 엘리먼트들을 인코딩하는 것; 및

상기 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 가상의 참조 디코더 (HRD) 파라미터 정보를 표시하는 상기 적합 비트스트림 내의 상기 VPS 에서의 제 2 신택스 엘리먼트들을 인코딩하는 것을 포함하며,

상기 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 상기 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 적합 비트스트림은, 상기 제 2 동작 포인트에 대한 상기 제 1 세트의 컨텐츠를 복제하는 상기 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 상기 제 1 세트의 컨텐츠는 상기 VPS 에서의 상기 제 1 동작 포인트에 대해 고유한, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 적합 비트스트림은, 상기 제 2 동작 포인트에 대한 상기 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 상기 HRD 파라미터 정보를 복제하는 상기 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 상기 제 2 세트의 컨텐츠는 상기 VPS 에서의 상기 제 1 동작 포인트에 대해 고유한, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 컨텐츠는 상기 제 1 동작 포인트의 서브 비트스트림에 속하는 상기 적합 비트스트림의 하나 이상의 네트워크 추상화 계층 (NAL) 유닛들을 식별하는 상기 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트를 포함하는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 동작 포인트에 대한 상기 계층 식별자들의 세트가 2 개 이상의 계층 식별자들을 포함하고, 상기 방법은 상기 2개 이상의 계층 식별자들을 차동 인코딩하는 것을 더 포함하는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

단순 동작 포인트 모드가 상기 제 1 동작 포인트들에 대해 이용중인지를 표시하는 상기 적합 비트스트림 내의 하나 이상의 신택스 엘리먼트들을 인코딩하는 것을 더 포함하는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 단순 동작 포인트 모드가 상기 제 1 동작 포인트에 대해 이용된다는 표시에 기초하여, 상기 제 1 동작 포인트에 대한 상기 계층 식별자들의 세트의 오로지 타겟 계층 식별자만을 인코딩하는 것을 더 포함하고, 상기 제 1 동작 포인트가 상기 타겟 계층 식별자 및 상기 적합 비트스트림의 시간 서브 계층을 표시하는 시간 식별자에 의해 식별되는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 단순 동작 포인트 모드가 상기 제 1 동작 포인트에 대해 이용되지 않는다는 표시에 기초하여, 상기 제 1 동작 포인트에 대한 상기 계층 식별자들의 세트의 각각의 계층 식별자를 명시적으로 인코딩하는 것을 더 포함하는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 22

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 동작 포인트를 표시하는 상기 제 1 선택스 엘리먼트들은 상기 적합 비트스트림 내의 상기 VPS 에서의 operation_point() 선택스 구조를 포함하는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 23

제 14 항에 있어서,

상기 제 2 세트의 컨텐츠는 상기 제 1 동작 포인트의 서브 비트스트림의 적합성을 체크하기 위해서 사용되는 HRD 를 정의하는 상기 제 1 동작 포인트에 대한 HRD 파라미터들의 세트를 포함하는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 24

제 14 항에 있어서,

상기 HRD 파라미터 정보를 표시하는 상기 제 2 선택스 엘리먼트들은 상기 적합 비트스트림 내의 상기 VPS 에서의 hrd_parameters() 선택스 구조를 포함하는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 25

제 14 항에 있어서,

상기 적합 비트스트림의 전체 코딩된 비디오 시퀀스에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 제 3 선택스 엘리먼트들을 인코딩하는 것을 더 포함하며, 상기 적합 비트스트림은 상기 코딩된 비디오 시퀀스의 하나 이상의 시간 서브 계층들에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 선택스 엘리먼트들을 포함하지 않는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 26

제 14 항에 있어서,

시간 서브 계층들에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 제 3 선택스 엘리먼트들은, 상기 적합 비트스트림 내의 상기 VPS 에서의 profile_tier_level() 선택스 구조에 포함되지 않는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 27

비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스로서,

상기 비디오 코더는 적합 비트스트림을 코딩하도록 구성되며,

상기 비트스트림이 적합인지를 결정하는 것은 동작 포인트 또는 상기 동작 포인트에 대한 가상의 참조 디코더

(HRD) 파라미터 정보 중 적어도 하나에 대한 컨텐츠를 복제하는 비디오 파라미터 세트 (VPS)에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하는 비트스트림들이 비적합인 것으로 결정되도록 정의되며, 그리고

상기 비디오 코딩 디바이스는:

제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 비디오 파라미터 세트 (VPS)에서의 제 1 신택스 엘리먼트들을 코딩하고; 그리고

상기 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 가상의 참조 디코더 (HRD) 파라미터 정보를 표시하는 상기 적합 비트스트림 내의 상기 VPS에서의 제 2 신택스 엘리먼트들을, 존재하는 경우, 코딩하는 것으로서, 상기 제 2 세트의 컨텐츠가 상기 제 1 세트의 컨텐츠와 상이한, 상기 제 2 신택스 엘리먼트들을 코딩하는 액션들을 수행함으로써 상기 적합 비트스트림을 코딩하도록 구성되며, 그리고

상기 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 상기 VPS에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않는, 비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 적합 비트스트림은, 상기 제 2 동작 포인트에 대한 상기 제 1 세트의 컨텐츠를 복제하는 상기 VPS에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 상기 제 1 세트의 컨텐츠는 상기 VPS에서의 상기 제 1 동작 포인트에 대해 고유한, 비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스.

청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 적합 비트스트림은, 상기 제 2 동작 포인트에 대한 상기 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 상기 HRD 파라미터 정보를 복제하는 상기 VPS에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 상기 제 2 세트의 컨텐츠는 상기 VPS에서의 상기 제 1 동작 포인트에 대해 고유한, 비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스.

청구항 30

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 컨텐츠는 상기 제 1 동작 포인트의 서브 비트스트림에 속하는 상기 적합 비트스트림의 하나 이상의 네트워크 추상화 계층 (NAL) 유닛들을 식별하는 상기 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트를 포함하는, 비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 제 1 동작 포인트에 대한 상기 계층 식별자들의 세트가 2 개 이상의 계층 식별자들을 포함하고, 상기 비디오 코더는 상기 2개 이상의 계층 식별자들을 차동 코딩하도록 더 구성되는, 비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스.

청구항 32

제 30 항에 있어서,

상기 비디오 코더는, 단순 동작 포인트 모드가 상기 제 1 동작 포인트에 대해 이용중인지를 표시하는 상기 적합 비트스트림 내의 하나 이상의 신택스 엘리먼트들을 코딩하도록 더 구성되는, 비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 비디오 코더는, 상기 단순 동작 포인트 모드가 상기 제 1 동작 포인트에 대해 이용된다는 표시에

기초하여, 상기 제 1 동작 포인트에 대한 상기 계층 식별자들의 세트의 오로지 타겟 계층 식별자만을 코딩하도록 더 구성되고, 상기 제 1 동작 포인트가 상기 타겟 계층 식별자 및 상기 적합 비트스트림의 시간 서브 계층을 표시하는 시간 식별자에 의해 식별되는, 비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스.

청구항 34

제 32 항에 있어서,

상기 비디오 코더는, 상기 단순 동작 포인트 모드가 상기 제 1 동작 포인트에 대해 이용되지 않는다는 표시에 기초하여, 상기 제 1 동작 포인트에 대한 상기 계층 식별자들의 세트의 각각의 계층 식별자를 명시적으로 코딩하도록 더 구성되는, 비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스.

청구항 35

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 동작 포인트를 표시하는 상기 제 1 선택스 엘리먼트들은 상기 적합 비트스트림 내의 상기 VPS 에서의 operation_point() 선택스 구조를 포함하는, 비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스.

청구항 36

제 27 항에 있어서,

상기 제 2 세트의 컨텐츠는 상기 제 1 동작 포인트의 서브 비트스트림의 적합성을 체크하기 위해서 사용되는 HRD 를 정의하는 상기 제 1 동작 포인트에 대한 HRD 파라미터들의 세트를 포함하는, 비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스.

청구항 37

제 27 항에 있어서,

상기 HRD 파라미터 정보를 표시하는 상기 제 2 선택스 엘리먼트들은 상기 적합 비트스트림 내의 상기 VPS 에서의 hrd_parameters() 선택스 구조를 포함하는, 비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스.

청구항 38

제 27 항에 있어서,

상기 비디오 코더는, 상기 적합 비트스트림의 전체 코딩된 비디오 시퀀스에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 제 3 선택스 엘리먼트들을 코딩하도록 더 구성되고, 상기 적합 비트스트림은 상기 코딩된 비디오 시퀀스의 하나 이상의 시간 서브 계층들에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 선택스 엘리먼트들을 포함하지 않는, 비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스.

청구항 39

제 27 항에 있어서,

시간 서브 계층들에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 제 3 선택스 엘리먼트들은, 상기 적합 비트스트림 내의 상기 VPS 에서의 profile_tier_level() 선택스 구조에 포함되지 않는, 비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스.

청구항 40

제 27 항에 있어서,

상기 비디오 코더는, 상기 제 1 동작 포인트를 표시하는 상기 VPS 에서의 상기 제 1 선택스 엘리먼트들을 디코딩하고, HRD 파라미터 정보를 표시하는 상기 VPS 에서의 제 2 선택스 엘리먼트들을, 존재하는 경우, 디코딩하며, 그리고 상기 디코딩된 제 1 및 제 2 선택스 엘리먼트들에 기초하여 상기 적합 비트스트림에서의 비디오 데이터를 디코딩하도록 구성되는 비디오 디코더를 포함하는, 비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스.

청구항 41

제 27 항에 있어서,

상기 비디오 코더는, 상기 제 1 동작 포인트를 표시하는 상기 VPS 에서의 상기 제 1 신택스 엘리먼트들을 인코딩하고, HRD 파라미터 정보를 표시하는 상기 VPS 에서의 제 2 신택스 엘리먼트들을, 존재하는 경우, 인코딩하며, 그리고 상기 인코딩된 제 1 및 제 2 신택스 엘리먼트들에 기초하여 상기 적합 비트스트림에서의 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성되는 비디오 인코더를 포함하는, 비디오 코더를 포함하는 비디오 코딩 디바이스.

청구항 42

명령들을 저장하고 있는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은, 실행시, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스의 프로세서로 하여금 적합 비트스트림을 코딩하게 하며,

상기 비트스트림이 적합인지를 결정하는 것은 동작 포인트 또는 상기 동작 포인트에 대한 가상의 참조 디코더 (HRD) 파라미터 정보 중 적어도 하나에 대한 컨텐츠를 복제하는 비디오 파라미터 세트 (VPS) 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하는 비트스트림들이 비적합인 것으로 결정되도록 정의되며, 그리고

상기 적합 비트스트림을 코딩하는 것은:

제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 비디오 파라미터 세트 (VPS) 에서의 제 1 신택스 엘리먼트들을 코딩하고; 그리고

상기 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 가상의 참조 디코더 (HRD) 파라미터 정보를 표시하는 상기 적합 비트스트림 내의 상기 VPS 에서의 제 2 신택스 엘리먼트들을, 존재하는 경우, 코딩하는 것으로서, 상기 제 2 세트의 컨텐츠가 상기 제 1 세트의 컨텐츠와 상이한, 상기 제 2 신택스 엘리먼트들을 코딩하는 액션들을 수행하는 것을 포함하며, 그리고

상기 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 상기 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않는, 명령들을 저장하고 있는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 적합 비트스트림은, 상기 제 2 동작 포인트에 대한 상기 제 1 세트의 컨텐츠를 복제하는 상기 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 상기 제 1 세트의 컨텐츠는 상기 VPS 에서의 상기 제 1 동작 포인트에 대해 고유한, 명령들을 저장하고 있는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 44

제 42 항에 있어서,

상기 적합 비트스트림은, 상기 제 2 동작 포인트에 대한 상기 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 상기 HRD 파라미터 정보를 복제하는 상기 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 상기 제 2 세트의 컨텐츠는 상기 VPS 에서의 상기 제 1 동작 포인트에 대해 고유한, 명령들을 저장하고 있는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 45

제 42 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 컨텐츠는 상기 제 1 동작 포인트의 서브 비트스트림에 속하는 상기 적합 비트스트림의 하나 이상의 네트워크 추상화 계층 (NAL) 유닛들을 식별하는 상기 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트를 포함하는, 명령들을 저장하고 있는 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 46

제 42 항에 있어서,

상기 제 2 세트의 컨텐츠는 상기 제 1 동작 포인트의 서브 비트스트림의 적합성을 체크하기 위해서 사용되는 HRD 를 정의하는 상기 제 1 동작 포인트에 대한 HRD 파라미터들의 세트를 포함하는, 명령들을 저장하고 있는 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

청구항 47

비디오 코딩 디바이스로서,

적합 비트스트림을 코딩하는 수단을 포함하며,

상기 비트스트림이 적합인지를 결정하는 것은 동작 포인트 또는 상기 동작 포인트에 대한 가상의 참조 디코더 (HRD) 파라미터 정보 중 적어도 하나에 대한 컨텐츠를 복제하는 비디오 파라미터 세트 (VPS) 에서의 신팩스 엘리먼트들을 포함하는 비트스트림들이 비적합인 것으로 결정되도록 정의되며, 그리고

상기 코딩하는 수단은:

제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 비디오 파라미터 세트 (VPS) 에서의 제 1 신팩스 엘리먼트들을 코딩하는 수단; 및

상기 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 가상의 참조 디코더 (HRD) 파라미터 정보를 표시하는 상기 적합 비트스트림 내의 상기 VPS 에서의 제 2 신팩스 엘리먼트들을, 존재하는 경우, 코딩하는 수단으로서, 상기 제 2 세트의 컨텐츠가 상기 제 1 세트의 컨텐츠와 상이한, 상기 제 2 신팩스 엘리먼트들을 코딩하는 수단을 포함하며, 그리고

상기 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 상기 VPS 에서의 신팩스 엘리먼트들을 포함하지 않는, 비디오 코딩 디바이스.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 적합 비트스트림은, 상기 제 2 동작 포인트에 대한 상기 제 1 세트의 컨텐츠를 복제하는 상기 VPS 에서의 신팩스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 상기 제 1 세트의 컨텐츠는 상기 VPS 에서의 상기 제 1 동작 포인트에 대해 고유한, 비디오 코딩 디바이스.

청구항 49

제 47 항에 있어서,

상기 적합 비트스트림은, 상기 제 2 동작 포인트에 대한 상기 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 상기 HRD 파라미터 정보를 복제하는 상기 VPS 에서의 신팩스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 상기 제 2 세트의 컨텐츠는 상기 VPS 에서의 상기 제 1 동작 포인트에 대해 고유한, 비디오 코딩 디바이스.

청구항 50

제 47 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 컨텐츠는 상기 제 1 동작 포인트의 서브 비트스트림에 속하는 상기 적합 비트스트림의 하나 이상의 네트워크 추상화 계층 (NAL) 유닛들을 식별하는 상기 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트를 포함하는, 비디오 코딩 디바이스.

청구항 51

제 47 항에 있어서,

상기 제 2 세트의 컨텐츠는 상기 제 1 동작 포인트의 서브 비트스트림의 적합성을 체크하기 위해서 사용되는 HRD 를 정의하는 상기 제 1 동작 포인트에 대한 HRD 파라미터들의 세트를 포함하는, 비디오 코딩 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 2012년 9월 28일에 출원된 미국 가출원 No. 61/707,486 및 2012년 10월 1일에 출원된 미국 가출원 No. 61/708,404에 대한 우선권을 주장하며, 이 전체 내용들은 참조로써 본 명세서에 통합된다.

기술 분야

[0003] 본 개시물은 일반적으로 비디오 데이터를 프로세싱하는 것에 관한 것으로, 보다 구체적으로 비디오 데이터에서 사용되는 동작 포인트들을 프로세싱하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 디지털 비디오 능력들은, 디지털 텔레비전들, 디지털 직접 브로드캐스트 시스템들, 무선 브로드캐스트 시스템들, 개인 휴대정보 단말기들 (PDA들), 랩탑 또는 데스크탑 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, e-북 리더들, 디지털 카메라들, 디지털 레코딩 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기들, 소위 "스마트 폰들", 원격 화상회의 디바이스들, 비디오 스트리밍 디바이스들 등을 포함한, 광범위한 디바이스들에 통합될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은 MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Part 10, 어드밴스드 비디오 코딩 (Advanced Video Coding; AVC), 현재 개발 하에 있는 고효율 비디오 코딩 (High Efficiency Video Coding; HEVC) 표준, 및 이러한 표준들의 확장들에 의해 정의된 표준들에서 설명된 기법들과 같은 비디오 코딩 기법들을 구현한다. 비디오 디바이스들은 이러한 비디오 코딩 기법들을 구현함으로써 좀더 효율적으로 디지털 비디오 정보를 송신, 수신, 인코딩, 디코딩, 및/또는 저장할 수도 있다.

[0005] 비디오 코딩 기법들은 비디오 시퀀스들에 내재하는 리던던시를 감소시키거나 또는 제거하기 위해 공간 (인트라-픽처) 예측 및/또는 시간 (인터-픽처) 예측을 포함한다. 블록 기반 비디오 코딩에 있어서, 비디오 슬라이스 (예를 들어, 비디오 프레임 또는 비디오 프레임의 부분)는 비디오 블록들로 파티셔닝될 수도 있으며, 이 비디오 블록들은 또한 트리블록들, 코딩 유닛들 (CU들) 및/또는 코딩 노드들로서 지정될 수도 있다. 픽처의 인트라-코딩된 (I) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일 픽처 내의 이웃하는 블록들에서의 참조 샘플들에 대한 공간 예측을 이용하여 인코딩된다. 픽처의 인터-코딩된 (P 또는 B) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일 픽처 내의 이웃하는 블록들에서의 참조 샘플들에 대한 공간 예측, 또는 다른 참조 픽처들에서의 참조 샘플들에 대한 시간 예측을 이용할 수도 있다. 픽처들은 프레임들로서 지정될 수도 있으며, 참조 픽처들은 참조 프레임들로 지정될 수도 있다.

[0006] 공간 또는 시간 예측은 코딩될 블록에 대한 예측 블록을 초래한다. 잔차 데이터는 코딩될 원래의 블록과 예측 블록 간의 픽셀 차이들을 나타낸다. 인터-코딩된 블록은 예측 블록을 형성하는 참조 샘플들의 블록을 포함하는 모션 벡터, 및 코딩된 블록과 예측 블록 간의 차이를 나타내는 잔차 데이터에 따라 인코딩된다. 인트라-코딩된 블록은 인트라-코딩 모드 및 잔차 데이터에 따라 인코딩된다. 추가적인 압축을 위해, 잔차 데이터는 픽셀 도메인으로부터 변환 도메인으로 변환되어, 잔차 변환 계수들을 초래할 수도 있으며, 그 후 이 잔차 변환 계수들은 양자화될 수도 있다. 2차원 어레이로 초기에 배열되는 양자화된 변환 계수들은, 변환 계수들의 1차원 벡터를 생성하기 위해 스캐닝될 수도 있으며, 엔트로피 코딩이 훨씬 더 많은 압축을 달성하도록 적용될 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0007] 일반적으로, 본 개시물은 비디오 코딩에서 동작 포인트들에 대한 계층 식별자들을 시그널링하기 위한 기법들을 기술한다. 그 기법들은 적합 (conforming) 비트스트림 내의 비디오 파라미터 세트 (video parameter set; VPS)에서의 동작 포인트들 또는 동작 포인트들과 관련된 가상의 참조 디코더 (hypothetical reference decoder; HRD) 파라미터 정보 중 적어도 하나에 대한 복제 컨텐츠의 코딩을 불허함으로써 동작 포인트들과 연관

된 시그널링 정보의 개선된 효율성을 제공한다. 그 기법들에 따르면, 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 컨텐츠로서의 제 1 동작 포인트와 연관된 계층 식별자들의 세트를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트를 포함하지 않을 수도 있다. 부가하여, 그 기법들에 따르면, 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 컨텐츠로서의 제 1 동작 포인트에 대한 HRD 파라미터 정보와 연관된 HRD 파라미터들의 세트를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트를 포함하지 않을 수도 있다. 이 방식으로, 일 세트의 계층 식별자들 및 일 세트의 HRD 파라미터들이 VPS 에서의 제 1 동작 포인트에 대해 고유하다.

[0008] 하나의 예에서, 본 개시물에 기재된 기법들은 비디오 데이터를 디코딩하는 방법에 관한 것이다. 그 방법은 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 비디오 파라미터 세트 (VPS) 에서의 신택스 엘리먼트들을 디코딩하는 것을 포함한다. 그 방법은 또한 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 가상의 참조 디코더 (HRD) 파라미터 정보를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을, 존재한다면, 디코딩하는 것을 포함하며, 여기서 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 그리고 신택스 엘리먼트들의 디코딩은 오로지 적합 비트스트림들 내의 제 1 동작 포인트 및 HRD 파라미터 정보를 표시하는 신택스 엘리먼트들을 디코딩하는 것을 포함한다.

