

명세서

발명의 명칭: 혼성 NAL 유닛 타입에 기반하는 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 전송하는 방법

기술분야

- [1] 본 개시는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 혼성 NAL 유닛 타입에 기반하는 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 본 개시의 영상 부호화 방법/장치에 의해 생성된 비트스트림을 전송하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 HD(High Definition) 영상 및 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도, 고품질의 영상에 대한 수요가 다양한 분야에서 증가하고 있다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질이 될수록 기존의 영상 데이터에 비해 상대적으로 전송되는 정보량 또는 비트량이 증가하게 된다. 전송되는 정보량 또는 비트량의 증가는 전송 비용과 저장 비용의 증가를 초래한다.
- [3] 이에 따라, 고해상도, 고품질 영상의 정보를 효과적으로 전송하거나 저장하고, 재생하기 위한 고효율의 영상 압축 기술이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 개시는 부호화/복호화 효율이 향상된 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [5] 또한, 본 개시는 혼성 NAL 유닛 타입에 기반하는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [6] 또한, 본 개시는 서로 다른 NAL 유닛 타입들을 갖는 2 이상의 서브픽처들에 기반하는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [7] 또한, 본 개시는 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [8] 또한, 본 개시는 본 개시에 따른 영상 복호화 장치에 의해 수신되고 복호화되어 영상의 복원에 이용되는 비트스트림을 저장한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [9] 또한, 본 개시는 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 전송하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [10] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

기술적 해결방법

- [11] 본 개시의 일 양상에 따른 영상 복호화 방법은, 현재 픽처의 VCL(video coding layer) NAL(network abstraction layer) 유닛 타입 정보 및 상기 현재 픽처에 포함된 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되는지 여부에 관한 제1 플래그 정보를 비트스트림으로부터 획득하는 단계, 상기 획득된 VCL NAL 유닛 타입 정보에 기반하여 상기 현재 픽처 내의 복수의 슬라이스들 각각의 NAL 유닛 타입을 결정하는 단계, 및 상기 결정된 NAL 유닛 타입 및 상기 제1 플래그 정보에 기반하여 상기 복수의 슬라이스들을 복호화하는 단계를 포함하고, 상기 현재 픽처는 상기 복수의 슬라이스들 중 적어도 일부가 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는 것에 기반하여 2 이상의 서브픽처들을 포함하고, 상기 제1 플래그 정보는 상기 복수의 슬라이스들 중 적어도 일부가 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는 것에 기반하여 상기 2 이상의 서브픽처들 각각이 하나의 픽처로 취급됨을 나타내는 소정의 값을 가질 수 있다.
- [12] 본 개시의 다른 양상에 따른 영상 복호화 장치는, 메모리 및 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 현재 픽처의 VCL(video coding layer) NAL(network abstraction layer) 유닛 타입 정보 및 상기 현재 픽처에 포함된 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되는지 여부에 관한 제1 플래그 정보를 비트스트림으로부터 획득하고, 상기 획득된 VCL NAL 유닛 타입 정보에 기반하여 상기 현재 픽처 내의 복수의 슬라이스들 각각의 NAL 유닛 타입을 결정하고, 상기 결정된 NAL 유닛 타입 및 상기 제1 플래그 정보에 기반하여 상기 복수의 슬라이스들을 복호화하며, 상기 현재 픽처는 상기 복수의 슬라이스들 중 적어도 일부가 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는 것에 기반하여 2 이상의 서브픽처들을 포함하고, 상기 제1 플래그 정보는 상기 복수의 슬라이스들 중 적어도 일부가 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는 것에 기반하여 상기 2 이상의 서브픽처들 각각이 하나의 픽처로 취급됨을 나타내는 소정의 값을 가질 수 있다.
- [13] 본 개시의 또 다른 양상에 따른 영상 부호화 방법은, 현재 픽처를 하나 이상의 서브픽처들로 분할하는 단계, 상기 하나 이상의 서브픽처들에 포함된 복수의 슬라이스들 각각의 NAL(network abstraction layer) 유닛 타입을 결정하는 단계, 및 상기 결정된 NAL 유닛 타입에 기반하여 상기 복수의 슬라이스들을 부호화하는 단계를 포함하고, 상기 현재 픽처는 상기 복수의 슬라이스들 중 적어도 일부가 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는 것에 기반하여 2 이상의 서브픽처들로 분할되고, 상기 2 이상의 서브픽처들 각각은 상기 복수의 슬라이스들 중 적어도 일부가 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는 것에 기반하여 하나의 픽처로 취급될 수 있다.
- [14] 본 개시의 또 다른 양상에 따른 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는, 본 개시의 영상 부호화 방법 또는 영상 부호화 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장할 수 있다.

[15] 본 개시의 또 다른 양상에 따른 전송 방법은, 본 개시의 영상 부호화 장치 또는 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 전송할 수 있다.

[16] 본 개시에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 개시의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다.

발명의 효과

[17] 본 개시에 따르면, 부호화/복호화 효율이 향상된 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[18] 또한, 본 개시에 따르면, 혼성 NAL 유닛 타입에 기반하는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[19] 또한, 본 개시에 따르면, 서로 다른 NAL 유닛 타입들을 갖는 2 이상의 서브픽처들에 기반하는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[20] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 전송하는 방법이 제공될 수 있다.

[21] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체가 제공될 수 있다.

[22] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 복호화 장치에 의해 수신되고 복호화되어 영상의 복원에 이용되는 비트스트림을 저장한 기록 매체가 제공될 수 있다.

[23] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[24] 도 1은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 비디오 코딩 시스템을 개략적으로 나타내는 도면이다.

[25] 도 2는 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 부호화 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[26] 도 3은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 복호화 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[27] 도 4는 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 복호화 절차를 개략적으로 나타내는 흐름도이다.

[28] 도 5는 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 부호화 절차를 개략적으로 나타내는 흐름도이다.

[29] 도 6은 코딩된 영상/비디오에 대한 계층 구조의 일 예를 나타내는 도면이다.

[30] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 픽처 파라미터 세트(PPS)를 나타내는 도면이다.

[31] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 슬라이스 헤더를 나타내는 도면이다.

- [32] 도 9는 서브픽처의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [33] 도 10은 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 픽처의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [34] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 픽처 파라미터 세트(PPS)의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [35] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 시퀀스 파라미터 세트(SPS)의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [36] 도 13은 픽처 유형별 디코딩 순서 및 출력 순서를 설명하기 위한 도면이다.
- [37] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 현재 픽처의 NAL 유닛 타입을 결정하는 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [38] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [39] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [40] 도 17은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템을 예시적으로 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [41] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 개시의 실시예에 대하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나, 본 개시는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [42] 본 개시의 실시예를 설명함에 있어서 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그에 대한 상세한 설명은 생략한다. 그리고, 도면에서 본 개시에 대한 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [43] 본 개시에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는 "접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결관계뿐만 아니라, 그 중간에 또 다른 구성요소가 존재하는 간접적인 연결관계도 포함할 수 있다. 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소를 "포함한다" 또는 "가진다"고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 배제하는 것이 아니라 또 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [44] 본 개시에 있어서, 제1, 제2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되며, 특별히 언급되지 않는 한 구성요소들간의 순서 또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 따라서, 본 개시의 범위 내에서 일 실시예에서의 제1 구성요소는 다른 실시예에서 제2 구성요소라고 칭할 수도 있고, 마찬가지로 일 실시예에서의 제2 구성요소를 다른 실시예에서 제1 구성요소라고 칭할 수도 있다.
- [45] 본 개시에 있어서, 서로 구별되는 구성요소들은 각각의 특징을 명확하게 설명하기 위함이며, 구성요소들이 반드시 분리되는 것을 의미하지는 않는다. 즉, 복수의 구성요소가 통합되어 하나의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로

이루어질 수도 있고, 하나의 구성요소가 분산되어 복수의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있다. 따라서, 별도로 언급하지 않더라도 이와 같이 통합된 또는 분산된 실시예도 본 개시의 범위에 포함된다.

- [46] 본 개시에 있어서, 다양한 실시예에서 설명하는 구성요소들이 반드시 필수적인 구성요소들은 의미하는 것은 아니며, 일부는 선택적인 구성요소일 수 있다. 따라서, 일 실시예에서 설명하는 구성요소들의 부분집합으로 구성되는 실시예도 본 개시의 범위에 포함된다. 또한, 다양한 실시예에서 설명하는 구성요소들에 추가적으로 다른 구성요소를 포함하는 실시예도 본 개시의 범위에 포함된다.
- [47] 본 개시는 영상의 부호화 및 복호화에 관한 것으로서, 본 개시에서 사용되는 용어는, 본 개시에서 새롭게 정의되지 않는 한 본 개시가 속한 기술 분야에서 통용되는 통상의 의미를 가질 수 있다.
- [48] 본 개시에서 "픽처(picture)"는 일반적으로 특정 시간대의 하나의 영상을 나타내는 단위를 의미하며, 슬라이스(slice)/타일(tile)은 픽처의 일부를 구성하는 부호화 단위로서, 하나의 픽처는 하나 이상의 슬라이스/타일로 구성될 수 있다. 또한, 슬라이스/타일은 하나 이상의 CTU(coding tree unit)를 포함할 수 있다.
- [49] 본 개시에서 "픽셀(pixel)" 또는 "펠(pel)"은 하나의 픽처(또는 영상)를 구성하는 최소의 단위를 의미할 수 있다. 또한, 픽셀에 대응하는 용어로서 "샘플(sample)"이 사용될 수 있다. 샘플은 일반적으로 픽셀 또는 픽셀의 값을 나타낼 수 있으며, 루마(luma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있고, 크로마(chroma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있다.
- [50] 본 개시에서 "유닛(unit)"은 영상 처리의 기본 단위를 나타낼 수 있다. 유닛은 픽처의 특정 영역 및 해당 영역에 관련된 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 유닛은 경우에 따라서 "샘플 어레이", "블록(block)" 또는 "영역(area)" 등의 용어와 혼용하여 사용될 수 있다. 일반적인 경우, $M \times N$ 블록은 M개의 열과 N개의 행으로 이루어진 샘플들(또는 샘플 어레이) 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합(또는 어레이)을 포함할 수 있다.
- [51] 본 개시에서 "현재 블록"은 "현재 코딩 블록", "현재 코딩 유닛", "부호화 대상 블록", "복호화 대상 블록" 또는 "처리 대상 블록" 중 하나를 의미할 수 있다. 예측이 수행되는 경우, "현재 블록"은 "현재 예측 블록" 또는 "예측 대상 블록"을 의미할 수 있다. 변환(역변환)/양자화(역양자화)가 수행되는 경우, "현재 블록"은 "현재 변환 블록" 또는 "변환 대상 블록"을 의미할 수 있다. 필터링이 수행되는 경우, "현재 블록"은 "필터링 대상 블록"을 의미할 수 있다.
- [52] 본 개시에서 "현재 블록"은 크로마 블록이라는 명시적인 기제가 없는 한 루마 성분 블록과 크로마 성분 블록을 모두 포함하는 블록 또는 "현재 블록의 루마 블록"을 의미할 수 있다. 현재 블록의 루마 성분 블록은 명시적으로 "루마 블록" 또는 "현재 루마 블록"과 같이 루마 성분 블록이라는 명시적인 기제를 포함하여 표현될 수 있다. 또한, 현재 블록의 크로마 성분 블록은 명시적으로 "크로마

블록" 또는 "현재 크로마 블록"과 같이 크로마 성분 블록이라는 명시적인 기재를 포함하여 표현될 수 있다.

[53] 본 개시에서 "/"와 ","는 "및/또는"으로 해석될 수 있다. 예를 들어, "A/B"와 "A, B"는 "A 및/또는 B"로 해석될 수 있다. 또한, "A/B/C"와 "A, B, C"는 "A, B 및/또는 C 중 적어도 하나"를 의미할 수 있다.

[54] 본 개시에서 "또는"은 "및/또는"으로 해석될 수 있다. 예를 들어, "A 또는 B"는, 1) "A" 만을 의미하거나 2) "B" 만을 의미하거나, 3) "A 및 B"를 의미할 수 있다. 또는, 본 개시에서 "또는"은 "추가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively)"를 의미할 수 있다.

[55] 비디오 코딩 시스템 개요

[56] 도 1은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 비디오 코딩 시스템을 개략적으로 나타내는 도면이다.

[57] 일 실시예에 따른 비디오 코딩 시스템은 부호화 장치(10) 및 복호화 장치(20)를 포함할 수 있다. 부호화 장치(10)는 부호화된 비디오(video) 및/또는 영상(image) 정보 또는 데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 복호화 장치(20)로 전달할 수 있다.

[58] 일 실시예에 따른 부호화 장치(10)는 비디오 소스 생성부(11), 부호화부(12), 전송부(13)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 복호화 장치(20)는 수신부(21), 복호화부(22) 및 렌더링부(23)를 포함할 수 있다. 상기 부호화부(12)는 비디오/영상 부호화부라고 불릴 수 있고, 상기 복호화부(22)는 비디오/영상 복호화부라고 불릴 수 있다. 전송부(13)는 부호화부(12)에 포함될 수 있다. 수신부(21)는 복호화부(22)에 포함될 수 있다. 렌더링부(23)는 디스플레이부를 포함할 수도 있고, 디스플레이부는 별개의 디바이스 또는 외부 컴포넌트로 구성될 수도 있다.

[59] 비디오 소스 생성부(11)는 비디오/영상의 캡처, 합성 또는 생성 과정 등을 통하여 비디오/영상을 획득할 수 있다. 비디오 소스 생성부(11)는 비디오/영상 캡처 디바이스 및/또는 비디오/영상 생성 디바이스를 포함할 수 있다. 비디오/영상 캡처 디바이스는 예를 들어, 하나 이상의 카메라, 이전에 캡처된 비디오/영상을 포함하는 비디오/영상 아카이브 등을 포함할 수 있다. 비디오/영상 생성 디바이스는 예를 들어 컴퓨터, 태블릿 및 스마트폰 등을 포함할 수 있으며 (전자적으로) 비디오/영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 등을 통하여 가상의 비디오/영상이 생성될 수 있으며, 이 경우 관련 데이터가 생성되는 과정으로 비디오/영상 캡처 과정이 갈음될 수 있다.

[60] 부호화부(12)는 입력 비디오/영상을 부호화할 수 있다. 부호화부(12)는 압축 및 부호화 효율을 위하여 예측, 변환, 양자화 등 일련의 절차를 수행할 수 있다. 부호화부(12)는 부호화된 데이터(부호화된 비디오/영상 정보)를 비트스트림(bitstream) 형태로 출력할 수 있다.

[61] 전송부(13)는 비트스트림 형태로 출력된 부호화된 비디오/영상 정보 또는

데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 복호화 장치(20)의 수신부(21)로 전달할 수 있다. 디지털 저장 매체는 USB, SD, CD, DVD, 블루레이, HDD, SSD 등 다양한 저장 매체를 포함할 수 있다.

전송부(13)는 미리 정해진 파일 포맷을 통하여 미디어 파일을 생성하기 위한 엘리먼트를 포함할 수 있고, 방송/통신 네트워크를 통한 전송을 위한 엘리먼트를 포함할 수 있다. 수신부(21)는 상기 저장매체 또는 네트워크로부터 상기 비트스트림을 추출/수신하여 복호화부(22)로 전달할 수 있다.

[62] 복호화부(22)는 부호화부(12)의 동작에 대응하는 역양자화, 역변환, 예측 등 일련의 절차를 수행하여 비디오/영상을 복호화할 수 있다.

[63] 렌더링부(23)는 복호화된 비디오/영상을 렌더링할 수 있다. 렌더링된 비디오/영상은 디스플레이부를 통하여 디스플레이될 수 있다.

[64] 영상 부호화 장치 개요

[65] 도 2는 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 부호화 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[66] 도 2에 도시된 바와 같이, 영상 부호화 장치(100)는 영상 분할부(110), 감산부(115), 변환부(120), 양자화부(130), 역양자화부(140), 역변환부(150), 가산부(155), 필터링부(160), 메모리(170), 인터 예측부(180), 인트라 예측부(185) 및 엔트로피 인코딩부(190)를 포함할 수 있다. 인터 예측부(180) 및 인트라 예측부(185)는 합쳐서 "예측부"라고 지칭될 수 있다. 변환부(120), 양자화부(130), 역양자화부(140), 역변환부(150)는 레지듀얼(residual) 처리부에 포함될 수 있다. 레지듀얼 처리부는 감산부(115)를 더 포함할 수도 있다.

[67] 영상 부호화 장치(100)를 구성하는 복수의 구성부들의 전부 또는 적어도 일부는 실시예에 따라 하나의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어, 인코더 또는 프로세서)로 구현될 수 있다. 또한 메모리(170)는 DPB(decoded picture buffer)를 포함할 수 있고, 디지털 저장 매체에 의하여 구현될 수 있다.

[68] 영상 분할부(110)는 영상 부호화 장치(100)에 입력된 입력 영상(또는, 픽처, 프레임)을 하나 이상의 처리 유닛(processing unit)으로 분할할 수 있다. 일 예로, 상기 처리 유닛은 코딩 유닛(coding unit, CU)이라고 불릴 수 있다. 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛(coding tree unit, CTU) 또는 최대 코딩 유닛(largest coding unit, LCU)을 QT/BT/TT (Quad-tree/binary-tree/ternary-tree) 구조에 따라 재귀적으로(recursively) 분할함으로써 획득될 수 있다. 예를 들어, 하나의 코딩 유닛은 쿼드 트리 구조, 바이너리 트리 구조 및/또는 터너리 트리 구조를 기반으로 하위(deeper) 맵스의 복수의 코딩 유닛들로 분할될 수 있다. 코딩 유닛의 분할을 위해, 쿼드 트리 구조가 먼저 적용되고 바이너리 트리 구조 및/또는 터너리 트리 구조가 나중에 적용될 수 있다. 더 이상 분할되지 않는 최종 코딩 유닛을 기반으로 본 개시에 따른 코딩 절차가 수행될 수 있다. 최대 코딩 유닛이 바로 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있고, 최대 코딩 유닛을 분할하여 획득한 하위 맵스의 코딩 유닛이 최종 코딩 유닛으로 사용될 수도 있다. 여기서

코딩 절차라 함은 후술하는 예측, 변환 및/또는 복원 등의 절차를 포함할 수 있다. 다른 예로, 상기 코딩 절차의 처리 유닛은 예측 유닛(PU: Prediction Unit) 또는 변환 유닛(TU: Transform Unit)일 수 있다. 상기 예측 유닛 및 상기 변환 유닛은 각각 상기 최종 코딩 유닛으로부터 분할 또는 파티셔닝될 수 있다. 상기 예측 유닛은 샘플 예측의 단위일 수 있고, 상기 변환 유닛은 변환 계수를 유도하는 단위 및/또는 변환 계수로부터 레지듀얼 신호(residual signal)를 유도하는 단위일 수 있다.