[0009] 다른 예에서, 본 개시물에 기재된 기법들은 비디오 데이터를 인코딩하는 방법에 관한 것이다. 그 방법은 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 인코딩하는 것을 포함한다. 그 방법은 또한 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 인코딩하는 것을 포함하며, 여기서 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 그리고 신택스 엘리먼트들의 인코딩은 오로지 적합 비트스트림들로부터의 제 1 동작 포인트 및 HRD 파라미터 정보를 표시하는 신택스 엘리먼트들을 인코딩하는 것을 포함한다.

[0010] 또 다른 예에서, 본 개시물에 기재된 기법들은 비디오 코딩 디바이스에 관한 것이다. 그 비디오 코딩 디바이스는 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 코딩하도록 구성된다. 그 비디오 코딩 디바이스는 또한 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을, 존재한다면, 코딩하도록 구성되며, 여기서 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 그리고 그 비디오 코더는 오로지 적합 비트스트림들 내의 제 1 동작 포인트 및 HRD 파라미터 정보를 표시하는 신택스 엘리먼트들을 코딩하도록 구성된다.

[0011] 다른 예에서, 본 개시물에 기재된 기법들은 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 관한 것이다. 그 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 실행시, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스의 프로세서로 하여금 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 코딩하도록 하는, 명령들을 저장하였다. 그 명령들은, 실행시, 또한 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을, 존재한다면, 프로세서로 하여금 코딩하도록 하며, 여기서 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 그리고 그 프로세서는 오로지 적합 비트스트림들 내의 제 1 동작 포인트 및 HRD 파라미터 정보를 표시하는 신택스 엘리먼트들을 코딩하도록 구성된다.

[0012] 본 명세서에 기재된 기법들은 또한, 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 코딩하는 수단을 포함하는 비디오 코딩 디바이스의 일례를 포함한다. 그 비디오 코딩 디바이스는 또한 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을, 존재한다면, 코딩하는 수단을 포함하며, 여기서 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 그리고 그 비디오 코딩 디바이스는 오로지 적합 비트스트림들 내의 제 1 동작 포인트 및 HRD 파라미터 정보를 표시하는 신택스 엘리먼트들을 코딩하도록 구성된다.

[0013] 하나 이상의 예들의 상세들은 첨부 도면과 아래의 상세한 설명에서 제시된다. 다른 특징들, 목적들 및 이점들은 상세한 설명 및 도면들로부터, 그리고 청구항들로부터 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0014]

도 1 은 본 개시물에 기재된 기법들을 이용할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 예시한 블록도이다.

도 2 는 본 개시물에 기재된 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 인코더를 예시한 블록도이다.

도 3 은 본 개시물에 기재된 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 디코더를 예시한 블록도이다.

도 4 는 네트워크의 부분을 형성하는 디바이스들의 예시적인 세트를 예시한 블록도이다.

도 5 는 본 개시물에 기재된 기법들에 따라, 비디오 데이터에서 이용되는 동작 포인트들을 디코딩하는 예시적인 방법을 예시한 플로우차트이다.

도 6 은 본 개시물에 기재된 기법들에 따라, 비디오 데이터에서 이용되는 동작 포인트들을 인코딩하는 예시적인 방법을 예시한 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015]

일반적으로, 본 개시물은 비디오 코딩에서의 동작 포인트들 (operation points)에 대한 계층 식별자들을 시그널링하기 위한 기법들을 기술한다. 동작 포인트들은, 다수의 계층들 또는 뷰들에 의해 및/또는 임시적으로 확장 가능한 원래의 비트스트림으로부터 추출될 수도 있는 서브 비트스트림들을 지칭한다. 서브 비트스트림들은 비트스트림의 동작 포인트를 식별하는 임시 서브 계층 식별자들 및 계층 식별자들의 값들에 기초하여 비트스트림으로부터 추출될 수도 있다. 동작 포인트들은 비트스트림 내의 비디오 파라미터 세트 (VPS)에서 시그널링된다. 동작 포인트들의 각각에 대해서, 동작 포인트 선택스 구조는 주어진 동작 포인트의 서브 비트스트림에 속하는 비트스트림에서의 네트워크 추상화 계층 (network abstraction layer; NAL) 유닛들을 식별하기 위해 사용되는 계층 식별자들의 세트를 규정한다. 이 방식으로, 주어진 동작 포인트의 서브 비트스트림을 구성하는 NAL 유닛들이 NAL 유닛들의 계층 식별자들에 기초하여 원래의 비트스트림으로부터 추출될 수도 있다.

[0016]

일부 경우들에서는, 하나 이상의 동작 포인트들과 관련된 가상의 참조 디코더 (HRD) 파라미터들이 존재할 수도 있다. 이 경우, HRD 파라미터 정보는 VPS에서 시그널링된다. HRD 파라미터들을 갖는 하나 이상의 동작 포인트들의 각각에 대해서, HRD 파라미터 선택스 구조는 주어진 동작 포인트의 서브 비트스트림의 적합성 (conformance)을 체크하기 위해 사용되는 HRD를 정의하는 HRD 파라미터들의 세트를 규정한다.

[0017]

본 개시물에 기재된 기법들은 적합 비트스트림 내의 VPS에서의 동작 포인트들 또는 동작 포인트들과 연관된 HRD 파라미터 정보 중 적어도 하나에 대한 복제 컨텐츠를 불허하는 것을 포함한다. 적합 비트스트림은, 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트를 포함할 수도 있는 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트들을 표시하는 VPS에서의 선택스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 적합 비트스트림은, 또한 제 1 동작 포인트에 대한 HRD 파라미터들의 세트를 포함할 수도 있는 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 VPS에서의 선택스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 적합 비트스트림은, 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS에서의 선택스 엘리먼트들을 포함하지 않을 수도 있다.

[0018]

기법들에 따르면, 비디오 인코더는 적합 비트스트림들만을 인코딩하도록 구성되고 비디오 디코더는 적합 비트스트림들만을 디코딩하도록 구성된다. 하나의 예에서, 하나의 VPS에서 시그널링되는 상이한 동작 포인트들에 대한 계층 식별자들의 복제 세트들은 적합 비트스트림에서 불허된다. 다른 예에서, 하나의 VPS에서 시그널링되는 상이한 동작 포인트들에 대한 HRD 파라미터 정보에서의 HRD 파라미터들의 복제 세트들은 적합 비트스트림에서 불허된다. 이 방식으로, 계층 식별자들의 주어진 세트 및 HRD 파라미터들의 주어진 세트는 VPS에서의 제 1 동작 포인트에 대해 고유하다. 또 다른 예에서, 기법들은 비트스트림에 대한 HRD 파라미터들을 코딩하는 것을 포함하며, HRD 파라미터 선택스 구조의 각 카피는 상이한 컨텐츠를 포함한다.

[0019]

본 개시물의 기법들은 적합 비트스트림에서의 동작 포인트들에 대한 계층 식별자들의 시그널링 효율성을 향상시킨다. 예를 들어, 기법들은 적합 비트스트림 내의 단일의 VPS에서의 동작 포인트들 또는 동작 포인트들과 연관된 HRD 파라미터 정보에 대한 컨텐츠의 고유한 세트들만을 코딩하는 것과, 단일의 VPS에서의 상이한 동작 포인트들에 대한 복제 컨텐츠의 코딩을 불허하는 것을 통해 효율성을 향상시킬 수도 있다.

[0020]

비디오 코딩 표준들은 ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 비쥬얼 (Visual), ITU-T H.262 또는 ISO/IEC MPEG-2 비쥬

얼, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 비쥬얼 및 ITU-T H.264 (또한 ISO/IEC MPEG-4 AVC 로도 알려짐) 을 포함한다. 비디오 코딩 표준들은 ITU-T H.264 의 스케일러블 비디오 코딩 (Scalable Video Coding; SVC) 및 멀티뷰 비디오 코딩 (Multiview Video Coding; MVC) 확장들을 더 포함한다.

[0021] 부가하여, ITU-T 비디오 코딩 전문가 그룹 (Video Coding Experts Group; VCEG) 및 ISO/IEC 모션 핵심 전문가 그룹 (Motion Picture Experts Group; MPEG)의 비디오 코딩에 관한 협동 협력 팀 (Joint Collaboration Team on Video Coding; JCT-VC)에 의해 개발되고 있는 새로운 비디오 코딩 표준, 즉, 고효율 비디오 코딩 (HEVC)이 있다. HEVC의 최근 워킹 드래프트 (Working Draft; WD)는 워킹 드래프트 8이고, 이하에서 HEVC WD8로 지칭되며, 이는 2012년 7월, 스톡홀름, Bross 등에 의한 "High Efficiency Video Coding (HEVC) Text Specification Draft 8"로서 2013년 5월 14일부로 http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/10_Stockholm/wg11/JCTVC-J1003-v8.zip에서 입수 가능하다. 본 개시물에 기재된 기법들이 HEVC 표준과 관련하여 기재되지만, 본 개시물의 양태들은 거기에 한정되지 않으며 사유 (proprietary) 비디오 코딩 기법들은 물론 다른 비디오 코딩 표준들에도 확장될 수 있다.

[0022] 도 1은 본 개시물에 기재된 기법들을 이용할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 (10)을 예시한 블록도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 시스템 (10)은 목적지 디바이스 (14)에 의해 추후에 디코딩 될 인코딩된 비디오 데이터를 생성하는 소스 디바이스 (12)를 포함한다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)는 데스크탑 컴퓨터들, 노트북 (예를 들어, 랩탑) 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 셋-탑 박스들, 소위 "스마트" 폰들과 같은 전화기 핸드셋들, 소위 "스마트" 패드들, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 콘솔들, 비디오 스트리밍 디바이스 등을 포함한, 광범위한 디바이스들 중 임의의 디바이스를 포함할 수도 있다. 일부의 경우들에서, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)는 무선 통신용으로 장착될 수도 있다.

[0023] 도 1의 예에서, 소스 디바이스 (12)는 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20), 및 출력 인터페이스 (22)를 포함한다. 목적지 디바이스 (14)는 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30), 및 디스플레이 디바이스 (32)를 포함한다. 다른 예들에서, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)는 다른 컴포넌트들 또는 배열체들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스 (12)는 비디오 데이터를 외부 카메라와 같은 외부 비디오 소스 (18)로부터 수신할 수도 있다. 마찬가지로, 목적지 디바이스 (14)는 통합형 디스플레이 디바이스를 포함하기 보다는, 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이스할 수도 있다.

[0024] 도 1의 예시된 시스템 (10)은 단지 하나의 예이다. 본 개시물의 기법들은 임의의 디지털 비디오 인코딩 및/또는 디코딩 디바이스에 의해 수행될 수도 있다. 일반적으로 그 기법들은 비디오 인코딩 디바이스에 의해 수행되지만, 그 기법들은 또한 "코덱"으로 통상 지칭되는, 비디오 인코더/디코더에 의해 수행될 수도 있다. 더욱이, 본 개시물의 기법들은 또한 비디오 프리프로세서에 의해 수행될 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)는 단지 이러한 코딩 디바이스들의 예들이며, 여기서 소스 디바이스 (12)는 목적지 디바이스 (14)로의 송신을 위해 코딩된 비디오 데이터를 생성한다. 일부 예들에서, 디바이스들 (12, 14)은, 디바이스들 (12, 14)의 각각이 비디오 인코딩 및 디코딩 컴포넌트들을 포함하도록 실질적으로 대칭 방식으로 동작할 수도 있다. 그러므로, 시스템 (10)은, 예를 들어, 비디오 스트리밍, 비디오 재생, 비디오 브로드캐스팅, 또는 영상 통화 (video telephony)를 위해, 비디오 디바이스들 (12, 14) 사이에서 일방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원할 수도 있다.

[0025] 소스 디바이스 (12)의 비디오 소스 (18)는 비디오 카메라와 같은 비디오 캡처 디바이스, 이전에 캡처된 비디오를 포함하는 비디오 아카이브 (video archive), 및/또는 비디오 컨텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하기 위한 비디오 공급 인터페이스를 포함할 수도 있다. 추가의 대안으로서, 비디오 소스 (18)는 컴퓨터 그래픽-기반 데이터를 소스 비디오로서, 또는 라이브 (live) 비디오, 아카이브된 비디오, 및 컴퓨터-생성된 비디오의 조합으로서 생성할 수도 있다. 일부의 경우들에서, 비디오 소스 (18)가 비디오 카메라일 경우, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)는 소위 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수도 있다. 그러나, 위에서 언급된 바와 같이, 본 개시물에 기재된 기법들은 일반적으로 비디오 코딩에 적용 가능할 수도 있고, 무선 및/또는 유선 어플리케이션들에 적용될 수도 있다.

[0026] 각각의 경우, 캡처되거나, 프리-캡처되거나 (pre-captured), 또는 컴퓨터-생성된 비디오는 비디오 인코더 (20)에 의해 인코딩될 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 소스 디바이스 (12)의 출력 인터페이스 (22)를 통해 목적지 디바이스 (14)로 직접 송신될 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 또한 (또는 대안으로), 디코딩 및/또는 재생을 위해서, 목적지 디바이스 (14) 또는 다른 디바이스들에 의한 추후 액세스를 위해 저장

디바이스에 저장될 수도 있다.

[0027]

링크 (16)는 무선 브로드캐스트 또는 유선 네트워크 송신과 같은 일시성 매체, 또는 하드 디스크, 플래시 드라이브, 컴팩트 디스크, 디지털 비디오 디스크, 블루레이 디스크, 또는 다른 컴퓨터 판독가능 매체들과 같은 저장 매체들 (즉, 비일시적 저장 매체들)을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 네트워크 서버는 인코딩된 비디오 데이터를 소스 디바이스 (12)로부터 수신하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14)로, 예를 들어, 네트워크 송신을 통해서 제공할 수도 있다. 유사하게, 디스크 스템핑 설비와 같은 매체 생산 설비의 컴퓨팅 디바이스는 인코딩된 비디오 데이터를 소스 디바이스 (12)로부터 수신하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 포함하는 디스크를 제조할 수도 있다. 따라서, 링크 (16)는 여러 예들에서 여러 형태들의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함하는 것으로 이해될 수도 있다. 링크 (16)는 인코딩된 비디오 데이터를 소스 디바이스 (12)로부터 목적지 디바이스 (14)로 이동시킬 수 있는 임의의 타입의 매체 또는 디바이스를 포함할 수도 있다. 하나의 예에서, 링크 (16)는 소스 디바이스 (12)가 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14)로 직접 실시간으로 송신할 수 있게 하는 통신 매체를 포함할 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 무선 프로토콜과 같은 통신 표준에 따라 변조되고, 목적지 디바이스 (14)로 송신될 수도 있다. 통신 매체는 무선 주파수 (radio frequency; RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 송신 라인들과 같은 임의의 무선 또는 유선 통신 매체를 포함할 수도 있다. 통신 매체는 근거리 통신망, 광역 통신망, 또는 인터넷 (Internet)과 같은 글로벌 통신망과 같은 패킷 기반 네트워크의 부분을 형성할 수도 있다. 통신 매체는 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 소스 디바이스 (12)로부터 목적지 디바이스 (14)로의 통신을 용이하게 하는데 유용할 수도 있는 임의의 다른 장비를 포함할 수도 있다.

[0028]

목적지 디바이스 (14)의 입력 인터페이스 (28)는 컴퓨터 판독가능 매체일 수도 있는 링크 (16)로부터 정보를 수신한다. 링크 (16)로부터의 정보는 블록들 및 다른 코딩된 유닛들, 예를 들어, GOP들의 특성을 및/또는 프로세싱을 기술하는 신택스 엘리먼트들을 포함하는, 비디오 인코더 (20)에 의해 정의되고 또한 비디오 디코더 (30)에 의해 사용되는, 신택스 정보를 포함할 수도 있다. 디스플레이 디바이스 (32)는 목적지 디바이스 (14)와 통합되거나 또는 그 외부에 있을 수도 있다. 디스플레이 디바이스 (32)는 디코딩된 비디오 데이터를 사용자에게 디스플레이하며, 음극선관 (CRT), 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 다른 타입의 디스플레이 디바이스와 같은 다양한 디스플레이 디바이스들 중 임의의 디바이스를 포함할 수도 있다.

[0029]

대안으로, 인코딩된 데이터는 출력 인터페이스 (22)로부터 저장 디바이스 (34)로 출력될 수도 있다. 유사하게, 인코딩된 데이터는 입력 인터페이스에 의해 저장 디바이스 (34)로부터 액세스될 수도 있다. 저장 디바이스 (34)는 하드 드라이브, 블루레이 디스크들, DVD들, CD-ROM들, 플래쉬 메모리, 휘발성 또는 비휘발성 메모리, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 디지털 저장 매체들과 같은 분산되거나 또는 국소적으로 액세스되는 다양한 데이터 저장 매체들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. 추가의 예에서, 저장 디바이스 (34)는 소스 디바이스 (12)에 의해 생성되는 인코딩된 비디오를 훌륭할 수도 있는 파일 서버 또는 다른 중간 저장 디바이스에 상응할 수도 있다. 목적지 디바이스 (14)는 스트리밍 또는 다운로드를 통해 저장 디바이스 (34)로부터의 저장된 비디오 데이터를 액세스할 수도 있다. 파일 서버는 인코딩된 비디오 데이터를 저장할 수 있고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14)로 송신할 수 있는 임의의 타입의 서버일 수도 있다. 예시적인 파일 서버들은 (예를 들어, 웹사이트를 위한) 웹 서버, FTP 서버, 네트워크 연결 저장 (network attached storage; NAS) 디바이스들, 또는 로컬 디스크 드라이브를 포함한다. 목적지 디바이스 (14)는 인터넷 접속을 포함하는 임의의 표준 데이터 접속을 통해 인코딩된 비디오 데이터를 액세스할 수도 있다. 이것은 무선 채널 (예를 들어, Wi-Fi 접속), 유선 접속 (예를 들어, DSL, 케이블 모뎀 등), 또는 파일 서버 상에 저장되는 인코딩된 비디오 데이터를 액세스하기에 적합한 양자의 조합을 포함할 수도 있다. 저장 디바이스 (34)로부터의 인코딩된 비디오 데이터의 송신은 스트리밍 송신, 다운로드 송신, 또는 양자의 조합일 수도 있다.

[0030]

본 개시물의 기법들은 무선 어플리케이션들 또는 설정들에 반드시 한정되는 것은 아니다. 기법들은 다양한 멀티미디어 어플리케이션들 중 임의의 것, 예컨대, 오버-디-에어 (over-the-air) 텔레비전 브로드캐스트들, 케이블 텔레비전 송신들, 위성 텔레비전 송신들, 스트리밍 비디오 송신들, 예를 들어 인터넷을 통한 스트리밍 비디오 송신들, 데이터 저장 매체에서의 저장을 위한 디지털 비디오의 인코딩, 데이터 저장 매체에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 어플리케이션들의 지원 하에서 비디오 코딩에 적용될 수도 있다. 일부 예들에서, 시스템 (10)은 비디오 스트리밍, 비디오 재생, 비디오 브로드캐스팅 및/또는 영상 통화와 같은 어플리케이션들을 지원하기 위하여 일방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0031]

비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 현재 개발 하에 있는 HEVC 표준과 같은 비디오 코딩 표준에 따라서 동작할 수도 있으며, HEVC 테스트 모델 (HM)에 따를 수도 있다. 대안으로, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 MPEG 4, 파트 10, 어드밴스드 비디오 코딩 (AVC)으로 대안적으로 지정되는 ITU-T H.264 표준, 또는 이러한 표준들의 확장들과 같은, 다른 전용 또는 산업 표준들에 따라서 동작할 수도 있다. 하지만, 본 개시물의 기법들은 임의의 특정 코딩 표준에 한정되지 않는다. 비디오 코딩 표준들의 다른 예들은 MPEG-2 및 ITU-T H.263을 포함한다. 일부 양태들에서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 각각 오디오 인코더 및 디코더와 통합될 수도 있고, 공통의 데이터 스트림 또는 별도의 데이터 스트림들 내에서의 오디오 및 비디오 양자의 인코딩을 처리하기 위해 적절한 MUX-DEMUX 유닛들 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함할 수도 있다. 적용가능한 경우, MUX-DEMUX 유닛들은 ITU H.223 다중화기 프로토콜, 또는 사용자 데이터그램 프로토콜 (user datagram protocol; UDP)과 같은 다른 프로토콜들에 따를 수도 있다.