- [69] 예측부(인터 예측부(180) 또는 인트라 예측부(185))는 처리 대상 블록(현재 블록)에 대한 예측을 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부는 현재 블록 또는 CU 단위로 인트라 예측이 적용되는지 또는 인터 예측이 적용되는지 결정할 수 있다. 예측부는 현재 블록의 예측에 관한 다양한 정보를 생성하여 엔트로피 인코딩부(190)로 전달할 수 있다. 예측에 관한 정보는 엔트로피 인코딩부(190)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.
- [70] 인트라 예측부(185)는 현재 픽처 내의 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측할 수 있다. 상기 참조되는 샘플들은 인트라 예측 모드 및/또는 인트라 예측 기법에 따라 상기 현재 블록의 주변(neighbor)에 위치할 수 있고, 또는 떨어져서 위치할 수도 있다. 인트라 예측 모드들은 복수의 비방향성 모드와 복수의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 비방향성 모드는 예를 들어 DC 모드 및 플래너 모드(Planar 모드)를 포함할 수 있다. 방향성 모드는 예측 방향의 세밀한 정도에 따라, 예를 들어 33개의 방향성 예측 모드 또는 65개의 방향성 예측 모드를 포함할 수 있다. 다만, 이는 예시로서 설정에 따라 그 이상 또는 그 이하의 개수의 방향성 예측 모드들이 사용될 수 있다. 인트라 예측부(185)는 주변 블록에 적용된 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 적용되는 예측 모드를 결정할 수도 있다.
- [71] 인터 예측부(180)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록을 유도할 수 있다. 이 때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기반하여 움직임 정보를 블록, 서브블록 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 상기 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보는 인터 예측 방향(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다. 인터 예측의 경우, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 상기 참조 블록을 포함하는 참조 픽처와 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일할 수도 있고, 서로 다를 수도 있다. 상기 시간적 주변 블록은 동일 위치 참조 블록(collocated reference block), 동일 위치 CU(colCU) 등의 이름으로 불릴 수 있다. 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일 위치 픽처(collocated picture, colPic)라고 불릴 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(180)는

주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트를 구성하고, 상기 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출하기 위하여 어떤 후보가 사용되는지를 지시하는 정보를 생성할 수 있다. 다양한 예측 모드를 기반으로 인터 예측이 수행될 수 있으며, 예를 들어 스킵 모드와 머지 모드의 경우에, 인터 예측부(180)는 주변 블록의 움직임 정보를 현재 블록의 움직임 정보로 이용할 수 있다. 스킵 모드의 경우, 머지 모드와 달리 레지듀얼 신호가 전송되지 않을 수 있다. 움직임 정보 예측(motion vector prediction, MVP) 모드의 경우, 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)로 이용하고, 움직임 벡터 차분(motion vector difference) 및 움직임 벡터 예측자에 대한 지시자(indicator)를 부호화함으로써 현재 블록의 움직임 벡터를 시그널링할 수 있다. 움직임 벡터 차분은 현재 블록의 움직임 벡터와 움직임 벡터 예측자 간의 차이를 의미할 수 있다.

- [72] 예측부는 후술하는 다양한 예측 방법 및/또는 예측 기법을 기반으로 예측 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 예측부는 현재 블록의 예측을 위해 인트라 예측 또는 인터 예측을 적용할 수 있을 뿐 아니라, 인트라 예측과 인터 예측을 동시에 적용할 수 있다. 현재 블록의 예측을 위해 인트라 예측과 인터 예측을 동시에 적용하는 예측 방법은 combined inter and intra prediction (CIIP)라고 불릴 수 있다. 또한, 예측부는 현재 블록의 예측을 위해 인트라 블록 카피(intra block copy, IBC)를 수행할 수도 있다. 인트라 블록 카피는 예를 들어 SCC(screen content coding) 등과 같이 게임 등의 콘텐츠 영상/동영상 코딩을 위하여 사용될 수 있다. IBC는 현재 블록으로부터 소정의 거리만큼 떨어진 위치의 현재 픽처 내 기복원된 참조 블록을 이용하여 현재 블록을 예측하는 방법이다. IBC가 적용되는 경우, 현재 픽처 내 참조 블록의 위치는 상기 소정의 거리에 해당하는 벡터(블록 벡터)로서 부호화될 수 있다. IBC는 기본적으로 현재 픽처 내에서 예측을 수행하나, 현재 픽처 내에서 참조 블록을 도출하는 점에서, 인터 예측과 유사하게 수행될 수 있다. 즉 IBC는 본 개시에서 설명되는 인터 예측 기법들 중 적어도 하나를 이용할 수 있다.
- [73] 예측부를 통해 생성된 예측 신호는 복원 신호를 생성하기 위해 이용되거나 레지듀얼 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 감산부(115)는 입력 영상 신호(원본 블록, 원본 샘플 어레이)로부터 예측부에서 출력된 예측 신호(예측된 블록, 예측 샘플 어레이)를 감산하여 레지듀얼 신호(residual signal, 잔여 블록, 잔여 샘플 어레이)를 생성할 수 있다. 생성된 레지듀얼 신호는 변환부(120)로 전송될 수 있다.
- [74] 변환부(120)는 레지듀얼 신호에 변환 기법을 적용하여 변환 계수들(transform coefficients)을 생성할 수 있다. 예를 들어, 변환 기법은 DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), KLT(Karhunen-Loeve Transform), GBT(Graph-Based Transform), 또는 CNT(Conditionally Non-linear Transform) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, GBT는 픽셀 간의 관계 정보를 그래프로

표현한다고 할 때 이 그래프로부터 얻어진 변환을 의미한다. CNT는 이전에 복원된 모든 픽셀(all previously reconstructed pixel)을 이용하여 예측 신호를 생성하고 그에 기반하여 획득되는 변환을 의미한다. 변환 과정은 정사각형의 동일한 크기를 갖는 픽셀 블록에 적용될 수도 있고, 정사각형이 아닌 가변 크기의 블록에도 적용될 수 있다.

- [75] 양자화부(130)는 변환 계수들을 양자화하여 엔트로피 인코딩부(190)로 전송할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(190)는 양자화된 신호(양자화된 변환 계수들에 관한 정보)를 인코딩하여 비트스트림으로 출력할 수 있다. 상기 양자화된 변환 계수들에 관한 정보는 레지듀얼 정보라고 불릴 수 있다. 양자화부(130)는 계수 스캔 순서(scan order)를 기반으로 블록 형태의 양자화된 변환 계수들을 1차원 벡터 형태로 재정렬할 수 있고, 상기 1차원 벡터 형태의 양자화된 변환 계수들을 기반으로 상기 양자화된 변환 계수들에 관한 정보를 생성할 수도 있다.
- [76] 엔트로피 인코딩부(190)는 예를 들어 지수 골롬(exponential Golomb), CAVLC(context-adaptive variable length coding), CABAC(context-adaptive binary arithmetic coding) 등과 같은 다양한 인코딩 방법을 수행할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(190)는 양자화된 변환 계수들 외 비디오/이미지 복원에 필요한 정보들(예를 들어 신택스 요소들(syntax elements)의 값 등)을 함께 또는 별도로 인코딩할 수도 있다. 인코딩된 정보(e.g., 인코딩된 비디오/영상 정보는 비트스트림 형태로 NAL(network abstraction layer) 유닛 단위로 전송 또는 저장될 수 있다. 상기 비디오/영상 정보는 어댑테이션 파라미터 세트(APS), 픽처 파라미터 세트(PPS), 시퀀스 파라미터 세트(SPS) 또는 비디오 파라미터 세트(VPS) 등 다양한 파라미터 세트에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 또한 상기 비디오/영상 정보는 일반 제한 정보(general constraint information)를 더 포함할 수 있다. 본 개시에서 언급된 시그널링 정보, 전송되는 정보 및/또는 신택스 요소들은 상술한 인코딩 절차를 통하여 인코딩되어 상기 비트스트림에 포함될 수 있다.
- [77] 상기 비트스트림은 네트워크를 통하여 전송될 수 있고, 또는 디지털 저장매체에 저장될 수 있다. 여기서 네트워크는 방송망 및/또는 통신망 등을 포함할 수 있고, 디지털 저장매체는 USB, SD, CD, DVD, 블루레이, HDD, SSD 등 다양한 저장매체를 포함할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(190)로부터 출력된 신호를 전송하는 전송부(미도시) 및/또는 저장하는 저장부(미도시)가 영상 부호화 장치(100)의 내/외부 엘리먼트로서 구비될 수 있고, 또는 전송부는 엔트로피 인코딩부(190)의 구성요소로서 구비될 수도 있다.
- [78] 양자화부(130)로부터 출력된 양자화된 변환 계수들은 레지듀얼 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 양자화된 변환 계수들에 역양자화부(140) 및 역변환부(150)를 통해 역양자화 및 역변환을 적용함으로써 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록 or 레지듀얼 샘플들)를 복원할 수 있다.
- [79] 가산부(155)는 복원된 레지듀얼 신호를 인터 예측부(180) 또는 인트라

예측부(185)로부터 출력된 예측 신호에 더함으로써 복원(reconstructed) 신호(복원 픽처, 복원 블록, 복원 샘플 어레이)를 생성할 수 있다. 스킵 모드가 적용된 경우와 같이 처리 대상 블록에 대한 레지듀얼이 없는 경우, 예측된 블록이 복원 블록으로 사용될 수 있다. 가산부(155)는 복원부 또는 복원 블록 생성부라고 불릴 수 있다. 생성된 복원 신호는 현재 픽처 내 다음 처리 대상 블록의 인트라 예측을 위하여 사용될 수 있고, 후술하는 바와 같이 필터링을 거쳐서 다음 픽처의 인트라 예측을 위하여 사용될 수도 있다.