[0032]

ITU-T H.264/MPEG-4 (AVC) 표준은 ISO/IEC 동화상 전문가 그룹 (MPEG)과 함께, ITU-T 비디오 코딩 전문가 그룹 (VCEG)에 의해 조인트 비디오 팀 (JVT)으로 알려진 공동 파트너쉽의 성과로서, 정식화되었다. 일부 양태들에서, 본 개시물에 기재된 기법들은 일반적으로 H.264 표준에 따르는 디바이스들에 적용될 수도 있다. H.264 표준은 2005년 3월, ITU-T 스터디 그룹에 의한, ITU-T 권고안 H.264, Advanced Video Coding for generic audiovisual services에 설명되어 있으며, 이는 본 명세서에서 H.264 표준 또는 H.264 사양, 또는 H.264/AVC 표준 또는 사양으로서 지정될 수도 있다. 조인트 비디오 팀 (JVT)은 H.264/MPEG-4 AVC에 대한 확장들에 대해 계속 노력을 기울이고 있다.

[0033]

비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 각각은 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서 (digital signal processor; DSP)들, 주문형 집적 회로 (application specific integrated circuit; ASIC)들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (field programmable gate array; FPGA), 이산 로직 회로, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 그 임의의 조합들과 같은 여러 적합한 인코더 또는 디코더 회로 중 임의의 회로로 구현될 수도 있다. 이 기법들이 소프트웨어에서 부분적으로 구현되는 경우, 디바이스는 본 개시물의 기법들을 수행하기 위해 소프트웨어용 명령들을 적합한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장하고, 그 명령들을 하드웨어에서 하나 이상의 프로세서들을 이용하여 실행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)의 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들에 포함될 수도 있으며, 이들 중 어느 쪽이든 각각의 디바이스에 CODEC (combined encoder/decoder)의 부분으로서 통합될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)를 포함하는 디바이스는 집적 회로, 마이크로프로세서, 및/또는 무선 통신 디바이스, 예컨대 셀룰러 폰을 포함할 수도 있다.

[0034]

JCT-VC는 HEVC 표준의 개발에 노력을 기울이고 있다. HEVC 표준화 노력들은 HEVC 테스트 모델 (HM)로 지정되는 비디오 코딩 디바이스의 진화하는 모델에 기초한다. HM은, 예를 들어, ITU-T H.264/AVC에 따른 기존 디바이스들과 관련된 비디오 코딩 디바이스들의 여러 추가적인 능력들을 가정한다. 예를 들어, H.264는 9개의 인트라-예측 인코딩 모드들을 제공하는 반면, HM은 33개만큼 많은 인트라-예측 인코딩 모드들을 제공할 수도 있다.

[0035]

일반적으로, HM의 작업 모델은 비디오 프레임 또는 픽처가 루마 샘플 및 크로마 샘플 양자를 포함하는 트리블록들 또는 최대 코딩 유닛들 (largest coding units; LCU)의 시퀀스로 분할될 수도 있다는 것을 기술한다. 비트스트림 내의 신택스 데이터는 LCU에 대한 사이즈를 정의할 수도 있으며, 이 LCU는 픽셀들의 개수의 관점에서 최대 코딩 유닛이다. 슬라이스는 다수의 연속되는 트리블록들을 코딩 순서로 포함한다. 비디오 프레임 또는 픽처는 하나 이상의 슬라이스들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 트리블록은 큐드트리에 따라 코딩 유닛들 (CU들)로 분할될 수도 있다. 일반적으로, 큐드트리 데이터 구조는 CU 당 하나의 노드를 포함하며, 루트 노드는 트리블록에 대응한다. CU가 4개의 서브-CU 들로 분할되면, CU에 대응하는 노드는 4개의 리프 노드들을 포함하며, 그 리프 노드 각각은 서브-CU 들 중 하나에 대응한다.

[0036]

큐드트리 데이터 구조의 각각의 노드는 대응하는 CU에 대한 신택스 데이터를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 큐드트리 내의 노드는 그 노드에 대응하는 CU가 서브-CU 들로 분할되는지의 여부를 표시하는 분할 플래그 (split flag)를 포함할 수도 있다. CU에 대한 신택스 엘리먼트들은 재귀적으로 정의될 수도 있고, CU가 서브-CU 들로 분할되는지의 여부에 종속될 수도 있다. CU가 더 분할되지 않을 경우, 그것은 리프-CU로 지정된다. 본 개시물에서는, 원래의 리프-CU의 명시적인 분할이 없더라도, 리프-CU의 4개의 서브-CU들은 리프-CU 들로 또한 지정될 것이다. 예를 들어, 16x16 사이즈의 CU가 더 분할되지 않을 경우, 16x16 CU가 결코 분할되지 않았더라도, 4개의 8x8 서브-CU 들이 리프-CU 들로 또한 지정될 것이다.

[0037]

CU 가 사이즈 구분을 가지지 않는다는 점을 제외하고는, CU 는 H.264 표준의 매크로블록과 유사한 목적을 가진다. 예를 들어, 트리블록은 4 개의 자식 (child) 노드들 (서브-CU 들이라고 또한 지칭됨) 로 분할될 수도 있으며, 각각의 자식 노드는 결국 부모 (parent) 노드일 수도 있고 다른 4 개의 자식 노드들로 분할될 수도 있다. 큐드트리의 리프 노드로 지칭되는 최종의 분할되지 않는 자식 노드는 리프-CU 로도 또한 지칭되는 코딩 노드를 포함한다. 코딩된 비트스트림과 연관된 신팩스 데이터는 최대 CU 심도 (depth) 로 지칭되는, 트리블록이 분할될 수도 있는 최대 횟수를 정의할 수도 있고, 코딩 노드들의 최대 사이즈를 또한 정의할 수도 있다.

따라서, 비트스트림은 최소 코딩 유닛 (smallest coding unit; SCU) 을 또한 정의할 수도 있다. 본 개시물은 HEVC 의 상황에서의 CU, PU, 또는 TU 중 임의의 것, 또는 다른 표준들의 상황에서의 유사한 데이터 구조들 (예를 들어, H.264/AVC 에서 매크로블록들 및 그 서브-블록들) 을 지칭하기 위하여 용어 "블록" 을 이용한다.

[0038]

CU 는 코딩 노드 및 이 코딩 노드와 연관되는 예측 유닛 (prediction unit; PU) 들 및 변환 유닛 (transform unit; TU) 들을 포함한다. CU 의 사이즈는 코딩 노드의 사이즈에 대응하고 형상이 정사각형이어야 한다.

CU 의 사이즈는 8x8 픽셀들로부터 최대 64x64 픽셀들을 갖는 트리블록의 사이즈까지의 범위일 수도 있다. 각각의 CU 는 하나 이상의 PU 들 및 하나 이상의 TU 들을 포함할 수도 있다. CU 와 연관된 신팩스 데이터는, 예를 들어, CU 를 하나 이상의 PU 들로 파티셔닝하는 것을 설명할 수도 있다. 파티셔닝 모드들은, CU 가 스kip (skip) 또는 직접 모드 인코딩되는지, 인트라-예측 모드 인코딩되는지, 또는 인터-예측 모드 인코딩되는지의 여부 사이에서 상이할 수도 있다. PU 들은 형상이 비정사각형 (non-square) 인 것으로 파티셔닝될 수도 있다. CU 와 연관된 신팩스 데이터는 또한, 예를 들어, 큐드트리에 따른 하나 이상의 TU 들로 CU 를 파티셔닝하는 것을 기술할 수도 있다. TU 는 형상이 정사각형 또는 비정사각형 (예를 들어, 직사각형) 일 수 있다.

[0039]

HEVC 표준은 TU 들에 따라서 변환들을 허용하며, 이 TU 들은 상이한 CU 들에 대해 상이할 수도 있다. TU 들은 통상 파티셔닝된 LCU 에 대해 정의된 주어진 CU 내의 PU 들의 사이즈에 기초하여 사이징되지만, 이것이 항상 그런 것은 아니다. TU 들은 통상 PU 들과 동일한 사이즈이거나 또는 그보다 작다. 일부 예들에서, CU 에 대응하는 잔차 샘플들은 "잔차 큐드 트리" (residual quad tree; RQT) 로 알려진 큐드트리 구조를 이용하여 더 작은 유닛들로 세분될 수도 있다. RQT 의 리프 노드들은 변환 유닛들 (TU들) 로 지칭될 수도 있다. TU 들과 연관되는 픽셀 차이 값들은 변환 계수들을 발생하기 위해 변환될 수도 있으며, 그 변환 계수들은 양자화될 수도 있다.

[0040]

리프-CU 는 하나 이상의 예측 유닛들 (PU들) 을 포함할 수도 있다. 일반적으로, PU 는 대응하는 CU 의 모두 또는 부분에 대응하는 공간 영역을 나타내며, PU 에 대한 참조 샘플을 취출하기 위한 데이터를 포함할 수도 있다. 더욱이, PU 는 예측과 관련된 데이터를 포함한다. 예를 들어, PU 가 인트라-모드 인코딩될 때, PU 에 대한 데이터는 잔차 큐드트리 (RQT) 에 포함될 수도 있으며, 잔차 큐드트리는 PU 에 대응하는 TU 에 대한 인트라-예측 모드를 기술하는 데이터를 포함할 수도 있다. 또 다른 예로서, PU 가 인터-모드 인코딩될 때, PU 는 PU 에 대한 하나 이상의 모션 벡터들을 정의하는 데이터를 포함할 수도 있다. PU 에 대한 모션 벡터를 정의하는 데이터는, 예를 들어, 모션 벡터의 수평 성분, 모션 벡터의 수직 성분, 모션 벡터에 대한 해상도 (예를 들어, 1/4 픽셀 정밀도 또는 1/8 픽셀 정밀도), 모션 벡터가 가리키는 참조 픽처, 및/또는 모션 벡터에 대한 참조 픽처 리스트 (예를 들어, 리스트 0, 리스트 1, 또는 리스트 C) 를 기술할 수도 있다.

[0041]

하나 이상의 PU 들을 갖는 리프-CU 는 하나 이상의 변환 유닛들 (TU들) 을 또한 포함할 수도 있다. 변환 유닛들은, 상기에서 논의된 바와 같이, RQT (또한 TU 큐드트리 구조라고도 지칭됨) 를 이용하여 규정될 수도 있다. 예를 들어, 분할 플래그는 리프-CU 가 4 개의 변환 유닛들로 분할되는지의 여부를 표시할 수도 있다.

다음, 각각의 변환 유닛은 추가의 서브-TU 들로 더 분할될 수도 있다. TU 가 더 분할되지 않을 때, 그것은 리프-TU 라고 지칭될 수도 있다. 일반적으로, 인트라 코딩에 있어서, 리프-CU 에 속하는 모든 리프-TU 들은 동일한 인트라 예측 모드를 공유한다. 즉, 동일한 인트라-예측 모드는 일반적으로 리프-CU 의 모든 TU 들에 대한 예측된 값들을 계산하기 위하여 적용된다. 인트라 코딩에 있어서, 비디오 인코더는 TU 에 대응하는 CU 의 부분과 원래의 블록 사이의 차이로서, 인트라 예측 모드를 이용하는 각각의 리프-TU에 대한 잔차 값을 계산할 수도 있다. TU 는 반드시 PU 의 사이즈에 제한되는 것은 아니다. 이로써, TU 들은 PU 보다 더 크거나 더 작을 수도 있다. 인트라 코딩에 있어서, PU 는 동일한 CU 에 대해 대응하는 리프-TU 와 함께 위치될 수도 있다. 일부 예들에서, 리프-TU 의 최대 사이즈는 대응하는 리프-CU 의 사이즈에 대응할 수도 있다.

[0042]

더욱이, 리프-CU 들의 TU 들은 또한 잔차 큐드트리들 (RQT들) 로서 지칭되는, 각각의 큐드트리 데이터 구조들과

연관될 수도 있다. 즉, 리프-CU 는, 리프-CU 가 어떻게 TU 들로 파티셔닝되는지를 나타내는 큐드트리를 포함할 수도 있다. TU 큐드트리의 루트 노드는 일반적으로 리프-CU에 대응하는 한편, CU 큐드트리의 루트 노드는 일반적으로 트리블록 (또는, LCU) 에 대응한다. 분할되지 않는 RQT 의 TU 들은 리프-TU 들로서 지칭된다. 일반적으로, 본 개시물은, 달리 언급하지 않는 한, 리프-CU 및 리프-TU 를 각각 지칭하기 위해서 용어들 CU 및 TU 를 사용한다.

[0043] 비디오 시퀀스는 통상 비디오 프레임들 또는 픽처들의 시리즈를 포함한다. 픽처들의 그룹 (GOP) 은 일반적으로 비디오 픽처들의 하나 이상의 시리즈를 포함한다. GOP 는 GOP의 헤더, 픽처들의 하나 이상의 헤더, 또는 다른 곳에, GOP 에 포함된 다수의 픽처들을 기술하는 십액스 데이터를 포함할 수도 있다. 픽처의 각 슬라이스는 각각의 슬라이스에 대한 인코딩 모드를 기술하는 슬라이스 십액스 데이터를 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 통상 비디오 데이터를 인코딩하기 위해서 개개의 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들에 대해 동작한다. 비디오 블록은 CU 내의 코딩 노드에 대응할 수도 있다. 비디오 블록들은 고정 또는 가변 사이즈들을 가질 수도 있으며, 규정된 코딩 표준에 따라서 사이즈가 상이할 수도 있다.

[0044] 일례로서, HM 은 여러 PU 사이즈들에서의 예측을 지원한다. 특정의 CU 의 사이즈가 $2Nx2N$ 이라고 가정하면, HM은 $2Nx2N$ 또는 NxN 의 PU 사이즈들에서는 인트라-예측을, 그리고 $2Nx2N$, $2NxN$, $Nx2N$, 또는 NxN 의 대칭적인 PU 사이즈들에서는 인터-예측을 지원한다. HM은 또한 $2NxN$, $2NxN$, $nLx2N$, 및 $nRx2N$ 의 PU 사이즈들에서의 인터-예측에 대해 비대칭적인 파티셔닝을 지원한다. 비대칭적인 파티셔닝에서, CU 의 하나의 방향은 파티셔닝되지 않지만, 다른 방향은 25% 및 75% 로 파티셔닝된다. 25% 파티션에 대응하는 CU 의 부분은 "상부 (Up)", "하부 (Down)", "좌측 (Left)", 또는 "우측 (Right)" 의 표시가 뒤따르는 "n"으로 표시된다. 이로써, 예를 들어, " $2NxN$ "는 최상부에서 $2Nx0.5N$ PU 로 그리고 최저부에서 $2Nx1.5N$ PU 로 수평으로 파티셔닝된 $2Nx2N$ CU 를 지칭한다.

[0045] 본 개시물에서, " NxN " 및 "N 바이 (by) N" 은, 예를 들어, $16x16$ 픽셀들 또는 16 바이 16 픽셀들과 같이 수직 및 수평 차원들의 측면에서 비디오 블록의 픽셀 차원들을 지칭하기 위해 상호 교환가능하게 이용될 수도 있다. 일반적으로, $16x16$ 블록은 수직 방향으로 16 픽셀들 ($y=16$) 및 수평 방향으로 16 픽셀들 ($x=16$) 을 가질 것이다. 마찬가지로, NxN 블록은 일반적으로 수직 방향으로 N 픽셀들 및 수평 방향으로 N 픽셀들을 가지며, 여기서 N은 음이 아닌 정수 값을 나타낸다. 블록 내의 픽셀들은 행 (row) 들 및 열 (column) 들로 배열될 수도 있다. 더욱이, 블록들은 수직 방향에서의 것과 동일한 수의 픽셀들을 수평 방향에서 반드시 가질 필요는 없다. 예를 들어, 블록들은 NxM 픽셀들을 포함할 수도 있으며, 여기서 M은 N과 반드시 동일한 것은 아니다.

[0046] CU 의 PU 들을 이용한 인트라-예측 또는 인터-예측 코딩 이후, 비디오 인코더 (20) 는 CU 의 TU 들에 대한 잔차 데이터를 계산할 수도 있다. PU 들은 공간 도메인 (또한 픽셀 도메인으로도 지칭됨) 에서 예측 픽셀 데이터를 생성하는 방법 또는 모드를 기술하는 십액스 데이터를 포함할 수도 있으며, TU 들은 이산 코사인 변환 (DCT), 정수 변환, 웨이블릿 변환, 또는 잔차 비디오 데이터에 개념적으로 유사한 변환과 같은 변환의 적용 이후 변환 도메인에서의 계수들을 포함할 수도 있다. 잔차 데이터는 인코딩되지 않은 픽처의 픽셀들과 PU들에 대응하는 예측 값을 사이의 픽셀 차이들에 대응할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 CU 에 대한 잔차 데이터를 포함하는 TU 들을 형성한 다음, 그 TU 들을 변환하여, 그 CU 에 대한 변환 계수들을 생성시킬 수도 있다.

[0047] 변환 계수들을 생성하는 임의의 변환들 이후, 비디오 인코더 (20) 는 변환 계수들의 양자화를 수행할 수도 있다. 양자화는 일반적으로 계수들을 나타내는데 사용되는 데이터의 양을 가능한 한 감소시키기 위해 변환 계수들이 양자화되는 프로세스를 지칭하며, 추가적인 압축을 제공한다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 심도를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, n-비트 값은 양자화 동안 m-비트 값까지 절사 (round down) 될 수도 있으며, 여기서 n은 m 보다 더 크다.

[0048] 양자화 이후, 비디오 인코더는 변환 계수들을 스캐닝하여, 양자화된 변환 계수들을 포함하는 2차원 매트릭스로부터 1차원 벡터를 생성할 수도 있다. 스캐닝은 더 높은 에너지 (따라서, 더 낮은 주파수) 계수들을 어레이의 전방에 배치하고, 그리고 더 낮은 에너지 (따라서, 더 높은 주파수) 계수들을 어레이의 후방에 배치하도록 설계될 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 엔트로피 인코딩될 수 있는 직렬화된 벡터를 생성하기 위해, 미리 정의된 스캐닝 순서를 이용하여 양자화된 변환 계수들을 스캐닝할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 적응적 스캐닝을 수행할 수도 있다. 양자화된 변환 계수들을 스캐닝하여 1차원 벡터를 형성한 후, 비디오 인코더 (20) 는 예컨대, 컨텍스트-적응 가변 길이 코딩 (context-adaptive variable length coding; CAVLC), 컨텍스트-적응 2진 산술 코딩 (context-adaptive binary arithmetic coding;

CABAC), 선택스 기반의 컨텍스트-적응 2진 산술 코딩 (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding; SBAC), 확률 간격 파티셔닝 엔트로피 (probability interval partitioning entropy; PIPE) 코딩 또는 다른 엔트로피 인코딩 방법론에 따라서, 1차원 벡터를 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 또한 비디오 데이터를 디코딩할 때에 비디오 디코더 (30)에 의해 사용하기 위한 인코딩된 비디오 데이터와 연관되는 선택스 엘리먼트들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다.

[0049] CABAC 를 수행하기 위해, 비디오 인코더 (20)는 컨텍스트 모델 내의 컨텍스트를 송신될 심볼에 할당할 수도 있다. 컨텍스트는, 예를 들어, 심볼의 이웃하는 값들이 비-제로인지 아닌지의 여부에 관련될 수도 있다. CAVLC 를 수행하기 위해, 비디오 인코더 (20)는 송신될 심볼에 대해 가변 길이 코드를 선택할 수도 있다. VLC 에서의 코드워드들은, 상대적으로 더 짧은 코드들이 더 가능성 있는 심볼들에 대응하는 한편, 더 긴 코드들이 덜 가능성 있는 심볼들에 대응하도록, 구성될 수도 있다. 이 방식으로, VLC 의 사용은 예를 들어, 송신될 각각의 심볼에 대해 동일-길이 코드워드들을 사용하는 것에 비해 비트 절감을 달성할 수도 있다. 확률 결정은 그 심볼에 할당된 컨텍스트에 기초할 수도 있다.

[0050] 비디오 인코더 (20)는 블록-기반 선택스 데이터, 프레임-기반 선택스 데이터, 및 GOP-기반 선택스 데이터와 같은 선택스 데이터를, 예를 들어, 프레임 헤더, 블록 헤더, 슬라이스 헤더, 또는 GOP 헤더에서 비디오 디코더 (30)로 더 전송할 수도 있다. GOP 선택스 데이터는 각각의 GOP 에서의 다수의 프레임들을 기술할 수도 있고, 프레임 선택스 데이터는 대응하는 프레임을 인코딩하기 위하여 이용되는 인코딩/예측 모드를 표시할 수도 있다.