- [80] 필터링부(160)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 주관적/객관적 화질을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 필터링부(160)는 복원 픽처에 다양한 필터링 방법을 적용하여 수정된(modified) 복원 픽처를 생성할 수 있고, 상기 수정된 복원 픽처를 메모리(170), 구체적으로 메모리(170)의 DPB에 저장할 수 있다. 상기 다양한 필터링 방법은 예를 들어, 디블록킹 필터링, 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter), 양방향 필터(bilateral filter) 등을 포함할 수 있다. 필터링부(160)는 각 필터링 방법에 대한 설명에서 후술하는 바와 같이 필터링에 관한 다양한 정보를 생성하여 엔트로피 인코딩부(190)로 전달할 수 있다. 필터링에 관한 정보는 엔트로피 인코딩부(190)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.
- [81] 메모리(170)에 전송된 수정된 복원 픽처는 인트라 예측부(180)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 영상 부호화 장치(100)는 이를 통하여 인트라 예측이 적용되는 경우, 영상 부호화 장치(100)와 영상 복호화 장치에서의 예측 미스매치를 피할 수 있고, 부호화 효율도 향상시킬 수 있다.
- [82] 메모리(170) 내 DPB는 인트라 예측부(180)에서의 참조 픽처로 사용하기 위해 수정된 복원 픽처를 저장할 수 있다. 메모리(170)는 현재 픽처 내 움직임 정보라도출된(또는 인코딩된) 블록의 움직임 정보 및/또는 이미 복원된 픽처 내 블록들의 움직임 정보를 저장할 수 있다. 상기 저장된 움직임 정보는 공간적 주변 블록의 움직임 정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 활용하기 위하여 인트라 예측부(180)에 전달될 수 있다. 메모리(170)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(185)에 전달할 수 있다.
- [83] 영상 복호화 장치 개요
- [84] 도 3은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 복호화 장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [85] 도 3에 도시된 바와 같이, 영상 복호화 장치(200)는 엔트로피 디코딩부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 가산부(235), 필터링부(240), 메모리(250), 인트라 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)를 포함하여 구성될 수 있다. 인트라 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)를 합쳐서 "예측부"라고 지칭될 수 있다. 역양자화부(220), 역변환부(230)는 레지듀얼 처리부에 포함될 수 있다.
- [86] 영상 복호화 장치(200)를 구성하는 복수의 구성부들의 전부 또는 적어도 일부는 실시예에 따라 하나의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어 디코더 또는

프로세서)로 구현될 수 있다. 또한 메모리(250)는 DPB를 포함할 수 있고, 디지털 저장 매체에 의하여 구현될 수 있다.

- [87] 비디오/영상 정보를 포함하는 비트스트림을 수신한 영상 복호화 장치(200)는 도 2의 영상 부호화 장치(100)에서 수행된 프로세스에 대응하는 프로세스를 수행하여 영상을 복원할 수 있다. 예를 들어, 영상 복호화 장치(200)는 영상 부호화 장치에서 적용된 처리 유닛을 이용하여 디코딩을 수행할 수 있다. 따라서 디코딩의 처리 유닛은 예를 들어 코딩 유닛일 수 있다. 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛이거나 또는 최대 코딩 유닛을 분할하여 획득될 수 있다. 그리고, 영상 복호화 장치(200)를 통해 디코딩 및 출력된 복원 영상 신호는 재생 장치(미도시)를 통해 재생될 수 있다.
- [88] 영상 복호화 장치(200)는 도 2의 영상 부호화 장치로부터 출력된 신호를 비트스트림 형태로 수신할 수 있다. 수신된 신호는 엔트로피 디코딩부(210)를 통해 디코딩될 수 있다. 예를 들어, 엔트로피 디코딩부(210)는 상기 비트스트림을 파싱하여 영상 복원(또는 픽처 복원)에 필요한 정보(예를 들어, 비디오/영상 정보)를 도출할 수 있다. 상기 비디오/영상 정보는 어댑테이션 파라미터 세트(APS), 픽처 파라미터 세트(PPS), 시퀀스 파라미터 세트(SPS) 또는 비디오 파라미터 세트(VPS) 등 다양한 파라미터 세트에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 또한 상기 비디오/영상 정보는 일반 제한 정보(general constraint information)를 더 포함할 수 있다. 영상 복호화 장치는 영상을 디코딩하기 위해 상기 파라미터 세트에 관한 정보 및/또는 상기 일반 제한 정보를 추가적으로 이용할 수 있다. 본 개시에서 언급된 시그널링 정보, 수신되는 정보 및/또는 선택스 요소들은 상기 디코딩 절차를 통하여 디코딩됨으로써 상기 비트스트림으로부터 획득될 수 있다. 예를 들어, 엔트로피 디코딩부(210)는 지수 곱셈 부호화, CAVLC 또는 CABAC 등의 코딩 방법을 기초로 비트스트림 내 정보를 디코딩하고, 영상 복원에 필요한 선택스 엘리먼트의 값, 레지듀얼에 관한 변환 계수의 양자화된 값들을 출력할 수 있다. 보다 상세하게, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은, 비트스트림에서 각 구문 요소에 해당하는 빈을 수신하고, 디코딩 대상 구문 요소 정보와 주변 블록 및 디코딩 대상 블록의 디코딩 정보 혹은 이전 단계에서 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 문맥(context) 모델을 결정하고, 결정된 문맥 모델에 따라 빈(bin)의 발생 확률을 예측하여 빈의 산술 디코딩(arithmetic decoding)을 수행하여 각 구문 요소의 값에 해당하는 심볼을 생성할 수 있다. 이때, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은 문맥 모델 결정 후 다음 심볼/빈의 문맥 모델을 위해 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 문맥 모델을 업데이트할 수 있다. 엔트로피 디코딩부(210)에서 디코딩된 정보 중 예측에 관한 정보는 예측부(인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265))로 제공되고, 엔트로피 디코딩부(210)에서 엔트로피 디코딩이 수행된 레지듀얼 값, 즉 양자화된 변환 계수들 및 관련 파라미터 정보는 역양자화부(220)로 입력될 수 있다. 또한, 엔트로피 디코딩부(210)에서 디코딩된 정보 중 필터링에 관한 정보는

필터링부(240)로 제공될 수 있다. 한편, 영상 부호화 장치로부터 출력된 신호를 수신하는 수신부(미도시)가 영상 복호화 장치(200)의 내/외부 엘리먼트로서 추가적으로 구비될 수 있고, 또는 수신부는 엔트로피 디코딩부(210)의 구성요소로서 구비될 수도 있다.

- [89] 한편, 본 개시에 따른 영상 복호화 장치는 비디오/영상/픽처 복호화 장치라고 불릴 수 있다. 상기 영상 복호화 장치는 정보 디코더(비디오/영상/픽처 정보 디코더) 및/또는 샘플 디코더(비디오/영상/픽처 샘플 디코더)를 포함할 수도 있다. 상기 정보 디코더는 엔트로피 디코딩부(210)를 포함할 수 있고, 상기 샘플 디코더는 역양자화부(220), 역변환부(230), 가산부(235), 필터링부(240), 메모리(250), 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [90] 역양자화부(220)에서는 양자화된 변환 계수들을 역양자화하여 변환 계수들을 출력할 수 있다. 역양자화부(220)는 양자화된 변환 계수들을 2차원의 블록 형태로 재정렬할 수 있다. 이 경우 상기 재정렬은 영상 부호화 장치에서 수행된 계수 스캔 순서에 기반하여 수행될 수 있다. 역양자화부(220)는 양자화 파라미터(예를 들어 양자화 스텝 사이즈 정보)를 이용하여 양자화된 변환 계수들에 대한 역양자화를 수행하고, 변환 계수들(transform coefficient)을 획득할 수 있다.
- [91] 역변환부(230)에서는 변환 계수들을 역변환하여 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록, 레지듀얼 샘플 어레이)를 획득할 수 있다.
- [92] 예측부는 현재 블록에 대한 예측을 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부는 엔트로피 디코딩부(210)로부터 출력된 상기 예측에 관한 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는지 또는 인터 예측이 적용되는지 결정할 수 있고, 구체적인 인트라/인터 예측 모드(예측 기법)를 결정할 수 있다.
- [93] 예측부가 후술하는 다양한 예측 방법(기법)을 기반으로 예측 신호를 생성할 수 있음은 영상 부호화 장치(100)의 예측부에 대한 설명에서 언급된 바와 동일하다.
- [94] 인트라 예측부(265)는 현재 픽처 내의 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측할 수 있다. 인트라 예측부(185)에 대한 설명은 인트라 예측부(265)에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다.
- [95] 인터 예측부(260)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록을 유도할 수 있다. 이 때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기반하여 움직임 정보를 블록, 서브블록 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 상기 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보는 인터 예측 방향(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다. 인터 예측의 경우에, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조

픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(260)는 주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트를 구성하고, 수신한 후보 선택 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출할 수 있다. 다양한 예측 모드(기법)를 기반으로 인터 예측이 수행될 수 있으며, 상기 예측에 관한 정보는 상기 현재 블록에 대한 인터 예측의 모드(기법)를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.