[0051] HEVC WD8 은 또한 "프로파일들" 및 "레벨들"에 의해 선택스의 서브세트들의 제한된 수의 규정 (stipulation) 을 허용한다. HEVC WD8 은, 광범위한 어플리케이션들, 비트 레이트들, 해상도들, 품질들, 및 서비스들을 서버 한다는 점에서 제너릭 (generic) 하도록 설계된다. 어플리케이션들은, 다른 것들 중에서, 디지털 저장 매체들, 텔레비전 브로드캐스팅 및 실시간 통신들을 커버해야 한다. HEVC WD8 을 생성하는 과정에서, 통상적인 어플리케이션들로부터의 다양한 요건들이 고려되었고, 필요한 알고리즘 엘리먼트들이 개발되었으며, 이들이 단일의 선택스 내부로 통합되었다. 그러므로, HEVC WD8 은 상이한 어플리케이션들 중에서 비디오 데이터 상호 교환을 용이하게 할 것이다. 하지만, HEVC WD8 의 폴 선택스를 구현하는 실현가능성을 고려하여, 프로파일들 및 레벨들은 선택스의 서브세트들의 제한된 수에 대한 수단을 제공한다.

[0052] "프로파일"은 HEVC WD8 에 의해 규정되는 전체 비트스트림 선택스의 서브세트로서 정의된다. 주어진 프로파일의 선택스에 의해 부과되는 경계들 내에서, 비트스트림에서의 선택스 엘리먼트들에 의해 취해진 값들에 의존하여 인코더들 및 디코더들의 성능에서 매우 큰 변화를 요구하는 것이 여전히 가능하다. 예를 들어, 디코딩된 픽처들의 규정된 사이즈는 인코더들 및 디코더들의 성능에서 매우 큰 변화를 요구할 수도 있다. 많은 어플리케이션들에 있어서, 특정 프로파일 내에서의 선택스의 모든 가정적 사용 (hypothetical use) 들을 다룰 수 있는 디코더를 구현하는 것은 현재 실용적이지도 않고 경제적이지도 않다.

[0053] 이 문제를 다루기 위하여, "티어들 (tiers)"과 "레벨들"이 각각의 프로파일 내에서 규정된다. 티어의 레벨은 비트스트림에서의 선택스 엘리먼트들의 값들에 부과되는 규정된 제약들의 세트이다. 이들 제약들은 값들에 대한 단순한 제한들일 수도 있다. 대안으로, 이들은 값들의 산술적 결합들 (예를 들어, 픽처 폭 곱하기 픽처 높이 곱하기 초당 디코딩되는 픽처들의 수)에 대한 제약들의 형태를 취할 수도 있다. 더 낮은 티어에 대해 규정된 레벨은 더 높은 티어에 대해 규정된 레벨보다 더 제약된다. 모든 프로파일들에 대해 동일한 세트의 레벨들이 정의되며, 각 레벨의 정의의 가장 많은 양태들은 상이한 프로파일에 걸쳐서 공통이다. 개개의 구현들은, 규정된 제약들 내에서, 각각의 지원된 프로파일에 대해 상이한 레벨을 지원할 수도 있다. 상이한 컨텍스트에서, 레벨은 스케일링하기 이전의 변환 계수의 값이다. 프로파일들 및 레벨들은 HEVC WD8 의 애네스 A 에 보다 상세히 기술된다.

[0054] HEVC WD8 에 따르는 코딩된 비디오 컨텐츠는 공통의 선택스를 사용한다. 완벽한 선택스의 서브세트를 달성하기 위해서, 비트스트림에서 추후에 일어나는 선택의 엘리먼트의 존부를 시그널링하는 플래그들, 파라미터들, 및 다른 선택스 엘리먼트들이 비트스트림에 포함된다.

[0055] HEVC WD8 은 TemporalId 변수의 특정값을 갖는 비디오 코딩 계층 (VCL) 네트워크 추상화 계층 (NAL) 유닛들, 및 연관된 비-VCL NAL 유닛들로 이루어지는 시간 스케일러를 비트스트림의 시간 스케일러를 계층으로서의 서브 계층을 정의한다. HEVC WD8 은 또한 특정 서브 계층 및 하위 서브 계층들의 NAL 유닛들로 이루어지는 비트스트림의 서브세트로서의 서브 계층 표시를 정의한다.

- [0056] HEVC WD8 의 하위조항 10.1 은 비트스트림 서브세트들 및 서브 비트스트림들을 생성하기 위한 추출 프로세스를 기술한다. 일반적으로, HEVC WD8 은 비트스트림의 동작 포인트를 식별하는 임시 서브 계층 식별자들 및 계층 식별자들의 값들에 기초하여 비트스트림으로부터 서브 비트스트림들을 추출하는 것을 기술한다.
- [0057] 동작 포인트는, 다른 비트스트림, 타겟 최고 TemporalId, 및 타겟 계층 식별자 리스트를 입력들로 한 서브 비트스트림 추출 프로세스의 동작에 의해 다른 비트스트림으로부터 생성된 비트스트림이다. 동작 포인트는 OpTid 로 나타내지는 TemporalId 값, 및 OpLayerIdSet 로 나타내지는 nuh_reserved_zero_6bits 값들의 세트, 및 OpTid 및 OpLayerIdSet 를 입력들로 하여 HEVC WD8 에서 규정된 서브 비트스트림 추출 프로세스의 출력으로서 유도된 연관 비트스트림 서브세트에 의해 규정된다. 동작 포인트의 타겟 최고 TemporalId 가 타겟 계층 식별 리스트와 연관된 계층 세트에서의 TemporalId 의 최고값과 동일하다면, 동작 포인트는 계층 세트와 동등하다. 그렇지 않으면 동작 포인트는 계층 세트의 서브세트이다.
- [0058] 서브 비트스트림 추출 프로세스는, 타겟 최고 TemporalId 및 타겟 계층 식별자 리스트, layerIdListTarget 에 의해 결정되는 타겟 세트에 속하지 않는 비트스트림에서의 NAL 유닛들이 비트스트림으로부터 제거되는 규정된 프로세스이며, 출력 서브 비트스트림은 타겟 세트에 속하는 비트스트림에서의 NAL 유닛들로 이루어진다. 서브 비트스트림 추출 프로세스로의 입력들은 가변 tIdTarget 및 리스트 targetDecLayerIdSet 이다. 서브 비트스트림 추출 프로세스의 출력은 서브 비트스트림이다. 서브 비트스트림은, targetDecLayerIdSet 에서의 값들 중에 없는 nuh_reserved_zero_6bits 또는 tIdTarget 초과의 TemporalId 를 갖는 모든 NAL 유닛들을 비트스트림으로부터 제거함으로써 유도된다.
- [0059] 0 ~ 6 범위의 임의의 값과 동일한 tIdTarget, 그리고 값 0 을 포함하는 targetDecLayerIdSet 를 이용한 HEVC WD8 의 하위조항 10.1 에 규정된 서브 비트스트림 추출 프로세스의 출력에 포함되는 임의의 서브 비트스트림은 HEVC WD8 에 따른다. HEVC WD8 에 따른 비트스트림은 0 과 동일한 nuh_reserved_zero_6bits 및 0 과 동일한 TemporalId 를 갖는 하나 이상의 코딩된 슬라이스 NAL 유닛들을 포함할 수도 있다.
- [0060] 현재의 HEVC 설계는 다음의 결점들을 갖는다. 먼저, 코딩된 비디오 시퀀스에 대한 시간 서브세트들은 전체 코딩된 비디오 시퀀스와는 상이한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 (compatible) 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들의 세트를 시그널링하도록 허용된다. 하지만, 시간 서브세트가 상이한 프로파일 스페이스를 이용한다는 것은 이치에 맞지 않으며, 전체 코딩된 비디오 시퀀스와는 상이한 다른 값들 (예컨대, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들) 을 시간 서브세트들이 갖는 것이 이로울 수 있다는 명백한 이용의 경우들도 없다.
- [0061] 둘째로, 현재, 각각의 동작 포인트에 대한 nuh_reserved_zero_6bits 값들의 세트 (즉, 계층 IDs) 는, 첫번째 것을 제외하고, 디코딩될 코딩된 비디오 시퀀스에 포함된 계층 IDs 각각을 분명하게 시그널링하는 것에 의해 시그널링된다. 하지만, 대부분의 확장성 코딩 시나리오에서, 계층 의존성 관계는 선형이고, 오로지 타겟 계층 ID 의 시그널링으로 충분할 것이다. 더욱이, 다수의 계층 IDs 가 시그널링되는 멀티뷰 코딩 시나리오의 경우 통상적인, 비선형 계층 의존성 관계에 있어서는, 계층 IDs 는 차동 코딩된다. 계층 IDs 의 차동 코딩은 단순하고 효율적이며, 이것은 예를 들어 단기간 참조 픽처 세트 시그널링에서의 픽처 순서 카운트 (picture order count; POC) 값들의 코딩과 유사하다. 마지막으로, 시그널링된 계층 IDs 의 복제 세트들을 갖는 것이 허용된다.
- [0062] 셋째로, 현재의 HEVC 설계는 또한 동일한 컨텐츠를 갖는 복제 hrd_parameters() 신택스 구조들을 갖는 것이 허용된다는 점에서 결점을 갖는다.
- [0063] 상기 결점들을 해결하기 위해서 하기의 기법들이 본 개시물에 포함된다. 먼저, 시간 서브 계층들에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들의 시그널링에 대한 신택스 엘리먼트들이 profile_tier_level() 신택스 구조로부터 제거된다. 이로써 시간 서브 계층들에 대한 신택스 엘리먼트들 상에서 불필요하게 사용된 비트들이 세이브된다.
- [0064] 둘째로, nuh_reserved_zero_6bits (즉, 계층 ID) 의 오로지 하나의 값만이 시그널링될 필요가 있는, 간단한 동작 포인트 모드가 정의된다. 동작 포인트들의 시그널링은, 간단한 동작 포인트 모드에 의해 동작 포인트들의 nuh_reserved_zero_6bits 의 오로지 하나의 값만을 시그널링할 수 있도록 변경된다. nuh_reserved_zero_6bits (즉, 계층 IDs) 의 다수의 값들이 시그널링되는 경우, 이들은 차동 코딩된다. 동작 포인트들을 시그널링하는 이러한 방법은 임의의 확장성 코딩, 선형 계층 의존성을 갖는 멀티뷰 및/또는 3DV (3차원 비디오) 코딩 시나리오의 경우 보다 효율적이다. 더욱이, 본 개시물의 기법들에 따라, 하나의 VPS

내에서, VPS 에서의 상이한 동작 포인트들에 대해 시그널링되는 계층 IDs 의 복제 세트들이 불허된다. 이 방식으로, 계층 식별자들의 주어진 세트가 VPS 에서의 주어진 동작 포인트에 대해 고유하다.

[0065] 셋째로, 본 개시물의 기법들에 따라, VPS 에서의 동작 포인트들과 연관된 hrd_parameters() 로 코딩된 HRD 파라미터들의 복제 세트들이 불허된다. 이 방식으로, 주어진 동작 포인트들과 연관된 HRD 파라미터 정보에서의 HRD 파라미터들의 주어진 세트가 VPS 에서의 주어진 동작 포인트에 대해 고유하다.

[0066] 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 인코딩한다. 신택스 엘리먼트들은 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시한다. 비디오 인코더 (20) 는, 또한 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 인코딩한다. 적합 비트스트림은, 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않는다. 이로써, 비디오 인코더 (20) 는, 계층 IDs 의 상이한 세트들과 같은 고유 컨텐츠로 각각의 동작 포인트를 인코딩한다. 다른 예로서, 비디오 인코더 (20) 는 비트스트림에 대한 HRD 파라미터들을 인코딩할 수도 있으며, HRD 파라미터 신택스 구조의 각 카피가 상이한 컨텐츠를 포함한다.

[0067] 유사하게, 본 개시물에 기재된 기법들에 따라서, 비디오 디코더 (30) 는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 디코딩한다. 신택스 엘리먼트들은 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시한다. 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는 인코딩된 적합 비트스트림을 비디오 인코더 (20) 로부터 수신한다. 비디오 디코더 (30) 는, 또한 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을, 존재하는 경우, 디코딩한다. 적합 비트스트림은, 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않는다. 이로써, 비디오 디코더 (30) 는, 계층 IDs 의 상이한 세트들과 같은 고유 컨텐츠로 각각의 동작 포인트를 디코딩한다. 다른 예로서, 비디오 디코더 (30) 는 비트스트림에 대한 HRD 파라미터들을 디코딩할 수도 있으며, HRD 파라미터 신택스 구조의 각 카피가 상이한 컨텐츠를 포함한다. 추가 예들에서, 제 2 세트의 컨텐츠는 제 1 동작 포인트의 서브 비트스트림의 적합성을 체크하기 위해서 사용되는 HRD 를 정의하는 제 1 동작 포인트의 HRD 파라미터들의 세트를 포함한다.

[0068] 제 1 동작 포인트를 표시하는 신택스 엘리먼트들은 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 operation_point() 신택스 구조를 포함할 수도 있다. 또한, HRD 파라미터 정보를 표시하는 신택스 엘리먼트들은 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 hrd_parameters() 신택스 구조를 포함할 수도 있다.

[0069] 상기 예들에서, 적합 비트스트림은, 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트의 컨텐츠를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않을 수도 있으며, 제 1 세트의 컨텐츠는 VPS 에서의 제 1 동작 포인트에 대해 고유하다. 또한, 적합 비트스트림은, 제 2 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않을 수도 있으며, 제 2 세트의 컨텐츠는 VPS 에서의 제 1 동작 포인트에 대해 고유하다.

[0070] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 또한, 비트스트림의 복수의 동작 포인트들 각각에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는지를 표시할 수도 있다. 동작 포인트들 중 특정 동작 포인트에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 특정 동작 포인트에 대해 오로지 하나의 타겟 계층 식별자만을 인코딩할 수도 있다. 또 다른 예로서, 비디오 인코더 (20) 는 비트스트림에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및/또는 프로파일-관련 제약들을 인코딩할 수도 있지만, 비트스트림의 시간 서브 계층들에 대한 별도의 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 또는 프로파일-관련 제약들을 인코딩하지 않을 수도 있다.

[0071] 마찬가지로, 비디오 디코더 (30) 는, 비트스트림의 복수의 동작 포인트들 각각에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는지의 표시를 수신할 수도 있다. 동작 포인트들 중 특정 동작 포인트에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는 경우, 비디오 디코더 (30) 는 특정 동작 포인트에 대해 오로지 하나의 타겟 계층 식별자만을 디코딩할 수도 있다. 또 다른 예로서, 비디오 디코더 (30) 는 비트스트림에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및/또는 프로파일-관련 제약들을 디코딩할 수도 있지만, 비트스트림의 시간 서브 계층들에 대한 별도의 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 또는 프로파일-관련 제약들을 디코딩하지 않을 수도 있다.

[0072] 도 2 는 본 개시물에 기재된 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 인코더 (20) 의 일례를 예시한 블록도이다.

비디오 인코더 (20)는 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들의 인트라- 및 인터-코딩을 수행할 수도 있다.

인트라-코딩은 주어진 비디오 프레임 또는 꽉쳐 내의 비디오에서 공간적 리던던시를 감소시키거나 제거하기 위한 공간 예측에 의존한다. 인터-코딩은 비디오 시퀀스의 인접한 프레임들 또는 꽉쳐들 내의 비디오에서 시간 리던던시를 감소시키거나 제거하기 위한 시간 예측에 의존한다. 인트라-모드 (I 모드)는 여러 공간 기반의 코딩 모드들 중 임의의 것을 지칭할 수도 있다. 단방향 (uni-directional) 예측 (P 모드) 또는 양-예측 (bi-prediction) (B 모드) 과 같은 인터-모드들은 여러 시간 기반의 코딩 모드들 중 임의의 것을 지칭할 수도 있다.

[0073]

도 2에 도시된 바와 같이, 비디오 인코더 (20)는 인코딩될 비디오 프레임 내의 현재의 비디오 블록을 수신한다. 도 2의 예에서, 비디오 인코더 (20)는 모드 선택 유닛 (40), 참조 프레임 메모리 (64), 합산기 (50), 변환 프로세싱 유닛 (52), 양자화 유닛 (54), 및 엔트로피 코딩 유닛 (56)을 포함한다. 모드 선택 유닛 (40)은 결국 모션 보상 유닛 (44), 모션 추정 유닛 (42), 인트라 예측 프로세싱 유닛 (46), 및 파티션 유닛 (48)을 포함한다. 비디오 블록 재구성을 위하여, 비디오 인코더 (20)는 또한 역양자화 유닛 (58), 역변환 프로세싱 유닛 (60), 및 합산기 (62)를 포함한다. 디블록킹 필터가 또한 블록 경계들을 필터링하여 재구성된 비디오로부터 블록화 아티팩트 (blockiness artifact) 들을 제거하기 위하여 포함될 수도 있다. 원하는 경우, 디블록킹 필터는 합산기 (62)의 출력을 통상적으로 필터링할 것이다. (루프 중의 또는 루프 이후의) 추가적인 필터들이 또한 디블록킹 필터에 추가하여 이용될 수도 있다. 이러한 필터들은 간결함을 위하여 도시되어 있지 않지만, 원하는 경우, (인-루프 (in-loop) 필터로서) 합산기 (50)의 출력을 필터링할 수도 있다.

[0074]

인코딩 프로세스 동안, 비디오 인코더 (20)는 코딩될 비디오 프레임 또는 슬라이스를 수신한다. 프레임 또는 슬라이스는 다수의 비디오 블록들로 분할될 수도 있다. 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44)은 시간 예측을 제공하기 위하여 하나 이상의 참조 프레임들 내의 하나 이상의 블록들에 대한 수신된 비디오 블록의 인터-예측 코딩을 수행한다. 인트라 예측 프로세싱 유닛 (46)은 공간적 예측을 제공하기 위하여 코딩될 블록과 동일한 프레임 또는 슬라이스 내의 하나 이상의 이웃하는 블록들에 대한 수신된 비디오 블록의 인트라-예측 코딩을 대안적으로 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는, 예를 들어, 비디오 데이터의 각각의 블록에 대한 적절한 코딩 모드를 선택하기 위하여 다수의 코딩 패스 (coding pass) 들을 수행할 수도 있다.

[0075]

또한, 파티션 유닛 (48)은 이전의 코딩 패스들에서의 이전의 파티셔닝 방식들의 평가에 기초하여 비디오 데이터의 블록들을 서브-블록들로 파티셔닝할 수도 있다. 예를 들어, 파티션 유닛 (48)은 초기에 프레임 또는 슬라이스를 LCU 들로 파티셔닝할 수도 있고, 레이트-왜곡 분석 (예를 들어, 레이트-왜곡 최적화)에 기초하여 LCU 들의 각각을 서브-CU 들로 파티셔닝할 수도 있다. 모드 선택 유닛 (40)은 LCU 의 서브-CU 들로의 파티셔닝을 표시하는 쿼드트리 데이터 구조를 더 생성할 수도 있다. 쿼드트리의 리프-노드 CU 들은 하나 이상의 PU 들 및 하나 이상의 TU 들을 포함할 수도 있다.

[0076]

모드 선택 유닛 (40)은, 예를 들어, 여러 결과들에 기초하여 코딩 모드들, 인트라 또는 인터 중 하나를 선택할 수도 있고, 결과적으로 인트라-코딩된 또는 인터-코딩된 블록을, 잔차 블록 데이터를 생성하기 위하여 합산기 (50)에, 그리고 참조 프레임으로서의 이용을 위한 인코딩된 블록을 재구성하기 위하여 합산기 (62)에 제공한다. 모드 선택 유닛 (40)은 또한 모션 벡터들, 인트라-모드 표시자들, 파티션 정보, 및 다른 이러한 선택스 정보와 같은 선택스 엘리먼트들을 엔트로피 코딩 유닛 (56)에 제공한다.

[0077]

모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44)은 고도로 통합될 수도 있지만, 개념적인 목적들을 위하여 별도로 예시된다. 모션 추정 유닛 (42)에 의해 수행되는 모션 추정은 비디오 블록들에 대한 모션을 추정하는 모션 벡터들을 생성하는 프로세스이다. 모션 벡터는, 예를 들어, 현재의 프레임 내에서 코딩되고 있는 현재의 블록 (또는 다른 코딩된 유닛)에 대한 참조 프레임 내의 예측 블록 (또는 다른 코딩된 유닛)에 대하여 현재의 비디오 프레임 또는 꽉쳐 내의 비디오 블록의 PU 의 변위를 표시할 수도 있다. 예측 블록은, 절대차의 합 (sum of absolute difference; SAD), 제곱차의 합 (sum of square difference; SSD), 또는 다른 차이 메트릭들에 의해 결정될 수도 있는, 굑센 차이의 측면에서, 코딩될 블록과 근접하게 정합하는 것으로 판명되는 블록이다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 참조 프레임 메모리 (64)에 저장된 참조 꽉쳐들의 정수-미만 (sub-integer) 굑센 위치들에 대한 값들을 계산할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 참조 꽉처의 1/4 굑센 위치들, 1/8 굑센 위치들, 또는 다른 분수 굑센 위치들의 값들을 보간할 수도 있다. 따라서, 모션 추정 유닛 (42)은 전체 굑센 위치들 및 분수 굑센 위치들에 대한 모션 겹색을 수행할 수도 있고, 분수 굑센 정밀도 (fractional pixel precision) 를 갖는 모션 벡터를 출력할 수도 있다.