- [96] 가산부(235)는 획득된 레지듀얼 신호를 예측부(인터 예측부(260) 및/또는 인트라 예측부(265) 포함)로부터 출력된 예측 신호(예측된 블록, 예측 샘플 어레이)에 더함으로써 복원 신호(복원 픽처, 복원 블록, 복원 샘플 어레이)를 생성할 수 있다. 스킵 모드가 적용된 경우와 같이 처리 대상 블록에 대한 레지듀얼이 없는 경우, 예측된 블록이 복원 블록으로 사용될 수 있다. 가산부(155)에 대한 설명은 가산부(235)에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다. 가산부(235)는 복원부 또는 복원 블록 생성부라고 불릴 수 있다. 생성된 복원 신호는 현재 픽처 내 다음 처리 대상 블록의 인트라 예측을 위하여 사용될 수 있고, 후술하는 바와 같이 필터링을 거쳐서 다음 픽처의 인터 예측을 위하여 사용될 수도 있다.
- [97] 필터링부(240)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 주관적/객관적 화질을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 필터링부(240)는 복원 픽처에 다양한 필터링 방법을 적용하여 수정된(modified) 복원 픽처를 생성할 수 있고, 상기 수정된 복원 픽처를 메모리(250), 구체적으로 메모리(250)의 DPB에 저장할 수 있다. 상기 다양한 필터링 방법은, 예를 들어, 디블록킹 필터링, 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter), 양방향 필터(bilateral filter) 등을 포함할 수 있다.
- [98] 메모리(250)의 DPB에 저장된(수정된) 복원 픽처는 인터 예측부(260)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 메모리(250)는 현재 픽처 내 움직임 정보가 도출된(또는 디코딩된) 블록의 움직임 정보 및/또는 이미 복원된 픽처 내 블록들의 움직임 정보를 저장할 수 있다. 상기 저장된 움직임 정보는 공간적 주변 블록의 움직임 정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 활용하기 위하여 인터 예측부(260)에 전달할 수 있다. 메모리(250)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(265)에 전달할 수 있다.
- [99] 본 명세서에서, 영상 부호화 장치(100)의 필터링부(160), 인터 예측부(180) 및 인트라 예측부(185)에서 설명된 실시예들은 각각 영상 복호화 장치(200)의 필터링부(240), 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)에도 동일 또는 대응되도록 적용될 수 있다.
- [100] 영상/비디오 코딩 절차 일반
- [101] 영상/비디오 코딩에 있어서, 영상/비디오를 구성하는 픽처는 일련의 디코딩 순서(decoding order)에 따라 인코딩/디코딩될 수 있다. 디코딩된 픽처의 출력 순서(output order)에 해당하는 픽처 순서(picture order)는 상기 디코딩 순서와

다르게 설정될 수 있으며, 이를 기반으로 인터 예측시 순방향 예측뿐 아니라 역방향 예측 또한 수행할 수 있다.

- [102] 도 4는 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 복호화 절차를 개략적으로 나타내는 흐름도이다.
- [103] 도 4에 도시된 각 절차는 도 3의 영상 복호화 장치에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 4에서 단계 S410은 엔트로피 디코딩부(210)에 의해 수행될 수 있고, 단계 S420은 인트라 예측부(265) 및 인터 예측부(260)를 포함하는 예측부에서 수행될 수 있고, 단계 S430은 역양자화부(220) 및 역변환부(230)을 포함하는 레지듀얼 처리부에서 수행될 수 있고, 단계 S440은 가산부(235)에서 수행될 수 있고, 단계 S450은 필터링부(240)에서 수행될 수 있다. 단계 S410은 본 개시에서 설명된 정보 디코딩 절차를 포함할 수 있고, 단계 S420은 본 개시에서 설명된 인터/인트라 예측 절차를 포함할 수 있고, 단계 S430은 본 개시에서 설명된 레지듀얼 처리 절차를 포함할 수 있고, 단계 S440은 본 개시에서 설명된 블록/픽처 복원 절차를 포함할 수 있고, 단계 S450은 본 개시에서 설명된 인루프 필터링 절차를 포함할 수 있다.
- [104] 도 4를 참조하면, 픽처 디코딩 절차는 도 3에 대한 설명에서 나타난 바와 같이 개략적으로 비트스트림으로부터 (디코딩을 통한) 영상/비디오 정보 획득 절차(S410), 픽처 복원 절차(S420~S440) 및 복원된 픽처에 대한 인루프 필터링 절차(S450)를 포함할 수 있다. 상기 픽처 복원 절차는 본 개시에서 설명된 인터/인트라 예측(S420) 및 레지듀얼 처리(S430, 양자화된 변환 계수에 대한 역양자화, 역변환) 과정을 거쳐서 획득한 예측 샘플들 및 레지듀얼 샘플들을 기반으로 수행될 수 있다. 상기 픽처 복원 절차를 통하여 생성된 복원 픽처에 대한 인루프 필터링 절차를 통하여 수정된(modified) 복원 픽처가 생성될 수 있으며, 상기 수정된 복원 픽처가 디코딩된 픽처로서 출력될 수 있고, 또한 복호화 장치의 복호 픽처 버퍼 또는 메모리(250)에 저장되어 이후 픽처의 디코딩시 인터 예측 절차에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 경우에 따라서 상기 인루프 필터링 절차는 생략될 수 있으며, 이 경우 상기 복원 픽처가 디코딩된 픽처로서 출력될 수 있고, 또한 복호화 장치의 복호 픽처 버퍼 또는 메모리(250)에 저장되어 이후 픽처의 디코딩시 인터 예측 절차에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 상기 인루프 필터링 절차(S450)는 상술한 바와 같이 디블록킹 필터링 절차, SAO(sample adaptive offset) 절차, ALF(adaptive loop filter) 절차 및/또는 바이래터럴 필터(bi-lateral filter) 절차 등을 포함할 수 있고, 그 일부 또는 전부가 생략될 수 있다. 또한, 상기 디블록킹 필터링 절차, SAO(sample adaptive offset) 절차, ALF(adaptive loop filter) 절차 및 바이래터럴 필터(bi-lateral filter) 절차들 중 하나 또는 일부가 순차적으로 적용될 수 있고, 또는 모두가 순차적으로 적용될 수도 있다. 예를 들어, 복원 픽처에 대하여 디블록킹 필터링 절차가 적용된 후 SAO 절차가 수행될 수 있다. 또는 예를 들어 복원 픽처에 대하여 디블록킹 필터링 절차가 적용된 후 ALF 절차가 수행될 수 있다. 이는

부호화 장치에서도 마찬가지로 수행될 수 있다.

- [105] 도 5는 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 부호화 절차를 개략적으로 나타내는 흐름도이다.
- [106] 도 5에 도시된 각 절차는 도 2의 영상 부호화 장치에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 단계 S510은 인트라 예측부(185) 또는 인터 예측부(180)를 포함하는 예측부에서 수행될 수 있고, 단계 S520은 변환부(120) 및/또는 양자화부(130)를 포함하는 레지듀얼 처리부에서 수행될 수 있고, 단계 S530은 엔트로피 인코딩부(190)에서 수행될 수 있다. 단계 S510은 본 개시에서 설명된 인터/인트라 예측 절차를 포함할 수 있고, 단계 S520은 본 개시에서 설명된 레지듀얼 처리 절차를 포함할 수 있고, 단계 S530은 본 개시에서 설명된 정보 인코딩 절차를 포함할 수 있다.
- [107] 도 5를 참조하면, 픽처 인코딩 절차는 도 2에 대한 설명에서 나타난 바와 같이 개략적으로 픽처 복원을 위한 정보(e.g., 예측 정보, 레지듀얼 정보, 파티셔닝 정보 등)을 인코딩하여 비트스트림 형태로 출력하는 절차뿐 아니라, 현재 픽처에 대한 복원 픽처를 생성하는 절차 및 복원 픽처에 인루프 필터링을 적용하는 절차(optional)를 포함할 수 있다. 부호화 장치는 역양자화부(140) 및 역변환부(150)를 통하여 양자화된 변환 계수로부터 (수정된) 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있으며, 단계 S510의 출력인 예측 샘플들과 상기 (수정된) 레지듀얼 샘플들을 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 복원 픽처는 상술한 복호화 장치에서 생성한 복원 픽처와 동일할 수 있다. 상기 복원 픽처에 대한 인루프 필터링 절차를 통하여 수정된 복원 픽처가 생성될 수 있으며, 이는 복호 픽처 버퍼 또는 메모리(170)에 저장될 수 있으며, 복호화 장치에서의 경우와 마찬가지로, 이후 픽처의 인코딩시 인터 예측 절차에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 상술한 바와 같이 경우에 따라서 상기 인루프 필터링 절차의 일부 또는 전부는 생략될 수 있다. 상기 인루프 필터링 절차가 수행되는 경우, (인루프) 필터링 관련 정보(파라미터)가 엔트로피 인코딩부(190)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있고, 복호화 장치는 상기 필터링 관련 정보를 기반으로 부호화 장치와 동일한 방법으로 인루프 필터링 절차를 수행할 수 있다.
- [108] 이러한 인루프 필터링 절차를 통하여 블로킹 아티팩트(artifact) 및 링잉(ringing) 아티팩트 등 영상/동영상 코딩시 발생하는 노이즈를 줄일 수 있으며, 주관적/객관적 비주얼 품질을 높일 수 있다. 또한, 부호화 장치와 복호화 장치에서 둘 다 인루프 필터링 절차를 수행함으로써, 부호화 장치와 복호화 장치는 동일한 예측 결과를 도출할 수 있으며, 픽처 코딩의 신뢰성을 높이고, 픽처 코딩을 위하여 전송되어야 하는 데이터량을 줄일 수 있다.
- [109] 상술한 바와 같이 복호화 장치뿐 아니라 부호화 장치에서도 픽처 복원 절차가 수행될 수 있다. 각 블록 단위로 인트라 예측/인터 예측에 기반하여 복원 블록이 생성될 수 있으며, 복원 블록들을 포함하는 복원 픽처가 생성될 수 있다. 현재 픽처/슬라이스/타일 그룹이 I 픽처/슬라이스/타일 그룹인 경우 상기 현재