[0078]

모션 추정 유닛 (42)은 PU 의 위치를 참조 꽉처의 예측 블록의 위치와 비교함으로써 인터-코딩된 슬라이스에서

의 비디오 블록의 PU에 대한 모션 벡터를 계산한다. 참조 픽처는 제1 참조 픽처 리스트(리스트0) 또는 제2 참조 픽처 리스트(리스트1)로부터 선택될 수도 있고, 이 리스트들의 각각은 참조 픽처 메모리(64)에 저장된 하나 이상의 참조 픽처들을 식별한다. 모션 추정 유닛(42)은 계산된 모션 벡터를 엔트로피 코딩 유닛(56) 및 모션 보상 유닛(44)으로 전송한다.

[0079] 모션 보상 유닛(44)에 의해 수행된 모션 보상은 모션 추정 유닛(42)에 의해 결정된 모션 벡터에 기초하여 예측 블록을 페치(fetch) 또는 생성하는 것을 수반할 수도 있다. 다시, 모션 추정 유닛(42) 및 모션 보상 유닛(44)은, 일부 예들에서, 기능적으로 통합될 수도 있다. 현재의 비디오 블록의 PU에 대한 모션 벡터를 수신할 시에는, 모션 보상 유닛(44)은 모션 벡터가 참조 픽처 리스트들 중 하나에서 지시하는 예측 블록을 위치시킬 수도 있다. 합산기(50)는, 아래에서 논의된 바와 같이, 코딩되고 있는 현재의 비디오 블록의 픽셀 값들로부터 예측 블록의 픽셀 값들을 감산하여 픽셀 차이 값들을 형성함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다. 일반적으로, 모션 추정 유닛(42)은 루마 컴포넌트들에 대한 모션 추정을 수행하고, 모션 보상 유닛(44)은 크로마 컴포넌트들 및 루마 컴포넌트들 양자 모두에 대한 루마 컴포넌트들에 기초하여 계산된 모션 벡터들을 이용한다. 모드 선택 유닛(40)은 또한 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 디코딩할 시에 비디오 디코더(30)에 의한 이용을 위한 비디오 슬라이스 및 비디오 블록들과 연관된 신택스 엘리먼트들을 생성할 수도 있다.

[0080] 인트라 예측 프로세싱 유닛(46)은, 상술된 바와 같이, 모션 추정 유닛(42) 및 모션 보상 유닛(44)에 의해 수행되는 인터-예측에 대한 대안으로서, 현재의 블록을 인트라-예측할 수도 있다. 특히, 인트라 예측 프로세싱 유닛(46)은 현재의 블록을 인코딩하기 위하여 이용하기 위한 인트라-예측 모드를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측 프로세싱 유닛(46)은, 예를 들어, 별도의 인코딩 패스들 동안에 다양한 인트라-예측 모드들을 이용하여 현재의 블록을 인코딩할 수도 있고, 인트라 예측 프로세싱 유닛(46)(또는 일부 예들에서, 모드 선택 유닛(40))은 테스팅된 모드들로부터 이용하기 위한 적절한 인트라-예측 모드를 선택할 수도 있다.

[0081] 예를 들어, 인트라 예측 프로세싱 유닛(46)은 다양한 테스팅된 인트라-예측 모드들에 대한 레이트-왜곡(rate-distortion) 분석을 이용하여 레이트-왜곡 값을 계산할 수도 있고, 테스팅된 모드들 사이에서 최적의 레이트-왜곡 특성을 갖는 인트라-예측 모드를 선택할 수도 있다. 레이트-왜곡 분석은 일반적으로, 인코딩된 블록을 생성하기 위해 이용되는 비트레이트(즉, 비트들의 수)뿐만 아니라, 인코딩된 블록과, 인코딩된 블록을 생성하기 위하여 인코딩되었던 원래의 인코딩되지 않은 블록 사이의 왜곡(또는 에러)의 양을 결정한다. 인트라 예측 프로세싱 유닛(46)은 어느 인트라-예측 모드가 블록에 대한 최적의 레이트-왜곡 값을 나타내는지를 결정하기 위하여, 다양한 인코딩된 블록들에 대한 레이트들 및 왜곡들로부터 비율들을 계산할 수도 있다.

[0082] 블록에 대한 인트라-예측 모드를 선택한 후, 인트라 예측 프로세싱 유닛(46)은 블록에 대한 선택된 인트라-예측 모드를 표시하는 정보를 엔트로피 코딩 유닛(56)에 제공할 수도 있다. 엔트로피 코딩 유닛(56)은 선택된 인트라-예측 모드를 표시하는 정보를 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더(20)는, 복수의 인트라-예측 모드 인덱스 테이블들 및 복수의 수정된 인트라-예측 모드 인덱스 테이블들(또한 코드워드 맵핑 테이블들이라고 지칭됨)을 포함할 수도 있는 송신된 비트스트림 구성 데이터에서, 다양한 블록들에 대한 인코딩 컨텍스트들의 정의들과, 가장 확률이 높은 인트라-예측 모드, 인트라-예측 모드 인덱스 테이블, 및 컨텍스트들의 각각에 대해 이용하기 위한 수정된 인트라-예측 모드 인덱스 테이블의 표시들을 포함할 수도 있다.

[0083] 비디오 인코더(20)는 코딩되고 있는 원래의 비디오 블록으로부터 모드 선택 유닛(40)으로부터의 예측 데이터를 감산함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다. 합산기(50)는 이 감산 동작을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 변환 프로세싱 유닛(52)은 이산 코사인 변환(DCT) 또는 개념적으로 유사한 변환과 같은 변환을 잔차 블록에 적용하여, 잔차 변환 계수 값을 포함하는 비디오 블록을 생성한다. 변환 프로세싱 유닛(52)은 DCT와 개념적으로 유사한 다른 변환들을 수행할 수도 있다. 웨이블렛 변환들, 정수 변환들, 서브 대역(sub-band) 변환들 또는 다른 타입들의 변환들이 또한 이용될 수 있다. 어떤 경우에나, 변환 프로세싱 유닛(52)은 변환을 잔차 블록에 적용하여, 잔차 변환 계수들의 블록을 생성한다. 변환은 잔차 정보를 픽셀 값 도메인으로부터 주파수 도메인과 같은 변환 도메인으로 변환할 수도 있다. 변환 프로세싱 유닛(52)은 결과적인 변환 계수들을 양자화 유닛(54)으로 전송할 수도 있다.

[0084] 양자화 유닛(54)은 비트 레이트를 더욱 감소시키기 위하여 변환 계수들을 양자화한다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 심도를 감소시킬 수도 있다. 양자화 정도는 양자화 파라미터를 조절함으로써 수정될 수도 있다. 일부 예들에서는, 다음으로, 양자화 유닛(54)이 양자화된 변환 계수들을

포함하는 행렬의 스캔을 수행할 수도 있다. 대안으로, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 이 스캔을 수행할 수도 있다.

[0085] 양자화에 이어서, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 코딩한다. 예를 들어, 엔트로피 코딩 유닛 (56) 은 컨텍스트 적응 가변 길이 코딩 (CAVLC), 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩 (CABAC), 신택스-기반 컨텍스트-적응 이진 산술 코딩 (SBAC), 화률 간격 파티셔닝 엔트로피 (PIPE) 코딩 또는 또 다른 엔트로피 코딩 기법을 수행할 수도 있다. 컨텍스트-기반 엔트로피 코딩의 경우에는, 컨텍스트가 이웃하는 블록들에 기초할 수도 있다. 엔트로피 코딩 유닛 (56) 에 의한 엔트로피 코딩에 이어서, 인코딩된 비트스트림은 또 다른 디바이스 (예를 들어, 비디오 디코더 (30)) 로 송신될 수도 있거나, 또는 이후의 송신 또는 취출을 위하여 아카이브될 수도 있다.

[0086] 역양자화 유닛 (58) 및 역변환 프로세싱 유닛 (60) 은, 예를 들어, 참조 블록으로서의 나중 이용을 위해 픽셀 도메인에서 잔차 블록을 재구성하기 위하여 역양자화 및 역변환을 각각 적용한다. 모션 보상 유닛 (44) 은 잔차 블록을 참조 프레임 메모리 (64) 의 프레임들 중 하나의 프레임의 예측 블록에 추가함으로써 참조 블록을 계산할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (44) 은 모션 추정시에 이용하기 위한 정수-미만 픽셀 값들을 계산하기 위하여 하나 이상의 보간 필터들을 재구성된 잔차 블록에 또한 적용할 수도 있다. 합산기 (62) 는 참조 프레임 메모리 (64) 에 저장하기 위한 재구성된 비디오 블록을 생성하기 위하여, 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 생성되는 모션 보상된 예측 블록에 재구성된 잔차 블록을 추가한다. 재구성된 비디오 블록은 후속 비디오 프레임에서 블록을 인터-코딩하기 위한 참조 블록으로서, 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 이용될 수도 있다.

[0087] 도 2 의 비디오 인코더 (20) 는 본 명세서에 기재된 하나 이상의 기법들을 구현하도록 구성된 비디오 인코더의 일례를 나타낸다. 비디오 인코더 (20) 는 비트스트림과 연관된 비디오 파라미터 세트 (VPS) 에서 동작 포인트들을 시그널링한다. 동작 포인트들 (operation points) 은, 다수의 계층들 또는 뷰들에 의해 및/또는 임시적으로 확장 가능한 원래의 비트스트림으로부터 추출될 수도 있는 서브 비트스트림들을 지칭한다. HEVC 에서, 동작 포인트는 OpTid 로 나타내지는 TemporalId 값, 및 OpLayerIdSet 로 나타내지는 nuh_reserved_zero_6bits 값들의 세트에 의해 규정된다. 예로써, 원래의 비트스트림은 상이한 공간 해상도들에서의 3개의 계층들 또는 뷰들과 상이한 프레임 레이트들에서의 2개의 시간 스케일러블 계층들을 포함할 수도 있다. 이 예에서, 원래의 비트스트림은 어느 프레임 레이트에서나 이용가능한 3개의 공간 해상도들의 각각을 갖는 6개의 동작 포인트들을 포함한다.

[0088] 비디오 인코더 (20) 가 비트스트림과 연관된 VPS 에서 시그널링하는 동작 포인트들의 각각에 대해서, 동작 포인트 신택스 구조는 주어진 동작 포인트의 서브 비트스트림에 속하는 비트스트림에서의 네트워크 추상화 계층 (NAL) 유닛들을 식별하기 위해 사용되는 계층 식별자들의 세트를 규정한다. 이 방식으로, 주어진 동작 포인트의 서브 비트스트림을 구성하는 NAL 유닛들이 NAL 유닛들의 계층 식별자들에 기초하여 원래의 비트스트림으로부터 추출될 수도 있다.

[0089] 일부 경우들에서, 비디오 인코더 (20) 는 하나 이상의 동작 포인트들과 관련된 가상의 참조 디코더 (HRD) 파라미터들을 더욱 인코딩할 수도 있다. 이 경우, 비디오 인코더 (20) 는 VPS 에서의 HRD 파라미터 정보를 시그널링한다. HRD 파라미터들을 갖는 하나 이상의 동작 포인트들의 각각에 대해서, HRD 파라미터 신택스 구조는 주어진 동작 포인트의 서브 비트스트림의 적합성을 체크하기 위해 사용되는 HRD 를 정의하는 HRD 파라미터들의 세트를 규정한다.

[0090] 종래에, 비디오 코딩 표준들은 VPS 에서의 동작 포인트들에 대해 시그널링되는 계층 식별자들의 복제 세트들을 비트스트림들이 포함할 수 있게 한다. 이것은, 2개 이상의 동작 포인트들이 동일한 세트의 계층 식별자들을 가지며, 이에 따라 동일한 NAL 유닛들을 식별하여 동작 포인트들의 서브 비트스트림을 구성할 수도 있다는 것을 의미한다. 이 방식으로, 다수의 동작 포인트들은 동일한 컨텐츠의 비트스트림을 지칭할 수도 있다. 유사하게, 비디오 코딩 표준들은 VPS 에서의 동작 포인트들에 대해 시그널링되는 HRD 파라미터들의 복제 세트들을 비트스트림들이 포함할 수 있게 한다. 이것은, 2 세트 이상의 HRD 파라미터들이 동일한 컨텐츠를 가지며, 이에 따라 2개의 동일한 HRD 들을 정의하여 관련 동작 포인트의 서브 비트스트림의 적합성을 체크할 수도 있다는 것을 의미한다. 양자의 경우들에서, 시그널링은 중복적이고 비효율적인 비트의 사용이다.

[0091] 본 개시물의 기법들은 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 동작 포인트들 또는 동작 포인트들과 관련된 HRD 파라미터들 정보 중 어느 것에 대한 복제 컨텐츠의 시그널링을 불허함으로써 동작 포인트들과 연관된 시그널링 정보의 효율성을 개선한다. 본 개시물의 기법들에 따라, 비디오 인코더 (20) 는 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제

1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS에서의 신택스 엘리먼트들을 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 또한, 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS에서의 신택스 엘리먼트들을, 존재하는 경우, 인코딩할 수도 있다. 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 비디오 인코더 (20)는 적합 비트스트림들을 오로지 인코딩하도록 구성된다.

상술된 바와 같이, 제 1 세트의 컨텐츠는 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트를 포함할 수도 있고, 제 2 세트의 컨텐츠는 제 1 동작 포인트에 대한 HRD 파라미터들의 세트를 포함할 수도 있다.

[0092] 하나의 예에서는, 제 1 세트의 계층 식별자들을 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 비트스트림 내의 VPS에서의 신택스 엘리먼트들을 인코딩한 이후, 비디오 인코더 (20)가 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트의 계층 식별자들을 복제하는 VPS에서의 신택스 엘리먼트들을 인코딩하지 않도록, 비디오 인코더 (20)는 적합 비트스트림을 오로지 인코딩할 것이다. 본 개시물의 기법들은 적합 비트스트림 내의 동일한 VPS에서의 동작 포인트들에 대한 계층 식별자들의 복제 세트들을 불허하였다. 제 1 세트의 계층 식별자들은 VPS에서의 제 1 동작 포인트에 대해 고유하여야 하며, 아니면 비트스트림은 비적합할 것이다. 즉, 예를 들어, 비적합 비트스트림은 제 1 동작 포인트에 대한 제 1 세트의 계층 식별자들과 또한 제 2 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 계층 식별자들을 포함할 수도 있으며, 여기서 제 2 세트는 제 1 세트와 동일한 계층 식별자들을 포함한다. 따라서, 비디오 인코더 (20)는 제 1 동작 포인트 및 제 2 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트들을 복제하는 적합 비트스트림 내의 VPS에서의 신택스 엘리먼트들을 인코딩해서는 안된다.

[0093] 또 다른 예에서, HRD 파라미터들은 제 1 동작 포인트에 대해 존재할 수도 있다. 이 경우, 제 1 동작 포인트에 대한 제 1 세트의 HRD 파라미터들을 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 비트스트림 내의 VPS에서의 신택스 엘리먼트들을 인코딩한 이후, 비디오 인코더 (20)는 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트의 HRD 파라미터들을 복제하는 VPS에서의 신택스 엘리먼트들을 인코딩하지 않는다. 본 개시물의 기법들은 적합 비트스트림 내의 동일한 VPS에서의 동작 포인트들에 대한 HRD 파라미터들의 복제 세트들을 불허하였다. 제 1 세트의 HRD 파라미터들은 VPS에서의 제 1 동작 포인트에 대해 고유하여야 하며, 아니면 비트스트림은 비적합할 것이다. 따라서, 비디오 인코더 (20)는 제 1 동작 포인트 및 제 2 동작 포인트에 대한 HRD 파라미터들의 세트들을 복제하는 적합 비트스트림 내의 VPS에서의 신택스 엘리먼트들을 인코딩해서는 안된다.

[0094] 또 다른 예에서, 비디오 인코더 (20)는, 비트스트림의 복수의 동작 포인트들 각각에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는지를 표시할 수도 있고, 그리고 동작 포인트들 중 특정 하나에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는 경우, 특정 동작 포인트에 대해 오로지 하나의 타겟 계층 식별자만을 인코딩할 수도 있다. 단순 동작 포인트 모드는, 각각의 동작 포인트에 대해 OpLayerIdSet 가 nuh_reserved_zero_6bits 의 특정 값 및 nuh_reserved_zero_6bits 의 특정 값보다 작은 nuh_reserved_zero_6bits 의 모든 다른 값을 포함 및 오로지 포함하는 모드이다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)가 시그널링되는 nuh_reserved_zero_6bits (즉, 계층 IDs)의 다수 값을 인코딩하는 경우, 비디오 인코더 (20)는 그 값을 차동 인코딩한다. 이로써, 동작 포인트들의 시그널링이, 임의의 확장성 코딩, 선형 계층 의존성을 갖는 멀티뷰 및/또는 3DV 코딩 시나리오의 경우 보다 효율적이다. 상술된 바와 같이, 비디오 인코더 (20)는 하나의 VPS 내에 계층 IDs의 복제 세트를 인코딩하지 않는다.

[0095] 또 다른 예로서, 비디오 인코더 (20)는 비트스트림에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및/또는 프로파일-관련 제약들을 인코딩할 수도 있지만, 비트스트림의 시간 서브 계층들에 대한 별도의 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 또는 프로파일-관련 제약들을 인코딩하지 않을 수도 있다. 상술된 바와 같이, 비디오 인코더 (20)는 비트스트림에 대한 HRD 파라미터들을 인코딩할 수도 있으며, HRD 파라미터 신택스 구조의 각 카페가 상이한 컨텐츠를 포함한다.

[0096] 비디오 인코더 (20)는 하기의 신택스 및 시멘틱스 (semantics)를 이용할 수도 있다. 예시적인 비디오 파라미터 세트 원시 바이트 시퀀스 페이로드 (raw byte sequence payload; RBSP)가 표 1에서 다음과 같이 정의된다.

| | |
|--|-------|
| video_parameter_set_rbsp() { | 디스크립터 |
| video_parameter_set_id | u(4) |
| vps_temporal_id_nesting_flag | u(1) |
| vps_reserved_zero_2bits | u(2) |
| vps_reserved_zero_6bits | u(6) |
| vps_max_sub_layers_minus1 | u(3) |
| profile_tier_level(1, vps_max_sub_layers_minus1) | |
| vps_reserved_zero_12bits | 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 | ue(v) |
| for(i = 0; i < vps_num_hrd_parameters; i++) { | |
| vps_simple_op_mode_flag[i] | u(1) |
| if(i > 0) | |
| operation_point(i) | |
| <hrd_parameters()<="" i="0," td="" vps_max_sub_layers_minus1=""><td></td></hrd_parameters(> | |
| } | |
| vps_extension_flag | u(1) |
| if(vps_extension_flag) | |
| while(more_rbsp_data()) | |
| vps_extension_data_flag | u(1) |
| } | |
| rbsp_trailing_bits() | |
| } | |

표1: 비디오 파라미터 세트 RBSP 신택스 및 시멘틱스

[0097]

[0098] 플래그 **vps_simple_op_mode_flag[i]** 가 1과 동일하다는 것은, i 번째 **operation_point_layer_ids()** 신택스 구조에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용중이라는 것을 규정한다. **vps_simple_op_mode_flag[i]** 가 0과 동일한 경우, 플래그는 i 번째 **operation_point()** 신택스 구조에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용중이 아니라는 것을 규정한다.

[0099]

신택스 구조 **hrd_parameters(i, vps_max_sub_layers_minus1)** 및 **hrd_parameters(j, vps_max_sub_layers_minus1)**(여기서 i 는 j 와 동일하지 않음) 의 어떠한 2가지 예시들도 동일한 컨텐츠를 가져서는 안된다. 이로써, 비디오 인코더 (20) 는 유일하게 고유한 HRD 파라미터들을 포함하는 신택스 구조를 인코딩한다.

[0100]

표 2 는 예시적인 프로파일, 티어 및 레벨 신택스 및 시멘틱스를 제공한다.

| | |
|--|-------|
| profile_tier_level(ProfilePresentFlag, MaxNumSubLayersMinus1) { | 디스크립터 |
| if(ProfilePresentFlag) { | |
| general_profile_space | u(2) |
| general_tier_flag | u(1) |
| general_profile_idc | u(5) |
| for(i = 0; i < 32; i++) | |
| general_profile_compatibility_flag[i] | u(1) |
| general_reserved_zero_16bits [Ed. (GJS): Adjust semantics accordingly.] | u(16) |
| } | |
| general_level_idc | u(8) |
| for(i = 0; i < MaxNumSubLayersMinus1; i++) { | |
| if(ProfilePresentFlag) | |
| sub_layer_profile_present_flag[i] | u(1) |
| sub_layer_level_present_flag[i] | u(1) |
| if(sub_layer_profile_present_flag[i]) | |
| sub_layer_profile_idc[i] | u(5) |
| if(sub_layer_level_present_flag[i]) | |
| sub_layer_level_idc[i] | u(8) |
| } | |
| } | |

표 2: 프로파일, 티어, 및 레벨 신택스 및 시멘틱스

[0101]

[0102] **ProfilePresentFlag** 가 1 과 동일한 경우 **sub_layer_profile_present_flag[i]** 가 1 과 동일하다는 것은, i 와 동일한 TemporalId 를 갖는 서브 계층의 표현을 위한 **profile_tier_level()** 신택스 구조에 프로파일 정보가 존재한다는 것을 규정한다. 플래그 **sub_layer_profile_present_flag[i]** 가 0 과 동일하다는 것은, i 와

동일한 TemporalId 를 갖는 서브 계층의 표현을 위한 profile_tier_level() 선택스 구조에 프로파일 정보가 존재하지 않는다는 것을 규정한다. 존재하지 않는 경우, sub_layer_profile_present_flag[i] 의 값은 0 과 동일할 것으로 추론된다.

[0103] 플래그 sub_layer_level_present_flag[i] 가 1 과 동일하다는 것은, i 와 동일한 TemporalId 를 갖는 서브 계층의 표현을 위한 profile_tier_level() 선택스 구조에 레벨 정보가 존재한다는 것을 규정한다. 플래그 sub_layer_level_present_flag[i] 가 0 과 동일하다는 것은, i 와 동일한 TemporalId 를 갖는 서브 계층의 표현을 위한 profile_tier_level() 선택스 구조에 레벨 정보가 존재하지 않는다는 것을 규정한다.

[0104] 선택스 엘리먼트들 sub_layer_profile_idc[i] 및 sub_layer_level_idc[i] 는 각각 general_profile_idc 및 general_level_idc 과 동일한 시멘틱스를 가지며, i 와 동일한 TemporalId 를 갖는 서브 계층의 표현에 적용된다.

[0105] 비디오 인코더 (20) 는, 예를 들어, i 와 동일한 TemporalId 를 갖는 서브 계층의 표현을 위한 profile_tier_level() 선택스 구조에 프로파일 정보가 존재한다는 것을 표시하기 위해서 1 과 동일한 sub_layer_profile_present_flag[i] 를 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는, profile_tier_level() 선택스 구조에서의 시간 서브 계층들에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일 들, 및 프로파일-관련 제약들의 시그널링을 위해 선택스 엘리먼트들을 시그널링하지 않을 수도 있다.

[0106] 표 3 은 예시적인 동작 포인트 선택스 및 시멘틱스를 제공한다.

| operation_point(opIdx) { | 디스크립터 |
|--|-------|
| op_first_present_layer_id[opIdx] | u(6) |
| if(!vps_simple_op_mode_flag[opIdx]) { | |
| op_num_layer_id_values_minus1[opIdx] | ue(v) |
| for(i = 1; i <= op_num_layer_id_values_minus1[opIdx]; i++) | |
| op_layer_id_delta_minus1[opIdx][i] | ue(v) |
| } | |
| } | |

표 3: 동작 포인트 선택스 및 시멘틱스

[0108] operation_point(opIdx) 선택스 구조는, 비디오 파라미터 세트에서의 opIdx-th hrd_parameters() 선택스 구조가 적용되는, 동작 포인트들의 OpLayerIdSet 에 포함된 nuh_reserved_zero_6bits 값들의 세트를 규정한다.

[0109] vps_simple_op_mode_flag[opIdx] 가 0 과 동일한 경우, 선택스 엘리먼트 op_first_present_layer_id[opIdx] 는, 비디오 파라미터 세트에서의 opIdx-th hrd_parameters() 선택스 구조가 적용되는, 동작 포인트들의 OpLayerIdSet 에 포함된 nuh_reserved_zero_6bits 의 제 1 의 (즉, 0 번째) 값을 규정한다. vps_simple_op_mode_flag[opIdx] 가 1 과 동일한 경우, op_first_present_layer_id[opIdx] 는, 비디오 파라미터 세트에서의 opIdx-th hrd_parameters() 선택스 구조가 적용되는, 동작 포인트들의 OpLayerIdSet 에 포함된 nuh_reserved_zero_6bits 의 최고 값을 규정한다.

[0110] vps_simple_op_mode_flag[opIdx] 가 0 과 동일한 경우, 선택스 엘리먼트 op_num_layer_id_values_minus1[opIdx] 플러스 1 은, 비디오 파라미터 세트에서의 opIdx-th hrd_parameters() 선택스 구조가 적용되는, 동작 포인트들의 OpLayerIdSet 에 포함된 nuh_reserved_zero_6bits 값들의 숫자를 규정한다. op_num_layer_id_values_minus1[opIdx] 의 값들은 63 보다 작거나 또는 동일할 것이다.

[0111] vps_simple_op_mode_flag[opIdx] 가 0 과 동일한 경우, op_layer_id_delta_minus1[opIdx][i] 플러스 1 은, 비디오 파라미터 세트에서의 opIdxth hrd_parameters() 선택스 구조가 적용되는, 동작 포인트들의 OpLayerIdSet 에 포함된 nuh_reserved_zero_6bits 의 (i-1) 번째의 값과 nuh_reserved_zero_6bits 의 i 번째 값 간의 차이를 규정한다. op_layer_id_delta_minus1[opIdx][i] 의 값은 0 부터 63 까지의 범위일 것이다.

[0112] 변수 NumOpLayerIdsMinus1[opIdx] 는 다음과 같이 유도된다.

```
if( vps_simple_op_mode_flag[ opIdx ] )
    NumOpLayerIdsMinus1[ opIdx ] = op_first_present_layer_id[ opIdx ]
else
    NumOpLayerIdsMinus1[ opIdx ] = op_num_layer_id_values_minus1[ opIdx ]
```

[0114] NumOpLayerIdsMinus1[0] 은 0 과 동일할 것으로 추론된다.

[0115] 0 부터 NumOpLayerIdsMinus1[opIdx] 까지의 범위에서의 i 에 대해서, 변수 OpLayerId[opIdx][i] 는 다음과 같이 유도된다.

```
OpLayerId[ opIdx ][ 0 ] = vps_simple_op_mode_flag[ opIdx ] ? 0 :
op_first_present_layer_id[ opIdx ]
for( i = 1; i <= NumOpLayerIdsMinus1[ opIdx ]; i++ )
    if( vps_simple_op_mode_flag[ opIdx ] )
        OpLayerId[ opIdx ][ i ] = i
    else
        OpLayerId[ opIdx ][ i ] =
            OpLayerId[ opIdx ][ i - 1 ] + op_layer_id_delta_minus1[ opIdx ][ i ] + 1
```

[0116] OpLayerId[0][0] 의 값은 0 과 동일할 것으로 추론된다.

[0117] i 가 j 와 동일하지 않고 i 및 j 의 양자가 0 부터 NumOpLayerIdsMinus1[opIdx] 까지의 범위인 경우, OpLayerId[opIdx][i] 의 어떤 값도 OpLayerId[opIdx][j] 와 동일하지 않을 것이다.

[0118] 임의의 2개의 세트들 OpLayerId[opIdx1] 및 OpLayerId[opIdx2] (여기서 opIdx1 은 opIdx2 와 동일하지 않음) 는 nuh_reserved_zero_6bits 값들의 동일한 세트들을 포함하지 않을 것이다.

[0119] 비디오 파라미터 세트에서의 opIdx-th hrd_parameters() 신택스 구조가 적용되는 동작 포인트들의 OpLayerIdSet 는 0 부터 NumOpLayerIdsMinus1[opIdx] 까지의 범위에서의 i 에 대해 OpLayerId[opIdx][i] 와 동일한 nuh_reserved_zero_6bits 값들을 포함 및 오로지 포함하도록 설정된다.

[0120] 이로써, 비디오 인코더 (20) 는 본 명세서에 기재된 기법들을 이용하여 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 인코딩할 수도 있다. 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 비디오 디코더는 적합 비트스트림들을 오로지 디코딩하도록 구성된다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는, 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트의 컨텐츠를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않도록 적합 비트스트림을 인코딩하며, 제 1 세트의 컨텐츠는 VPS 에서의 제 1 동작 포인트에 대해 고유하다.

[0121] 표 4 는 대안의 예시적인 동작 포인트 신택스 및 시멘틱스를 제공한다.

| operation_point(opIdx) { | 디스크립터 |
|--|-------|
| if(!vps_simple_op_mode_flag[opIdx]) | |
| op_num_layer_id_values_minus1[opIdx] | ue(v) |
| for(i = 0; i <= op_num_layer_id_values_minus1[opIdx]; i++) | |
| op_layer_id[opIdx][i] | u(6) |
| } | |

표 4: 대안의 동작 포인트 신택스 및 시멘틱스

[0122] operation_point(opIdx) 신택스 구조는, 비디오 파라미터 세트에서의 opIdx-th hrd_parameters() 신택스 구조가 적용되는, 동작 포인트들의 OpLayerIdSet 에 포함된 nuh_reserved_zero_6bits 값들의 세트를 규정한다.

[0123] 신택스 엘리먼트 op_num_layer_id_values_minus1[opIdx] 플러스 1 은, 비디오 파라미터 세트에서의 opIdx-th hrd_parameters() 신택스 구조가 적용되는, 동작 포인트들의 OpLayerIdSet 에 포함된 nuh_reserved_zero_6bits 값들의 숫자를 규정한다. op_num_layer_id_values_minus1[opIdx] 의 값은 63 보다 작거나 또는 동일할 것이다. 존재하지 않는 경우, op_num_layer_id_values_minus1[opIdx] 의 값은 0 과 동일할 것으로 추론된다.

[0124] 본 명세서에 기재된 기법들에 따르는 비트스트림들에서, op_num_layer_id_values_minus1[opIdx] 는 0 과 동일할 것이다. 일부의 예들에서는 op_num_layer_id_values_minus1[opIdx] 의 값이 0 과 동일할 것이 요구되지만, 비디오 디코더 (30) 와 같은 비디오 디코더들은 op_num_layer_id_values_minus1[opIdx] 신택스에 다른 값들이 나타날 수 있게 할 것이다.

[0125] 신택스 엘리먼트 op_layer_id[opIdx][i] 는, 비디오 파라미터 세트에서의 opIdxth hrd_parameters() 신택스 구조가 적용되는, 동작 포인트들의 OpLayerIdSet 에 포함된 nuh_reserved_zero_6bits 의 i 번째 값을 규정한다.

- [0128] 변수 NumOpLayerIdsMinus1[opIdx] 는 다음과 같이 유도된다.
- ```
if(vps_simple_op_mode_flag[opIdx])
 NumOpLayerIdsMinus1[opIdx] = op_layer_id[opIdx][0]
else
 NumOpLayerIdsMinus1[opIdx] = op_num_layer_id_values_minus1[opIdx]
```
- [0129] NumOpLayerIdsMinus1[ opIdx ] 은 0 과 동일할 것으로 추론된다.
- [0130] 0 부터 NumOpLayerIdsMinus1[ opIdx ] 까지의 범위에서의 i 에 대해서, 변수 OpLayerId[ opIdx ][ i ] 는 다음과 같이 유도된다.
- ```
for( i = 0; i <= NumOpLayerIdsMinus1[ opIdx ]; i++ )
    OpLayerId[ opIdx ][ i ] = vps_simple_op_mode_flag[ opIdx ] ? i :
        op_layer_id[ opIdx ][ i ]
```
- [0131] OpLayerId[0][0] 의 값은 0 과 동일할 것으로 추론된다.
- [0132] i 가 j 와 동일하지 않고 i 및 j 의 양자가 0 부터 NumOpLayerIdsMinus1[opIdx] 까지의 범위인 경우, OpLayerId[opIdx][i] 의 어떤 값도 OpLayerId[opIdx][j] 와 동일하지 않을 것이다.
- [0133] 임의의 2개의 세트들 OpLayerId[opIdx1] 및 OpLayerId[opIdx2] (여기서 opIdx1 은 opIdx2 와 동일하지 않음) 는 nuh_reserved_zero_6bits 값들의 동일한 세트들을 포함하지 않을 것이다.
- [0134] 비디오 파라미터 세트에서의 opIdxth hrd_parameters() 신택스 구조가 적용되는 동작 포인트들의 OpLayerIdSet 는 0 부터 NumOpLayerIdsMinus1[opIdx] 까지의 범위에서의 i 에 대해 OpLayerId[opIdx][i] 와 동일한 nuh_reserved_zero_6bits 값들을 포함 및 오로지 포함하도록 설정된다.
- [0135] 이로써, 본 명세서에 기재된 기법들에 따라, 비디오 인코더 (20) 는 비트스트림의 복수의 동작 포인트들 각각에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는지를 표시할 수도 있다. 동작 포인트들 중 특정 동작 포인트에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 특정 동작 포인트에 대해 오로지 하나의 타겟 계층 식별자만을 인코딩할 수도 있다. 또 다른 예로서, 비디오 인코더 (20) 는 비트스트림에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및/또는 프로파일-관련 제약들을 인코딩할 수도 있지만, 비트스트림의 시간 서브 계층들에 대한 별도의 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 또는 프로파일-관련 제약들을 인코딩하지 않을 수도 있다. 다른 예로서, 비디오 인코더 (20) 는 비트스트림에 대한 HRD 파라미터들을 인코딩할 수도 있으며, HRD 파라미터 신택스 구조의 각 카페가 상이한 컨텐츠를 포함한다.
- [0136] 도 3 은 본 개시물에 기재된 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 디코더 (30) 의 일례를 예시한 블록도이다. 도 3 의 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 엔트로피 디코딩 유닛 (70), 모션 보상 유닛 (72), 인트라 예측 프로세싱 유닛 (74), 역양자화 유닛 (76), 역변환 유닛 (78), 참조 픽처 메모리 (82) 및 합산기 (80) 를 포함한다. 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는 도 2 에 도시된 비디오 인코더 (20) 에 대하여 기재된 인코딩 패스와 일반적으로 상반되는 디코딩 패스를 수행할 수도 있다.
- [0137] 디코딩 프로세스 동안, 비디오 디코더 (30) 는 인코딩된 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 나타내는 인코딩된 비디오 비트스트림 및 연관된 신택스 엘리먼트들을 비디오 인코더 (20) 로부터 수신한다. 비디오 디코더 (30) 는 인코딩된 비디오 비트스트림을 네트워크 엔티티 (29) 로부터 수신할 수도 있다. 네트워크 엔티티 (29) 는, 예를 들어, 서버, 미디어 인지 네트워크 엘리먼트 (media-aware network element; MANE), 비디오 에디터/스플라이서, 또는 상술된 하나 이상의 기법들을 구현하도록 구성된 다른 그러한 디바이스일 수도 있다. 네트워크 엔티티 (29) 는 본 개시물의 기법들을 수행하도록 구성된 외부 수단을 포함할 수도 있다. 상술된 바와 같이, 본 개시물에 기재된 기법들 중 일부는, 네트워크 엔티티 (29) 가 인코딩된 비디오 비트스트림을 비디오 디코더 (30) 로 송신하기에 앞서, 네트워크 엔티티 (29) 에 의해 구현될 수도 있다. 일부 비디오 디코딩 시스템들에서는, 네트워크 엔티티 (29) 및 비디오 디코더 (30) 가 별개의 디바이스들의 부분들일 수도 있는 한편, 다른 경우들에서는, 네트워크 엔티티 (29) 와 관련하여 기재된 기능이 비디오 디코더 (30) 를 포함하는 동일 디바이스에 의해 수행될 수도 있다.
- [0138] 비디오 디코더 (30) 의 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 은 양자화된 계수들, 모션 벡터들 또는 인트라-예측 모드 표시자들, 및 다른 신택스 엘리먼트들을 생성하기 위하여 비트스트림을 엔트로피 디코딩한다. 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 은 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들을 모션 보상 유닛 (72) 으로 포워딩한다. 비디오

디코더 (30) 는 비디오 슬라이스 레벨 및/또는 비디오 블록 레벨에서 신택스 엘리먼트들을 수신할 수도 있다.

[0141] 비디오 슬라이스가 인트라-코딩된 (I) 슬라이스로서 코딩될 때, 인트라 예측 프로세싱 유닛 (74) 은 현재의 프레임 또는 픽처의 이전에 디코딩된 블록들로부터의 데이터 및 시그널링된 인트라 예측 모드에 기초하여 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 데이터를 생성할 수도 있다. 비디오 프레임이 인터-코딩된 (즉, B, P 또는 GPB) 슬라이스로서 코딩될 때, 모션 보상 유닛 (72) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 으로부터 수신된 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들에 기초하여 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 생성한다. 예측 블록들은 참조 픽처 리스트들 중 하나 내에서 참조 픽처들 중 하나로부터 생성될 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 참조 프레임 메모리 (82) 에 저장된 참조 픽처들에 기초하여 디폴트 구성 기술들을 이용하여 참조 프레임 리스트들, 리스트 0 및 리스트 1 을 구성할 수도 있다.

[0142] 모션 보상 유닛 (72) 은 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들을 파싱함으로써 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 정보를 결정하고, 디코딩되고 있는 현재의 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 생성하기 위하여 예측 정보를 이용한다. 예를 들어, 모션 보상 유닛 (72) 은 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 코딩하기 위해 이용되는 예측 모드 (예를 들어, 인트라-예측 또는 인터-예측), 인터-예측 슬라이스 타입 (예를 들어, B 슬라이스 또는 P 슬라이스), 슬라이스에 대한 참조 픽처 리스트들 중 하나 이상에 대한 구성 정보, 슬라이스의 각각의 인터-인코딩된 비디오 블록에 대한 모션 벡터들, 슬라이스의 각각의 인터-코딩된 비디오 블록에 대한 인터-예측 상태, 및 현재의 비디오 슬라이스에서 비디오 블록들을 디코딩하기 위한 다른 정보를 결정하기 위하여 수신된 신택스 엘리먼트들 중 일부를 이용한다.

[0143] 모션 보상 유닛 (72) 은 또한 보간 필터들에 기초하여 보간을 수행할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72) 은 참조 블록들의 정수-미만 픽셀들에 대한 보간된 값들을 계산하기 위하여 비디오 블록들의 인코딩 동안에 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되는 보간 필터들을 이용할 수도 있다. 이 경우, 모션 보상 유닛 (72) 은 수신된 신택스 엘리먼트들로부터 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되는 보간 필터들을 결정할 수도 있고, 예측 블록들을 생성하기 위하여 보간 필터들을 이용할 수도 있다.

[0144] 역양자화 유닛 (76) 은 비트스트림에서 제공되고 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 에 의해 디코딩된 양자화된 변환 계수들을 역양자화, 즉, 양자화해제 (dequantize) 한다. 역양자화 프로세스는 양자화의 정도와, 마찬가지로, 적용되어야 할 역양자화의 정도를 결정하기 위하여 비디오 슬라이스 내의 각각의 비디오 블록에 대한 비디오 디코더 (30) 에 의해 계산된 양자화 파라미터 QPY 의 이용을 포함할 수도 있다. 역변환 프로세싱 유닛 (78) 은 픽셀 도메인에서 잔차 블록들을 생성하기 위하여, 역변환, 예를 들어, 역 DCT, 역정수 변환, 또는 개념적으로 유사한 역변환 프로세스를 변환 계수들에 적용한다.

[0145] 모션 보상 유닛 (72) 이 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들에 기초하여 현재의 비디오 블록에 대한 예측 블록을 생성한 후, 비디오 디코더 (30) 는 역변환 프로세싱 유닛 (78) 으로부터의 잔차 블록들을 모션 보상 유닛 (72) 에 의해 생성된 대응하는 예측 블록들과 합산함으로써 디코딩된 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (90) 는 이 합산 동작을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 원하는 경우, 디블록킹 필터가, 블록화 아티팩트들을 제거하기 위하여 디코딩된 블록들을 필터링하도록 또한 적용될 수도 있다. (코딩 루프 내의 또는 코딩 루프 이후의) 다른 루프 필터들이, 픽셀 전이 (transition) 들을 평활화하기 위하여, 또는 이와 달리 비디오 품질을 개선시키기 위하여 또한 이용될 수도 있다. 다음으로, 주어진 프레임 또는 픽처 내의 디코딩된 비디오 블록들은 후속 모션 보상을 위해 이용되는 참조 픽처들을 저장하는 참조 프레임 메모리 (82) 에 저장된다. 참조 프레임 메모리 (82) 는 도 1 의 디스플레이 디바이스 (32) 와 같은 디스플레이 디바이스 상에서의 이후의 프리젠테이션을 위한 디코딩된 비디오를 또한 저장한다.