픽처/슬라이스/타일 그룹에 포함되는 블록들은 인트라 예측만을 기반으로 복원될 수 있다. 한편, 현재 픽처/슬라이스/타일 그룹이 P 또는 B 픽처/슬라이스/타일 그룹인 경우 상기 현재 픽처/슬라이스/타일 그룹에 포함되는 블록들은 인트라 예측 또는 인터 예측을 기반으로 복원될 수 있다. 이 경우 현재 픽처/슬라이스/타일 그룹 내 일부 블록들에 대하여는 인터 예측이 적용되고, 나머지 일부 블록들에 대하여는 인트라 예측이 적용될 수도 있다. 픽처의 컬러 성분은 루마 성분 및 크로마 성분을 포함할 수 있으며, 본 개시에서 명시적으로 제한하지 않으면 본 개시에서 제안되는 방법들 및 실시예들은 루마 성분 및 크로마 성분에 적용될 수 있다.

[110] 코딩 계층 및 구조의 예

[111] 본 개시에 따른 코딩된 비디오/영상은 예를 들어 후술하는 코딩 계층 및 구조에 따라 처리될 수 있다.

[112] 도 6은 코딩된 영상/비디오에 대한 계층 구조의 일 예를 나타내는 도면이다.

[113] 코딩된 영상/비디오는 영상/비디오의 디코딩 처리 및 그 자체를 다루는 VCL(video coding layer, 비디오 코딩 계층), 부호화된 정보를 전송하고 저장하는 하위 시스템, 그리고 VCL과 하위 시스템 사이에 존재하며 네트워크 적응 기능을 담당하는 NAL(network abstraction layer, 네트워크 추상 계층)로 구분될 수 있다.

[114] VCL에서는 압축된 영상 데이터(슬라이스 데이터)를 포함하는 VCL 데이터를 생성하거나, 혹은 픽처 파라미터 세트(Picture Parameter Set: PPS), 시퀀스 파라미터 세트(Sequence Parameter Set: SPS), 비디오 파라미터 세트(Video Parameter Set: VPS) 등의 정보를 포함하는 파라미터 세트 또는 영상의 디코딩 과정에 부가적으로 필요한 SEI(Supplemental Enhancement Information) 메시지를 생성할 수 있다.

[115] NAL에서는 VCL에서 생성된 RBSP(Raw Byte Sequence Payload)에 헤더 정보(NAL 유닛 헤더)를 추가하여 NAL 유닛을 생성할 수 있다. 이 때, RBSP는 VCL에서 생성된 슬라이스 데이터, 파라미터 세트, SEI 메시지 등을 말한다. NAL 유닛 헤더에는 해당 NAL 유닛에 포함되는 RBSP 데이터에 따라 특정되는 NAL 유닛 타입 정보를 포함할 수 있다.

[116] 도 6에 도시된 바와 같이, NAL 유닛은 VCL에서 생성된 RBSP의 유형에 따라 VCL NAL 유닛과 Non-VCL NAL 유닛으로 구분될 수 있다. VCL NAL 유닛은 영상에 대한 정보(슬라이스 데이터)를 포함하고 있는 NAL 유닛을 의미할 수 있고, Non-VCL NAL 유닛은 영상을 디코딩하기 위하여 필요한 정보(파라미터 세트 또는 SEI 메시지)를 포함하고 있는 NAL 유닛을 의미할 수 있다.

[117] 상술한 VCL NAL 유닛, Non-VCL NAL 유닛은 하위 시스템의 데이터 규격에 따라 헤더 정보를 붙여서 네트워크를 통해 전송될 수 있다. 예를 들어, NAL 유닛은 H.266/VVC 파일 포맷, RTP(Real-time Transport Protocol), TS(Transport Stream) 등과 같은 소정 규격의 데이터 형태로 변형되어 다양한 네트워크를 통해 전송될 수 있다.

- [118] 상술한 바와 같이, NAL 유닛은 해당 NAL 유닛에 포함되는 RBSP 데이터 구조(structure)에 따라 NAL 유닛 타입이 특정될 수 있으며, 이러한 NAL 유닛 타입에 대한 정보는 NAL 유닛 헤더에 저장되어 시그널링될 수 있다. 예를 들어, NAL 유닛이 영상에 대한 정보(슬라이스 데이터)를 포함하는지 여부에 따라 크게 VCL NAL 유닛 타입과 Non-VCL NAL 유닛 타입으로 분류될 수 있다. VCL NAL 유닛 타입은 VCL NAL 유닛이 포함하는 픽처의 성질 및 종류 등에 따라 분류될 수 있으며, Non-VCL NAL 유닛 타입은 파라미터 세트의 종류 등에 따라 분류될 수 있다.
- [119] 아래는 Non-VCL NAL 유닛 타입이 포함하는 파라미터 세트/정보의 종류 등에 따라 특정된 NAL 유닛 타입의 일예를 나열한다.
- [120] - DCI (Decoding capability information) NAL unit type(NUT) : DCI를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [121] - VPS(Video Parameter Set) NUT : VPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [122] - SPS(Sequence Parameter Set) NUT: SPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [123] - PPS(Picture Parameter Set) NUT : PPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [124] - APS (Adaptation Parameter Set) NUT : APS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [125] - PH (Picture header) NUT : 픽처 헤더를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [126] 상술한 NAL 유닛 타입들은 NAL 유닛 타입을 위한 선택스 정보를 가지며, 상기 선택스 정보는 NAL 유닛 헤더에 저장되어 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 상기 선택스 정보는 nal_unit_type일 수 있으며, NAL 유닛 타입들은 nal_unit_type 값을 이용하여 특정될 수 있다.
- [127] 한편, 하나의 픽처는 복수의 슬라이스를 포함할 수 있으며, 하나의 슬라이스는 슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터를 포함할 수 있다. 이 경우, 하나의 픽처 내 복수의 슬라이스들(슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터 집합)에 대하여 하나의 픽처 헤더가 더 부가될 수 있다. 상기 픽처 헤더(픽처 헤더 선택스)는 상기 픽처에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 슬라이스 헤더(슬라이스 헤더 선택스)는 상기 슬라이스에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 APS(APS 선택스) 또는 PPS(PPS 선택스)는 하나 이상의 슬라이스 또는 픽처에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 SPS(SPS 선택스)는 하나 이상의 시퀀스에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 VPS(VPS 선택스)는 다중 레이어에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 DCI는 디코딩 능력(decoding capability)에 관련된 정보/파라미터를 포함할 수 있다.
- [128] 본 개시에서 상위 레벨 선택스(High level syntax, HLS)는, 상기 APS 선택스, PPS 선택스, SPS 선택스, VPS 선택스, DCI 선택스, 픽처 헤더 선택스, 슬라이스 헤더 선택스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 본 개시에서 하위 레벨 선택스(low level syntax, LLS)는, 예를 들어, 슬라이스 데이터 선택스, CTU

신택스, 부호화 단위 신택스, 변환 단위 신택스 등을 포함할 수 있다.

- [129] 한편, 본 개시에서 부호화 장치에서 복호화 장치로 인코딩되어 비트스트림 형태로 시그널링되는 영상/비디오 정보는 픽처 내 파티셔닝 관련 정보, 인트라/인터 예측 정보, 레지듀얼 정보, 인루프 필터링 정보 등을 포함할 뿐 아니라, 상기 슬라이스 헤더의 정보, 상기 픽처 헤더의 정보, 상기 APS의 정보, 상기 PPS의 정보, SPS의 정보, 상기 VPS의 정보 및/또는 상기 DCI의 정보를 포함할 수 있다. 또한 상기 영상/비디오 정보는 일반 제한 정보(general constraint information) 및/또는 NAL 유닛 헤더의 정보를 더 포함할 수 있다.
- [130] **엔트리 포인트(Entry points) 시그널링 개요**
- [131] 전송한 바와 같이, VCL NAL 유닛은 RBSP(Raw Byte Sequence Payload)로서 슬라이스 데이터를 포함할 수 있다. 슬라이스 데이터는 VCL NAL 유닛 내에서 바이트 단위로 정렬되며, 하나 이상의 서브셋들(subsets)을 포함할 수 있다. 상기 서브셋들에 대하여 랜덤 액세스(Random Access, RA)를 위한 적어도 하나의 엔트리 포인트(entry point)가 정의될 수 있으며, 상기 엔트리 포인트에 기반하여 병렬 처리가 수행될 수 있다.
- [132] VVC 표준은 다양한 병렬 처리 기법들 중 하나인 WPP(wavefront parallel processing)를 지원한다. 픽처 내 복수의 슬라이스들은 WPP에 기반하여 병렬적으로 부호화/복호화될 수 있다.
- [133] 병렬 처리 능력을 활성화하기 위하여, 엔트리 포인트 정보가 시그널링될 수 있다. 영상 복호화 장치는 엔트리 포인트 정보에 기반하여 NAL 유닛에 포함된 데이터 세그먼트의 시작점에 직접 액세스할 수 있다. 여기서, 데이터 세그먼트의 시작점이란 슬라이스 내 타일들의 시작점 또는 슬라이스 내 CTU 행들의 시작점을 의미할 수 있다.
- [134] 엔트리 포인트 정보는, 상위 레벨 신택스, 예를 들어 픽처 파라미터 세트(PPS) 및/또는 슬라이스 헤더 내에서 시그널링될 수 있다.
- [135] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 픽처 파라미터 세트(PPS)를 나타내는 도면이고, 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 슬라이스 헤더를 나타내는 도면이다.
- [136] 먼저 도 7을 참조하면, 픽처 파라미터 세트(PPS)는, 엔트리 포인트 정보의 시그널링 여부를 나타내는 신택스 요소로서 entry_point_offsets_present_flag를 포함할 수 있다.
- [137] entry_point_offsets_present_flag는 픽처 파라미터 세트(PPS)를 참조하는 슬라이스 헤더 내에 엔트리 포인트 정보의 시그널링이 존재하는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제1 값(e.g., 0)을 갖는 entry_point_offsets_present_flag는, 상기 슬라이스 헤더 내에, 타일 또는 타일 내 특정 CTU 행들(rows)에 대한 엔트리 포인트 정보의 시그널링이 존재하지 않음을 나타낼 수 있다. 이와 달리, 제2 값(e.g., 1)을 갖는 entry_point_offsets_present_flag는, 상기 슬라이스 헤더 내에, 타일 또는 타일 내