[0146] 도 3 의 비디오 디코더 (30) 는 본 명세서에 기재된 하나 이상의 기법들을 구현하도록 구성된 비디오 인코더의 일례를 나타낸다. 본 개시물의 기법들은 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 동작 포인트들 또는 동작 포인트들과 관련된 HRD 파라미터들 정보 중 어느 것에 대한 복제 컨텐츠의 시그널링을 불허함으로써 동작 포인트들과 연관된 시그널링 정보의 효율성을 개선한다. 본 개시물의 기법들에 따라, 비디오 디코더 (30) 는 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 디코딩 할 수도 있다. 부가하여, 비디오 디코더 (30) 는 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을, 존재하는 경우, 디코딩한다.

적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 비디오 디코더는 적합 비트스트림들을 오로지 디코딩하도록 구성된다. 상술된 바와 같이, 제 1 세트의 컨텐츠는 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트를 포함할

수도 있고, 제 2 세트의 컨텐츠는 제 1 동작 포인트에 대한 HRD 파라미터들의 세트를 포함할 수도 있다.

[0147] 하나의 예에서는, 제 1 세트의 계층 식별자들을 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 디코딩한 이후, 비트스트림이 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트의 계층 식별자들을 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않는 적합 비트스트림이라면, 비디오 디코더 (30) 는 오로지 디코딩만 계속할 것이다. 본 개시물의 기법들은 적합 비트스트림 내의 동일한 VPS 에서의 동작 포인트들에 대한 계층 식별자들의 복제 세트들을 불허하였다. 제 1 세트의 계층 식별자들은 VPS 에서의 제 1 동작 포인트에 대해 고유하여야 하며, 아니면 비트스트림은 비적합할 것이다. 비디오 디코더 (30) 는, 제 1 동작 포인트 및 제 2 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 복제 세트들을 포함하지 않는 적합 비트스트림의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 오로지 디코딩한다. 비디오 디코더 (30) 가 비적합 비트스트림을 수신하는 경우, 비디오 디코더 (30) 는 잘못된 조건에 진입하고 전체 비트스트림을 버릴 수도 있다.

[0148] 또 다른 예에서, HRD 파라미터들은 제 1 동작 포인트에 대해 존재할 수도 있다. 이 경우, 제 1 동작 포인트에 대한 제 1 세트의 HRD 파라미터들을 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 코딩한 이후, 비트스트림이 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트의 HRD 파라미터들을 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않는 적합 비트스트림이라면, 비디오 디코더 (30) 는 오로지 디코딩만 계속할 것이다. 본 개시물의 기법들은 적합 비트스트림 내의 동일한 VPS 에서의 동작 포인트들에 대한 HRD 파라미터들의 복제 세트들을 불허하였다. 제 1 세트의 HRD 파라미터들은 VPS 에서의 제 1 동작 포인트에 대해 고유하여야 하며, 아니면 비트스트림은 비적합할 것이다. 비디오 디코더 (30) 는, 제 1 동작 포인트 및 제 2 동작 포인트에 대한 HRD 파라미터들의 복제 세트들을 포함하지 않는 적합 비트스트림의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 오로지 디코딩한다. 비디오 디코더 (30) 가 비적합 비트스트림을 수신하는 경우, 비디오 디코더 (30) 는 잘못된 조건에 진입하고 전체 비트스트림을 버릴 수도 있다.

[0149] 또 다른 예로서, 비디오 디코더 (30) 는, 비트스트림의 복수의 동작 포인트들 각각에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는지의 표시를 수신할 수도 있다. 동작 포인트들 중 특정 동작 포인트에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는 경우, 비디오 디코더 (30) 는 특정 동작 포인트에 대해 오로지 하나의 타겟 계층 식별자만을 디코딩할 수도 있다. 또 다른 예로서, 비디오 디코더 (30) 는 비트스트림에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및/또는 프로파일-관련 제약들을 디코딩할 수도 있지만, 비트스트림의 시간 서브 계층들에 대한 별도의 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 또는 프로파일-관련 제약들을 디코딩하지 않을 수도 있다. 상술된 바와 같이, 비디오 디코더 (30) 는 비트스트림에 대한 HRD 파라미터들을 디코딩할 수도 있으며, HRD 파라미터 신택스 구조의 각 카페가 상이한 컨텐츠를 포함한다.

[0150] 도 4 는 네트워크 (100) 의 부분을 형성하는 디바이스들의 예시적인 세트를 예시한 블록도이다. 이 예에서, 네트워크 (100) 는 라우팅 디바이스들 (104A, 104B) (라우팅 디바이스들 (104)) 및 트랜스코딩 디바이스 (106) 를 포함한다. 라우팅 디바이스들 (104) 및 트랜스코딩 디바이스 (106) 는 네트워크 (100) 의 부분을 형성할 수도 있는 소수의 디바이스들을 나타내도록 의도된다. 다른 네트워크 디바이스들, 예컨대, 스위치들, 허브들, 게이트웨이들, 방화벽들, 브릿지들, 및 다른 이러한 디바이스들이 또한 네트워크 (100) 내에 포함될 수도 있다. 더욱이, 추가적인 네트워크 디바이스들이 서버 디바이스 (102) 와 클라이언트 디바이스 (108) 사이에서 네트워크 경로를 따라서 제공될 수도 있다. 일부 예들에서, 서버 디바이스 (102) 는 소스 디바이스 (12)(도 1) 에 대응할 수도 있는 한편, 클라이언트 디바이스 (108) 는 목적지 디바이스 (14)(도 1) 에 대응할 수도 있다.

[0151] 일반적으로, 라우팅 디바이스들 (104) 은 네트워크 (100) 를 통해서 네트워크 데이터를 교환하도록 하나 이상의 라우팅 프로토콜들을 구현한다. 일부 예들에서, 라우팅 디바이스들 (104) 은 프록시 또는 캐시 동작들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일부 예들에서, 라우팅 디바이스들 (104) 은 프록시 디바이스들로 지칭될 수도 있다. 일반적으로, 라우팅 디바이스들 (104) 은 라우팅 프로토콜들을 실행하여, 네트워크 (100) 를 통해서 루트들을 발견한다. 이러한 라우팅 프로토콜들을 실행함으로써, 라우팅 디바이스 (104B) 는 라우팅 디바이스 (104A) 를 경유하는 자신으로부터 서버 디바이스 (102) 까지의 네트워크 루트를 발견할 수도 있다.

[0152] 본 개시물의 기법들은 라우팅 디바이스들 (104) 및 트랜스코딩 디바이스 (106) 와 같은 네트워크 디바이스들에 의해 구현될 수도 있으며, 또한 클라이언트 디바이스 (108) 에 의해 구현될 수도 있다. 이 방식으로, 라우팅 디바이스들 (104), 트랜스코딩 디바이스 (106), 및 클라이언트 디바이스 (108) 가, 본 개시물의 청구항 부분에 언급된 기법들을 포함하여, 본 개시물의 기법들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 예들을 나타낸다. 더욱이, 도 1 의 디바이스들, 및 도 2 에 도시된 인코더 및 도 3 에 도시된 디코더도 또한 본 개시물의 청구항

부분에 언급된 기법들을을 포함하여, 본 개시물의 기법들을 수행하도록 구성될 수 있는 예시적인 디바이스들이다.

[0153] 본 개시물에 기재된 바와 같이, "비디오 코더"는 일반적으로 비디오 인코딩 및 비디오 디코딩 디바이스의 양자를 지칭하기 위해서 사용될 수도 있다. 부가하여, "비디오 코딩"은 비디오 인코딩 또는 비디오 디코딩을 지칭할 수도 있다.

[0154] 도 5 는 본 개시물에 기재된 기법들에 따라, 비디오 데이터를 디코딩하는 예시적인 방법 (200) 을 예시한 플로우차트이다. 방법 (200) 은, 예를 들어 도 1 또는 3 의 비디오 디코더 (30) 와 같이, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 임의의 디바이스, 시스템, 또는 장치에 의해 수행될 수도 있다.

[0155] 방법 (200) 은 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 비디오 파라미터 세트 (VPS) 에서의 신택스 엘리먼트들을 디코딩하는 것 (202) 을 포함한다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 디코딩할 수도 있다. 일부의 예들에서, 제 1 동작 포인트를 표시하는 신택스 엘리먼트들은 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 operation_point() 신택스 구조를 갖는다.

[0156] 방법 (200) 은, 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 가정의 참조 디코더 (HRD) 파라미터 정보를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 디코딩하는 것 (204) 을 더 포함한다. 본 개시물의 기법들에 따르면, 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않는다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는, 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을, 존재하는 경우, 디코딩한다. 비디오 디코더 (30) 는 적합 비트스트림들을 오로지 디코딩하도록 구성되고, 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않는다. 일부 예들에서, HRD 파라미터 정보를 표시하는 신택스 엘리먼트들은 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 hrd_parameters() 신택스 구조를 갖는다. 일부 예들에서, 신택스 엘리먼트들의 디코딩은 적합 비트스트림 내의 제 1 동작 포인트 및 HRD 파라미터 정보만을 표시하는 신택스 엘리먼트들을 디코딩하는 것을 포함한다.

[0157] 방법 (200) 은 디코딩된 신택스 엘리먼트들에 기초하여 적합 비트스트림에서의 비디오 데이터를 디코딩하는 것 (206) 을 더 포함한다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 신택스 엘리먼트들에 적어도 부분적으로 기초하여 적합 비트스트림에서의 비디오 데이터를 디코딩한다. 비디오 디코더 (30) 는, 존재하는 경우, 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 신택스 엘리먼트들에 적어도 부분적으로 기초하여 적합 비트스트림에서의 비디오 데이터를 더 디코딩한다.

[0158] 일부 예들에서, 제 1 세트의 컨텐츠는 제 1 동작 포인트의 서브 비트스트림에 속하는 적합 비트스트림의 하나 이상의 네트워크 추상화 계층 (NAL) 유닛들을 식별하는 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트를 포함한다. 일부 예들에서, 제 2 세트의 컨텐츠는 제 1 동작 포인트의 서브 비트스트림의 적합성을 체크하기 위해서 사용되는 HRD 를 정의하는 제 1 동작 포인트에 대한 HRD 파라미터들의 세트를 포함한다. 다른 예들에서, 적합 비트스트림은, 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트의 컨텐츠를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 제 1 세트의 컨텐츠는 VPS 에서의 제 1 동작 포인트에 대해 고유하다. 다른 예들에서, 적합 비트스트림은, 제 2 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 제 2 세트의 컨텐츠는 VPS 에서의 제 1 동작 포인트에 대해 고유하다.

[0159] 일부 예들에서, 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트가 2 개 이상의 계층 식별자들을 포함하는 경우, 방법 (200) 은 2개 이상의 계층 식별자들을 차동 디코딩하는 것을 더 포함한다. 즉, 비디오 디코더 (30) 는, 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트가 2개 이상의 계층 식별자들을 포함하는 경우, 2개 이상의 계층 식별자들을 차동 디코딩한다.

[0160] 또 다른 예에서, 방법 (200) 은 단순 동작 포인트 모드가 제 1 및 제 2 동작 포인트들에 대해 이용중인지를 표시하는 적합 비트스트림 내의 하나 이상의 신택스 엘리먼트들을 디코딩하는 것을 포함할 수도 있다. 제 1 및 제 2 동작 포인트들 중 특정 동작 포인트에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는 경우, 방법 (200) 은 특정 동작 포인트에 대해 오로지 타겟 계층 식별자만을 디코딩하는 것을 포함할 수도 있다. 하나의 예에서,

비디오 디코더 (30)는 단순 동작 포인트 모드가 제 1 및 제 2 동작 포인트들에 대해 이용중인지를 표시하는 적합 비트스트림 내의 하나 이상의 신팩스 엘리먼트들을 디코딩한다. 제 1 및 제 2 동작 포인트들 중 특정 동작 포인트에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는 경우, 비디오 디코더 (30)는 특정 동작 포인트에 대해 오로지 타겟 계층 식별자만을 디코딩한다. 일부 예들에서, 특정 동작 포인트는 적합 비트스트림의 시간 서브 계층을 표시하는 시간 식별자 및 타겟 계층 식별자에 의해 식별된다.

[0161] 방법 (200)은, 단순 동작 포인트 모드가 제 1 동작 포인트에 대해 이용되지 않는다는 표시에 기초하여, 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트의 각각의 계층 식별자를 명시적으로 (explicitly) 디코딩하는 것을 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30)는, 제 1 동작 포인트에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되지 않는다는 표시에 기초하여 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트의 계층 식별자를 디코딩 한다. 방법 (200)은, 동작 포인트들 중 특정 동작 포인트에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는 경우, 특정 동작 포인트에 대한 복수의 타겟 계층 식별자들을 차동 디코딩하는 것을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30)는, 단순 동작 포인트 모드가 동작 포인트들 중 특정 동작 포인트에 대해 이용되지 않는 경우 (예를 들어, vsp_simple_op_mode_flag[i] 가 VPS에 존재하지 않거나 또는 제로와 동일한 경우), 특정 동작 포인트에 대해 복수의 타겟 계층 식별자들을 차동 디코딩한다.

[0162] 일부의 예들에서, 방법 (200)은 적합 비트스트림의 전체 디코딩된 비디오 시퀀스에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 신팩스 엘리먼트들을 디코딩하는 것을 더 포함하며, 여기서 적합 비트스트림은 디코딩된 비디오 시퀀스의 하나 이상의 시간 서브 계층들에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 신팩스 엘리먼트들을 포함하지 않는다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30)는, 적합 비트스트림의 전체 디코딩된 비디오 시퀀스에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 신팩스 엘리먼트들을 디코딩한다. 적합 비트스트림은, 디코딩된 비디오 시퀀스의 하나 이상의 시간 서브 계층들에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 신팩스 엘리먼트들을 포함하지 않는다.

[0163] 신팩스 엘리먼트들은, 시간 서브 계층들에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상이 적합 비트스트림 내의 VPS에서의 profile_tier_level() 신팩스 구조로부터 제거된다는 것을 표시할 수도 있다. 일부 예들에서, 방법 (200)은, 프로파일 정보가 적합 비트스트림의 시간 서브 계층들 각각에 대해 존재하는지를 표시하는 하나 이상의 신팩스 엘리먼트들을 디코딩하는 것을 더 포함한다.

프로파일 정보가 시간 서브 계층들 중 특정한 시간 서브 계층에 대해 존재하는 경우, 방법 (200)은 특정한 시간 서브 계층에 대한 프로파일 정보를 디코딩하는 것을 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30)는 적합 비트스트림의 시간 서브 계층들 각각에 대해 프로파일 정보가 존재하는지를 표시하는 하나 이상의 신팩스 엘리먼트들을 디코딩하고, 그리고 프로파일 정보가 시간 서브 계층들 중 특정한 시간 서브 계층에 대해 존재하는 경우, 비디오 디코더 (30)는 특정한 시간 서브 계층에 대한 프로파일 정보를 디코딩한다.

[0164] 유사하게, 방법 (200)은, 레벨 정보가 비트스트림의 시간 서브 계층들 각각에 대해 존재하는지를 표시하는 하나 이상의 신팩스 엘리먼트들을 디코딩하는 것을 더 포함한다. 레벨 정보가 시간 서브 계층들 중 특정한 시간 서브 계층에 대해 존재하는 경우, 방법 (200)은 특정한 시간 서브 계층에 대한 레벨 정보를 디코딩하는 것을 더 포함한다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30)는 비트스트림의 시간 서브 계층들 각각에 대해 레벨 정보가 존재하는지를 표시하는 하나 이상의 신팩스 엘리먼트들을 디코딩하고, 그리고 레벨 정보가 시간 서브 계층들 중 특정한 시간 서브 계층에 대해 존재하는 경우, 비디오 디코더 (30)는 특정한 시간 서브 계층에 대한 레벨 정보를 디코딩한다. 일부 예들에서, 적합 비트스트림의 시간 서브 계층들은 시간 식별자들에 의해 식별된다.

[0165] 도 6은 본 개시물에 기재된 기법들에 따라, 비디오 데이터를 인코딩하는 예시적인 방법 (300)을 예시한 플로우차트이다. 방법 (300)은, 예를 들어 도 1 및 2의 비디오 인코더 (20)와 같이, 비디오 데이터를 프로세싱하도록 구성된 임의의 디바이스, 시스템, 또는 장치에 의해 수행될 수도 있다.

[0166] 방법 (300)은 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 비디오 파라미터 세트 (VPS)에서의 신팩스 엘리먼트들을 인코딩하는 것 (302)을 포함한다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS에서의 신팩스 엘리먼트들을 인코딩할 수도 있다. 일부의 예들에서, 제 1 동작 포인트를 표시하는 신팩스 엘리먼트들은 적합 비트스트림 내의 VPS에서의 operation_point() 신팩스 구조를 갖는다.

- [0167] 방법 (300) 은, 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 가상의 참조 디코더 (HRD) 파라미터 정보를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 인코딩하는 것을 더 포함한다. 본 개시물의 기법들에 따르면, 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않는다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는, 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을, 존재하는 경우, 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 적합 비트스트림들을 오로지 인코딩하도록 구성되고, 적합 비트스트림은 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 또는 제 2 세트의 컨텐츠 중 적어도 하나를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않는다. 일부 예들에서, HRD 파라미터 정보를 표시하는 신택스 엘리먼트들은 적합 비트스트림 내의 VPS 에서의 hrd_parameters() 신택스 구조를 갖는다.
- [0168] 방법 (300) 은 인코딩된 신택스 엘리먼트들에 기초하여 적합 비트스트림에서의 비디오 데이터를 인코딩하는 것 (306) 을 더 포함한다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 제 1 세트의 컨텐츠를 갖는 제 1 동작 포인트를 표시하는 신택스 엘리먼트들에 적어도 부분적으로 기초하여 적합 비트스트림에서의 비디오 데이터를 인코딩한다. 비디오 인코더 (20) 는 제 1 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 표시하는 신택스 엘리먼트들에 적어도 부분적으로 기초하여 적합 비트스트림에서의 비디오 데이터를 더 인코딩한다.
- [0169] 일부 예들에서, 제 1 세트의 컨텐츠는 제 1 동작 포인트의 서브 비트스트림에 속하는 적합 비트스트림의 하나 이상의 네트워크 추상화 계층 (NAL) 유닛들을 식별하는 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트를 포함한다. 일부 예들에서, 제 2 세트의 컨텐츠는 제 1 동작 포인트의 서브 비트스트림의 적합성을 체크하기 위해서 사용되는 HRD 를 정의하는 제 1 동작 포인트에 대한 HRD 파라미터들의 세트를 포함한다. 다른 예들에서, 적합 비트스트림은, 제 2 동작 포인트에 대한 제 1 세트의 컨텐츠를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 제 1 세트의 컨텐츠는 VPS 에서의 제 1 동작 포인트에 대해 고유하다. 추가 예들에서, 적합 비트스트림은, 제 2 동작 포인트에 대한 제 2 세트의 컨텐츠를 갖는 HRD 파라미터 정보를 복제하는 VPS 에서의 신택스 엘리먼트들을 포함하지 않으며, 제 2 세트의 컨텐츠는 VPS 에서의 제 1 동작 포인트에 대해 고유하다.
- [0170] 일부 예들에서, 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트가 2 개 이상의 계층 식별자들을 포함하는 경우, 방법 (300) 은 2개 이상의 계층 식별자들을 차동 인코딩하는 것을 더 포함한다. 즉, 비디오 인코더 (20) 는, 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트가 2개 이상의 계층 식별자들을 포함하는 경우, 2개 이상의 계층 식별자들을 차동 인코딩한다.
- [0171] 또 다른 예에서, 방법 (300) 은 단순 동작 포인트 모드가 제 1 및 제 2 동작 포인트들에 대해 이용중인지를 표시하는 적합 비트스트림 내의 하나 이상의 신택스 엘리먼트들을 인코딩하는 것을 포함할 수도 있다. 제 1 및 제 2 동작 포인트들 중 특정 동작 포인트에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는 경우, 방법 (300) 은 특정 동작 포인트에 대해 오로지 타겟 계층 식별자만을 인코딩하는 것을 포함할 수도 있다. 하나의 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 단순 동작 포인트 모드가 제 1 및 제 2 동작 포인트들에 대해 이용중인지를 표시하는 적합 비트스트림 내의 하나 이상의 신택스 엘리먼트들을 인코딩한다. 제 1 및 제 2 동작 포인트들 중 특정 동작 포인트에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 특정 동작 포인트에 대해 오로지 타겟 계층 식별자만을 인코딩한다. 일부 예들에서, 특정 동작 포인트는 적합 비트스트림의 시간 서브 계층을 표시하는 시간 식별자 및 타겟 계층 식별자에 의해 식별된다.
- [0172] 방법 (300) 은, 단순 동작 포인트 모드가 제 1 동작 포인트에 대해 이용되지 않는다는 표시에 기초하여, 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트의 각각의 계층 식별자를 명시적으로 인코딩하는 것을 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는, 제 1 동작 포인트에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되지 않는다는 표시에 기초하여 제 1 동작 포인트에 대한 계층 식별자들의 세트의 계층 식별자를 인코딩한다. 방법 (300) 은, 동작 포인트들 중 특정 동작 포인트에 대해 단순 동작 포인트 모드가 이용되는 경우, 특정 동작 포인트에 대한 복수의 타겟 계층 식별자들을 차동 인코딩하는 것을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는, 단순 동작 포인트 모드가 동작 포인트들 중 특정 동작 포인트에 대해 이용되지 않는 경우 (예를 들어, vsp_simple_op_mode_flag[i] 가 VPS 에 존재하지 않거나 또는 제로와 동일한 경우), 특정 동작 포인트에 대해 복수의 타겟 계층 식별자들을 차동 인코딩한다.
- [0173] 일부의 예들에서, 방법 (300) 은 적합 비트스트림의 전체 인코딩된 비디오 시퀀스에 대한 프로파일 스페이스,

티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 신팩스 엘리먼트들을 인코딩하는 것을 더 포함하며, 여기서 적합 비트스트림은 인코딩된 비디오 시퀀스의 하나 이상의 시간 서브 계층들에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 신팩스 엘리먼트들을 포함하지 않는다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는, 적합 비트스트림의 전체 인코딩된 비디오 시퀀스에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 신팩스 엘리먼트들을 인코딩한다. 적합 비트스트림은, 디코딩된 비디오 시퀀스의 하나 이상의 시간 서브 계층들에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상을 표시하는 신팩스 엘리먼트들을 포함하지 않는다.

[0174] 신팩스 엘리먼트들은, 시간 서브 계층들에 대한 프로파일 스페이스, 티어, 호환성 프로파일들, 및 프로파일-관련 제약들 중 하나 이상이 적합 비트스트림 내의 VPS에서의 profile_tier_level() 신팩스 구조로부터 제거된다는 것을 표시할 수도 있다. 일부 예들에서, 방법 (300)은, 프로파일 정보가 적합 비트스트림의 시간 서브 계층들 각각에 대해 존재하는지를 표시하는 하나 이상의 신팩스 엘리먼트들을 인코딩하는 것을 더 포함한다.

프로파일 정보가 시간 서브 계층들 중 특정한 시간 서브 계층에 대해 존재하는 경우, 방법 (300)은 특정한 시간 서브 계층에 대한 프로파일 정보를 인코딩하는 것을 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 적합 비트스트림의 시간 서브 계층들 각각에 대해 프로파일 정보가 존재하는지를 표시하는 하나 이상의 신팩스 엘리먼트들을 인코딩하고, 그리고 프로파일 정보가 시간 서브 계층들 중 특정한 시간 서브 계층에 대해 존재하는 경우, 비디오 인코더 (20)는 특정한 시간 서브 계층에 대한 프로파일 정보를 인코딩한다.

[0175] 유사하게, 방법 (300)은, 레벨 정보가 비트스트림의 시간 서브 계층들 각각에 대해 존재하는지를 표시하는 하나 이상의 신팩스 엘리먼트들을 인코딩하는 것을 더 포함한다. 레벨 정보가 시간 서브 계층들 중 특정한 시간 서브 계층에 대해 존재하는 경우, 방법 (300)은 특정한 시간 서브 계층에 대한 레벨 정보를 인코딩하는 것을 더 포함한다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 비트스트림의 시간 서브 계층들 각각에 대해 레벨 정보가 존재하는지를 표시하는 하나 이상의 신팩스 엘리먼트들을 인코딩하고, 그리고 레벨 정보가 시간 서브 계층들 중 특정한 시간 서브 계층에 대해 존재하는 경우, 비디오 인코더 (20)는 특정한 시간 서브 계층에 대한 레벨 정보를 인코딩한다. 일부 예들에서, 적합 비트스트림의 시간 서브 계층들은 시간 식별자들에 의해 식별된다.

[0176] 예에 따라서는, 본원에 기재된 기법들 중 임의의 것의 소정의 액트 (act) 들 또는 이벤트들이 상이한 시퀀스에서 수행될 수 있거나, 추가될 수도 있거나, 병합될 수도 있거나, 또는 완전히 배제될 수도 있다 (예를 들어, 모든 기재된 액트들 또는 이벤트들이 기술들의 실시를 위하여 필요한 것은 아님)는 것을 인식해야 한다. 더욱이, 소정의 예들에서, 액트들 및 이벤트들은 순차적인 것이 아니라, 예를 들어, 멀티-스레딩된 (multi-threaded) 프로세싱, 인터럽트 프로세싱, 또는 다수의 프로세서들을 통해 동시에 수행될 수도 있다.

[0177] 하나 이상의 예들에서는, 기된 기능들이 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서, 컴퓨터 관독가능 매체 상에 저장되거나 컴퓨터 관독가능 매체를 통해 송신될 수도 있고, 하드웨어-기반 프로세싱 유닛에 의해 실행될 수도 있다. 컴퓨터 관독가능 매체들은 데이터 저장 매체들과 같은 유형의 매체에 대응하는 컴퓨터 관독가능 저장 매체들, 또는 예를 들어, 통신 프로토콜에 따라 하나의 장소로부터 또 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들을 포함할 수도 있다. 이 방식으로, 컴퓨터 관독가능 매체들은 일반적으로 (1) 비일시적인 유형의 컴퓨터 관독가능 저장 매체들, 또는 (2) 신호 또는 반송파와 같은 통신 매체에 대응할 수도 있다. 데이터 저장 매체들은 본 개시물에서 기재된 기법들의 구현을 위한 명령들, 코드 및/또는 데이터 구조들을 취출하기 위해 하나 이상의 컴퓨터들 또는 하나 이상의 프로세서들에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 관독가능 매체를 포함할 수도 있다.

[0178] 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 관독가능 저장 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장, 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 플래쉬 메모리, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하기 위해 이용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속은 컴퓨터 관독 가능한 매체라고 적절히 칭해진다. 예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 회선 (digital subscriber line; DSL), 또는 적외선, 라디오 (radio), 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 명령들이 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다. 그러나, 컴퓨터 관독가능 저장 매체들 및 데이터 저

장 매체들은 접속부들, 반송파들, 신호들, 또는 다른 일시적 매체들을 포함하지 않고, 대신에 비일시적, 유형의 저장 매체들에 대한 것임이 이해되어야 한다. 본원에서 이용된 바와 같은 디스크(disk) 와 디스크(disc) 는, 컴팩트 디스크(CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크(DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크(disk) 들은 보통 자기적으로 데이터를 재생하는 반면, 디스크(disc) 들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기의 조합들은 컴퓨터 관독가능 매체들의 범위 내에 또한 포함되어야 한다.

[0179]

명령들은 하나 이상의 디지털 신호 프로세서 (DSP) 들, 범용 마이크로프로세서들, 주문형 접적 회로 (ASIC) 들, 필드 프로그래밍가능 로직 어레이 (FPGA) 들, 또는 다른 등가의 통합된 또는 별개의 로직 회로부와 같은 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 수도 있다. 따라서, 본원에서 이용된 바와 같은 용어 "프로세서"는 상기 한 구조 중 임의의 것 또는 본원에 기재된 기법들을 구현하기에 적합한 임의의 다른 구조를 지칭할 수도 있다.

부가하여, 일부 양태들에서는, 본원에 기재된 기능이 인코딩 및 디코딩을 위해 구성되거나 조합된 코덱 내에 통합되는 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에 제공될 수도 있다. 또한, 기법들은 하나 이상의 회로들 또는 로직 엘리먼트들 내에서 완전히 구현될 수 있다.

[0180]

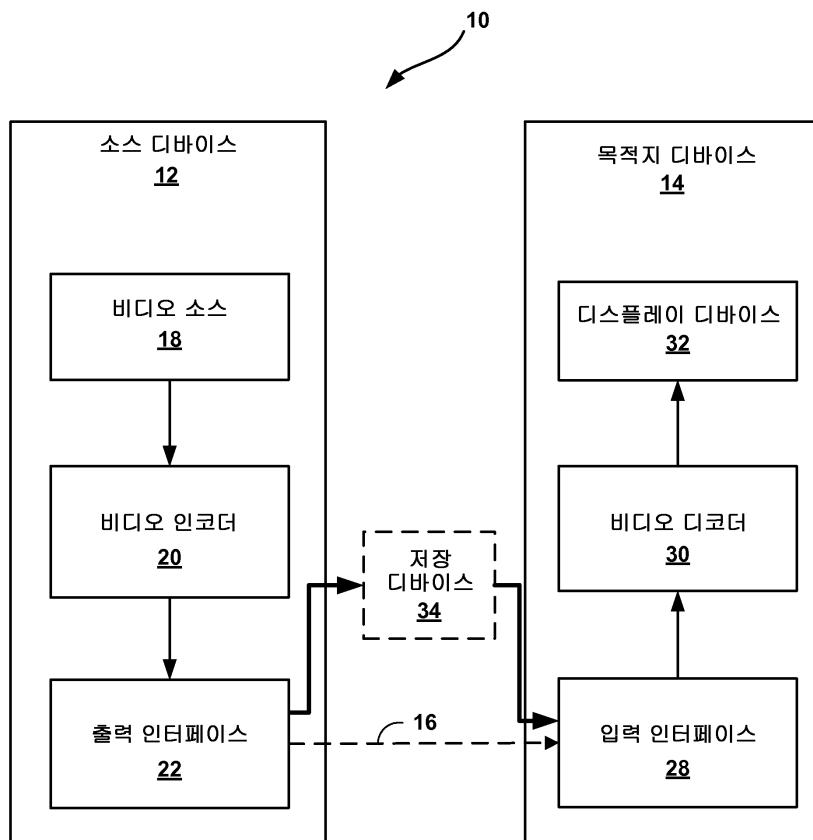
본 개시물의 기법들은 무선 핸드셋, 접적 회로 (IC) 또는 IC 들의 세트 (예를 들어, 칩셋) 를 포함하는 광범위한 디바이스들 또는 장치들에서 구현될 수도 있다. 다양한 컴포넌트들, 모듈들, 또는 유닛들이, 개시된 기술들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 기능적 양태들을 강조하기 위하여 본 개시물에 기재되지만, 상이한 하드웨어 유닛들에 의한 실현을 반드시 요구하지는 않는다. 오히려, 상술된 바와 같이, 다양한 유닛들이 코덱 하드웨어 유닛 내에 조합될 수도 있거나, 또는 적합한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 함께, 상술된 바와 같은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 상호동작 하드웨어 유닛들의 집합에 의해 제공될 수도 있다.

[0181]

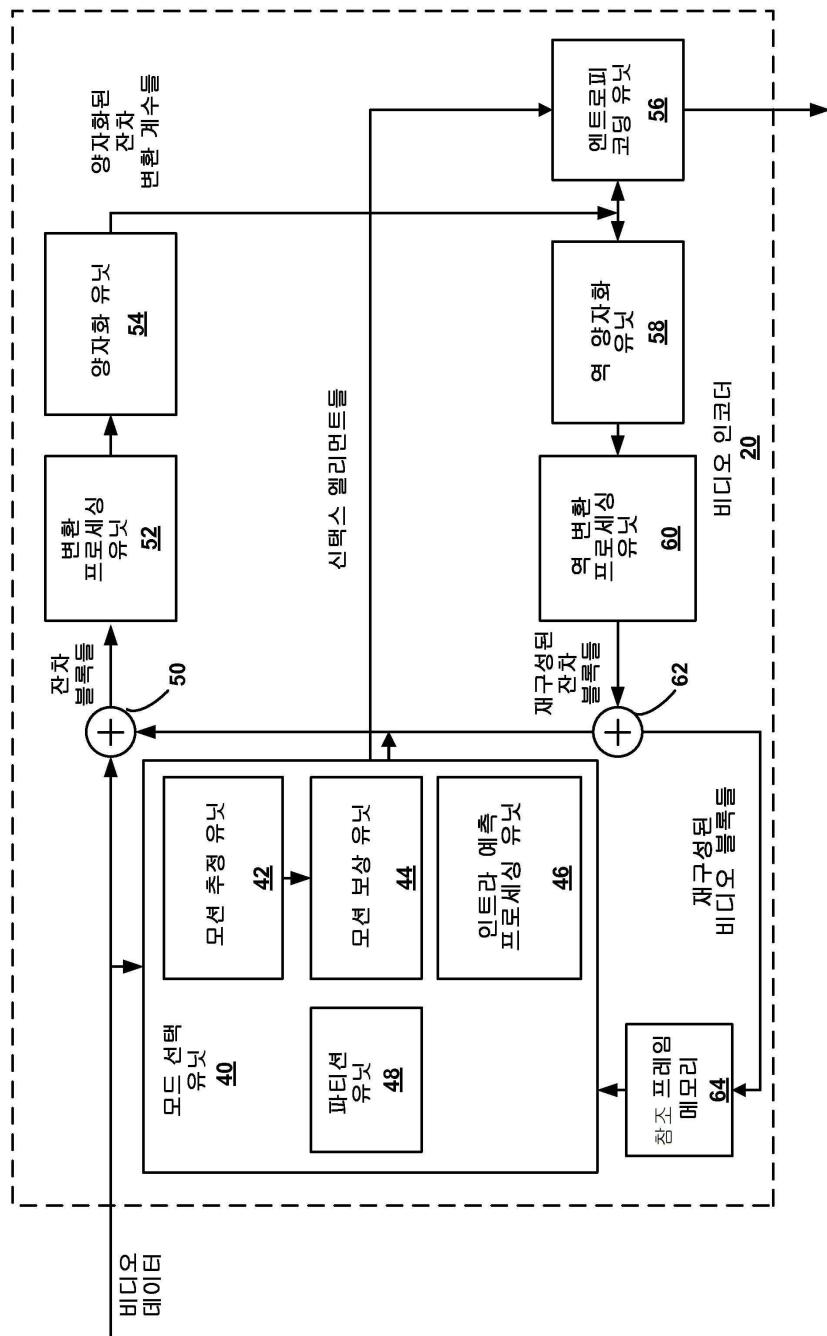
다양한 예들이 기재되었다. 이들 및 다른 예들은 하기의 청구항들의 범위 내에 있다.

도면

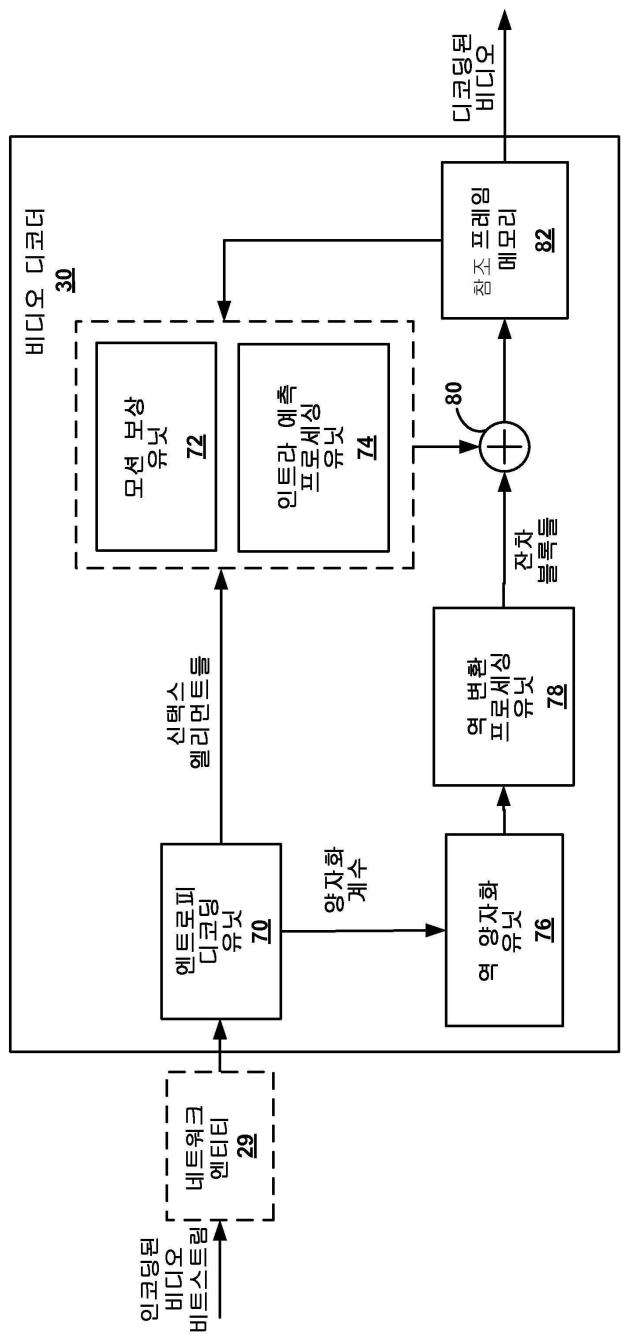
도면1



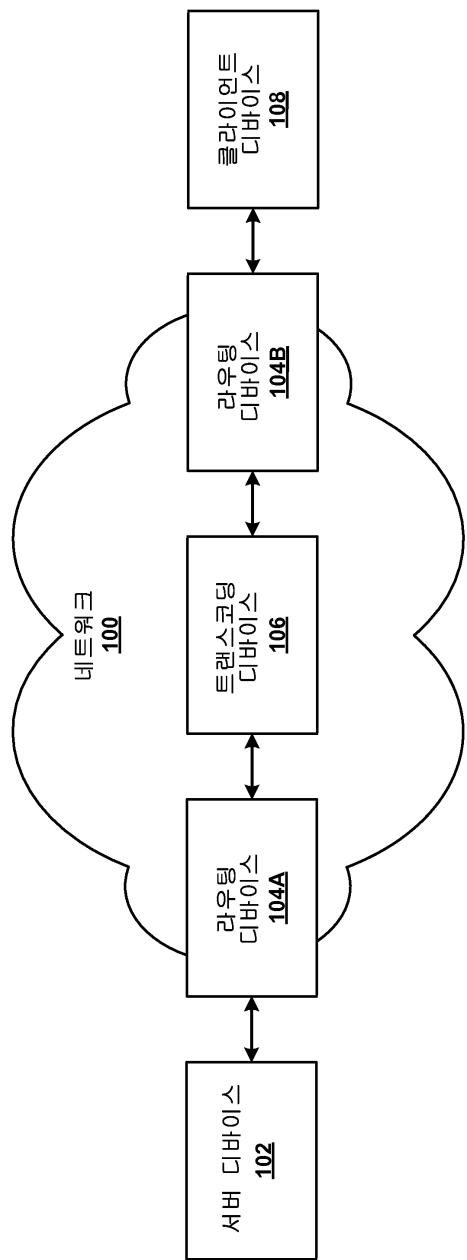
도면2



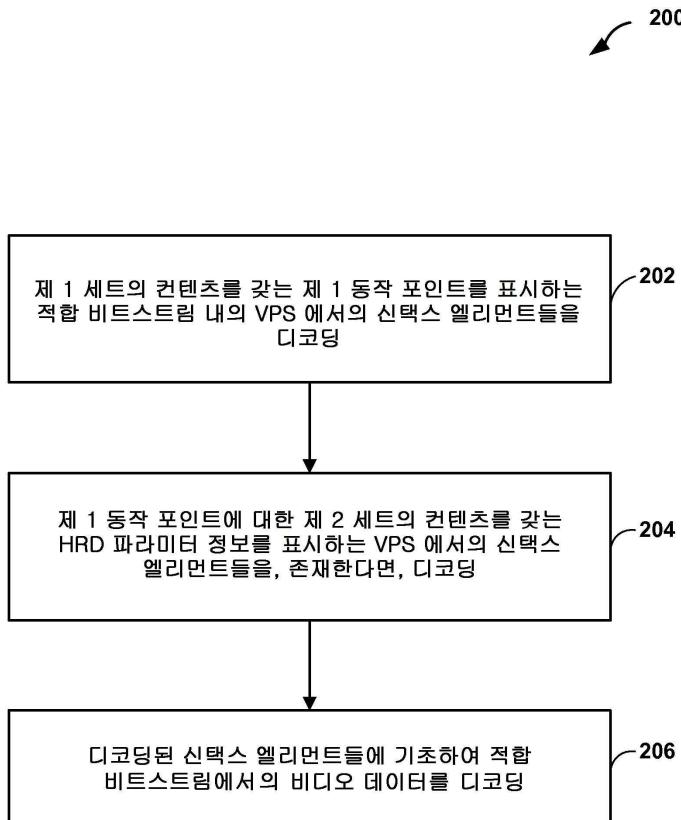
도면3



도면4



도면5



도면6