특정 CTU 행들(rows)에 대한 엔트리 포인트 정보의 시그널링이 존재함을 나타낼 수 있다.

- [138] 한편, 도 7에서는 entry_point_offsets_present_flag가 픽처 파라미터 세트(PPS)에 포함되는 경우를 도시하지만, 이는 예시적인 것이므로 본 개시의 실시예들이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, entry_point_offsets_present_flag는 시퀀스 파라미터 세트(SPS)에 포함될 수도 있다.
- [139] 다음으로 도 8을 참조하면, 슬라이스 헤더는 엔트리 포인트를 식별하기 위한 인덱스 요소들로 offset_len_minus1 및 entry_point_offset_minus1[i]를 포함할 수 있다.
- [140] offset_len_minus1은 entry_point_offset_minus1[i]의 비트 길이에서 1을 차감한 값을 나타낼 수 있다. offset_len_minus1의 값은 0 이상이고 31 이하의 범위를 가질 수 있다. 일 예에서, offset_len_minus1은 엔트리 포인트들의 총 개수를 나타내는 변수 NumEntryPoints에 기반하여 시그널링될 수 있다. 예를 들어, offset_len_minus1은 NumEntryPoints가 0보다 큰 경우에만 시그널링될 수 있다. 또한, offset_len_minus1은 도 7을 참조하여 전술한 entry_point_offsets_present_flag에 기반하여 시그널링될 수 있다. 예를 들어, offset_len_minus1은 entry_point_offsets_present_flag가 제2 값(e.g., 1)을 갖는 경우(즉, 슬라이스 헤더 내에 엔트리 포인트 정보의 시그널링이 존재하는 경우)에만 시그널링될 수 있다.
- [141] entry_point_offset_minus1[i]는 i-번째 엔트리 포인트 오프셋을 바이트 단위로 나타낼 수 있으며, offset_len_minus1에 1 비트를 가산하여 표현될 수 있다. NAL 유닛 내 슬라이스 데이터는 NumEntryPoints에 1을 가산한 값과 동일한 개수의 서브셋들을 포함할 수 있으며, 상기 서브셋들 각각을 지시하는 인덱스 값은 0 이상이고 NumEntryPoints 이하의 범위를 가질 수 있다. NAL 유닛 내 슬라이스 데이터의 첫번째 바이트는 바이트 0으로 표현될 수 있다.
- [142] entry_point_offset_minus1[i]가 시그널링되는 경우, NAL 유닛 내 슬라이스 데이터에 포함된 에뮬레이션 방지 바이트(emulation prevention bytes)는 서브셋 식별을 위하여 슬라이스 데이터의 일부로서 카운팅될 수 있다. 슬라이스 데이터의 첫번째 서브셋인 서브셋 0은 바이트 0부터 entry_point_offset_minus1[0]까지의 구성을 가질 수 있다. 마찬가지로, 슬라이스 데이터의 k번째 서브셋인 서브셋 k는 firstByte[k]부터 lastByte[k]까지의 구성을 가질 수 있다. 여기서, firstByte[k]는 아래의 수식 1과 같이 도출될 수 있고, lastByte[k]는 아래의 수식 2와 같이 도출될 수 있다.
- [143] [수식1]

$$\text{firstByte}[k] = \sum_{n=1}^k (\text{sh_entry_point_offset_minus1}[n - 1] + 1)$$

- [144] [수식2]

$$\text{lastByte}[k] = \text{firstByte}[k] + \text{sh_entry_point_offset_minus1}[k]$$

- [145] 수식 1 및 수식 2에서, k 는 1 이상이고 NumEntryPoints에서 1을 차감한 값의 범위를 가질 수 있다.
- [146] 슬라이스 데이터의 마지막 서브셋(즉, NumEntryPoints번째 서브셋)은 슬라이스 데이터의 리메이닝 바이트들(remaining bytes)로 구성될 수 있다.
- [147] 한편, 각각의 타일 내 CTB 행의 첫번째 CTB를 포함하는 CTU를 복호화하기 이전에, 문맥 변수들(context variables)에 대한 소정의 동기화 프로세스가 수행되지 않고(e.g., sps_entropy_coding_sync_enabled_flag == 0), 슬라이스가 하나 이상의 완전한(complete) 타일들을 포함하는 경우, 슬라이스 데이터의 각각의 서브셋은 동일한 타일 내의 모든 CTU들에 대한 모든 부호화된 비트들로 구성될 수 있다. 이 경우, 슬라이스 데이터의 서브셋들의 총 개수는 슬라이스 내 타일들의 총 개수와 같을 수 있다.
- [148] 이와 달리, 상기 소정의 동기화 프로세스가 수행되지 않고, 슬라이스가 싱글 타일 내 CTU 행들에 대하여 하나의 서브셋을 포함하는 경우, NumEntryPoints는 0일 수 있다. 이 경우, 슬라이스 데이터의 하나의 서브셋은 슬라이스 내 모든 CTU들에 대한 모든 부호화된 비트들로 구성될 수 있다.
- [149] 이와 달리, 상기 소정의 동기화 프로세스가 수행되는 경우(e.g., sps_entropy_coding_sync_enabled_flag == 1), 각각의 서브셋은 하나의 타일 내 하나의 CTU 행의 모든 CTU들에 대한 모든 부호화된 비트들로 구성될 수 있다. 이 경우, 슬라이스 데이터의 서브셋들의 총 개수는 슬라이스 내 타일별 CTU 행들의 총 개수와 같을 수 있다.
- [150] 혼성 NAL 유닛 타입(mixed NAL unit type) 개요
- [151] 일반적으로, 하나의 픽처에 대하여 하나의 NAL 유닛 타입이 설정될 수 있다. 전술한 바와 같이, NAL 유닛 타입을 나타내는 선택스 정보는 NAL 유닛 내의 NAL 유닛 헤더에 저장되어 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 상기 선택스 정보는 nal_unit_type일 수 있으며, NAL 유닛 타입들은 nal_unit_type 값을 이용하여 특정될 수 있다.
- [152] 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 NAL 유닛 타입들의 일 예는 아래의 표 1과 같다.

[153] [표 1]

nal_unit_type	Name of nal_unit_type	Content of NAL unit and RBSP syntax structure	NAL unit type class
0	TRAIL_NUT	Coded slice of a trailing picture slice_layer_rbsp()	VCL
1	STSA_NUT	Coded slice of an STSA picture slice_layer_rbsp()	VCL
2	RADL_NUT	Coded slice of a RADL picture slice_layer_rbsp()	VCL
3	RASL_NUT	Coded slice of a RASL picture slice_layer_rbsp()	VCL
4..6	RSV_VCL_4.. RSV_VCL_6	Reserved non-IRAP VCL NAL unit types	VCL
7 8	IDR_W_RADL IDR_N_LP	Coded slice of an IDR picture slice_layer_rbsp()	VCL
9	CRA_NUT	Coded slice of a CRA picture silce_layer_rbsp()	VCL
10	GDR_NUT	Coded slice of a GDR picture slice_layer_rbsp()	VCL
11 12	RSV_IRAP_11 RSV_IRAP_12	Reserved IRAP VCL NAL unit types	VCL
13	DCI_NUT	Decoding capability information decoding_capability_information_rbsp()	non-VCL
14	VPS_NUT	Video parameter set video_parameter_set_rbsp()	non-VCL
15	SPS_NUT	Sequence parameter set seq_parameter_set_rbsp()	non-VCL
16	PPS_NUT	Picture parameter set pic_parameter_set_rbsp()	non-VCL
17 18	PREFIX_APS_N UT SUFFIX_APS_N UT	Adaptation parameter set adaptation_parameter_set_rbsp()	non-VCL

19	PH_NUT	Picture header picture_header_rbsp()	non-VCL
20	AUD_NUT	AU delimiter access_unit_delimiter_rbsp()	non-VCL
21	EOS_NUT	End of sequence end_of_seq_rbsp()	non-VCL
22	EOB_NUT	End of bitstream end_of_bitstream_rbsp()	non-VCL
23 24	PREFIX_SEI_NUT T SUFFIX_SEI_NUT T	Supplemental enhancement information sei_rbsp()	non-VCL
25	FD_NUT	Filler data filler_data_rbsp()	non-VCL
26 27	RSV_NVCL_26 RSV_NVCL_27	Reserved non-VCL NAL unit types	non-VCL
28..31	UNSPEC_28.. UNSPEC_31	Unspecified non-VCL NAL unit types	non-VCL
- NUT : NAL unit type - STSA: Step-wise Temporal sub-layer Switching Access - RADL: Random Access Decodable Leading - RASL: Random Access Skipped Leading - IDR: Instantaneous Decoding Refresh - LP: Leading Picture - _W_RADL: With RADL - _N_LP: No LP, without LP - CRA: Clean Random Access - GDR: Gradual Decoding Refresh - IRAP: Intra Random Access Point			

[154] 표 1을 참조하면, VCL NAL 유닛 타입은 픽처의 성질 및 종류 등에 따라 0번 내지 12번 NAL 유닛 타입들로 분류될 수 있다. 또한, non-VCL NAL 유닛 타입은 파라미터 세트의 종류 등에 따라 13번 내지 31번 NAL 유닛 타입들로 분류될 수 있다.

[155] VCL NAL 유닛 타입의 구체적 예들은 다음과 같다.

[156] - IRAP(Intra Random Access Point) NAL unit type(NUT) : IRAP 픽처의 NAL

- 유닛에 대한 타입, IDR_W_RADL 내지 CRA_NUT 범위로 설정됨.
- [157] - IDR(Instantaneous Decoding Refresh) NUT : IDR 픽처의 NAL 유닛에 대한 타입, IDR_W_RADL 또는 IDR_N_LP로 설정됨.
 - [158] - CRA(Clean Random Access) NUT : CRA 픽처의 NAL 유닛에 대한 타입, CRA_NUT으로 설정됨.
 - [159] - RADL(Random Access Decodable Leading) NUT : RADL 픽처의 NAL 유닛에 대한 타입, RADL_NUT으로 설정됨.
 - [160] - RASL(Random Access Skipped Leading) NUT : RASL 픽처의 NAL 유닛에 대한 타입, RASL_NUT으로 설정됨.
 - [161] - 트레일링(Trailing) NUT : 트레일링 픽처의 NAL 유닛에 대한 타입, TRAIL_NUT으로 설정됨.
 - [162] - GDR(Gradual Decoding Refresh) NUT : GDR 픽처의 NAL 유닛에 대한 타입, GDR_NUT으로 설정됨.
 - [163] - STSA(Step-wise Temporal Sublayer Access) NUT : STSA 픽처의 NAL 유닛에 대한 타입, STSA_NUT으로 설정됨.
 - [164] 한편, VVC 표준은 하나의 픽처가 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는 복수의 슬라이스들을 포함하는 것을 허용한다. 예를 들어, 하나의 픽처는 제1 NAL 유닛 타입을 갖는 적어도 하나의 제1 슬라이스 및 상기 제1 NAL 유닛 타입과는 다른 제2 NAL 유닛 타입을 갖는 적어도 하나의 제2 슬라이스를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 픽처의 NAL 유닛 타입은 혼성(mixed) NAL 유닛 타입으로 지칭될 수 있다. 이와 같이, VVC 표준이 혼성 NAL 유닛 타입을 지원함에 따라, 콘텐츠 합성 과정, 부/복호화 과정 등에 있어서 복수의 픽처들은 보다 용이하게 재구성/합성될 수 있다.
 - [165] 하지만, 혼성 NAL 유닛 타입에 관한 기존 스킴에 따르면, 단지 2개의 NAL 유닛 타입들 간의 혼성만이 허용될 수 있다는 한계가 존재한다. 또한, 하나의 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, 상기 픽처의 하나 이상의 VCL NAL 유닛들은 IDR_W_RADL 내지 CRA_NUT 범위의 NAL 유닛 타입을 가져야 하고, 상기 픽처의 나머지 VCL NAL 유닛들은 TRAIL_NUT 내지 RSV_VCL_6 범위의 NAL 유닛 타입을 가져야 한다는 한계가 존재한다. 그 결과, 혼성 NAL 유닛 타입이 영상 처리 과정에서 유용함에도 불구하고, 일반적으로 활용되지 못하는 문제가 발생하였다.
 - [166] 이와 같은 문제를 해결하기 위하여, 본 개시의 실시예들에 따르면, 2 이상의 NAL 유닛 타입들 간의 혼성이 허용되고, 보다 다양한 유형의 혼성 NAL 유닛 타입이 제공될 수 있다.
 - [167] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 개시의 실시예들을 상세하게 설명한다.
 - [168] 하나의 픽처가 2 이상의 슬라이스들을 포함하고, 상기 슬라이스들 각각의 NAL 유닛 타입이 서로 다른 경우, 상기 픽처는 2 이상의 서브픽처들을 포함하도록 제한될 수 있다. 즉, 하나의 픽처가 혼성(mixed) NAL 유닛 타입을 갖는 경우,

상기 픽처는 2 이상의 서브픽처들을 포함할 수 있다.

- [169] 서브픽처는 하나 이상의 슬라이스들을 포함할 수 있고, 픽처 내에서 직사각 영역을 구성할 수 있다. 픽처 내에서 서브픽처들 각각의 크기는 서로 다르게 설정될 수 있다. 이와 달리, 하나의 시퀀스에 속하는 모든 픽처들에 대하여, 특정 개별 서브픽처들의 크기 및 위치는 서로 동일하게 설정될 수 있다.
- [170] 도 9는 서브픽처의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [171] 도 9를 참조하면, 하나의 픽처는 18개의 타일들로 분할될 수 있다. 상기 픽처의 좌측편에는 12개의 타일들이 배치될 수 있고, 상기 타일들 각각은 4x4 CTU들로 구성되는 하나의 슬라이스를 포함할 수 있다. 또한, 상기 픽처의 우측편에는 6개의 타일들이 배치될 수 있고, 상기 타일들 각각은 2x2 CTU들로 각각 구성되고 수직 방향으로 적층되는 2개의 슬라이스들을 포함할 수 있다. 결과적으로, 상기 픽처는 24개의 서브픽처들 및 24개의 슬라이스들을 포함하며, 상기 서브픽처들 각각은 하나의 슬라이스를 포함할 수 있다.
- [172] 일 실시예에서, 하나의 픽처 내 각각의 서브픽처는 혼성 NAL 유닛 타입을 지원하기 위하여 하나의 픽처로 취급될 수 있다. 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되는 경우, 상기 서브픽처는 다른 서브픽처의 부호화/복호화 결과와 무관하게 독립적으로 부호화/복호화될 수 있다. 여기서, 독립적인 부호화/복호화란, 서브픽처의 블록 분할 구조(e.g., 싱글 트리 구조, 듀얼 트리 구조 등), 예측 모드 타입(e.g., 인트라 예측, 인터 예측 등), 디코딩 순서 등이, 다른 서브픽처와 다르게 설정될 수 있음을 의미할 수 있다. 예를 들어, 제1 서브픽처가 인트라 예측 모드에 기반하여 부호화/복호화된 경우, 상기 제1 서브픽처에 인접하고 하나의 픽처로 취급되는 제2 서브픽처는 인터 예측 모드에 기반하여 부호화/복호화될 수 있다.
- [173] 이와 같이, 하나의 픽처가 2 이상의 독립된 서브픽처들을 포함하고, 상기 서브픽처들 각각이 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, 상기 픽처는 혼성 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다.
- [174] 도 10은 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 픽처의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [175] 도 10을 참조하면, 하나의 픽처(1000)는 제1 내지 제3 서브픽처들(1010 내지 1030)을 포함할 수 있다. 제1 및 제3 서브픽처들(1010, 1030)은 각각 2개의 슬라이스들을 포함할 수 있다. 이와 달리, 제2 서브픽처(1020)는 4개의 슬라이스들을 포함할 수 있다.
- [176] 제1 내지 제3 서브픽처들(1010 내지 1030)이 각각 하나의 픽처로 취급되는 경우, 제1 내지 제3 서브픽처들(1010 내지 1030)은 각각 독립적으로 부호화되어 서로 다른 비트스트림을 구성할 수 있다. 예를 들어, 제1 서브픽처(1010)의 부호화된 슬라이스 데이터는 RASL_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 하나 이상의 NAL 유닛들로 캡슐화되어 제1 비트스트림(Bitstream 1)을 구성할 수 있다. 또한, 제2 서브픽처(1020)의 부호화된 슬라이스 데이터는 RADL_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 하나 이상의 NAL 유닛들로 캡슐화되어 제2

비트스트림(Bitstream 2)을 구성할 수 있다. 또한, 제3 서브픽처(1030)의 부호화된 슬라이스 데이터는 RASL_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 하나 이상의 NAL 유닛들로 캡슐화되어 제3 비트스트림(Bitstream 3)을 구성할 수 있다.

결과적으로, 하나의 픽처(1000)는 RASL_NUT 및 RADL_NUT이 혼성된 혼성 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다.

- [177] 일 실시예에서, 픽처 내 각각의 서브픽처에 포함되는 모든 슬라이스들은 동일한 NAL 유닛 타입을 갖도록 제한될 수 있다. 예를 들어, 제1 서브픽처(1010)에 포함되는 2개의 슬라이스들은 모두 RASL_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다. 또한, 제2 서브픽처(1020)에 포함되는 4개의 슬라이스들은 모두 RADL_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다. 또한, 제3 서브픽처(1030)에 포함되는 2개의 슬라이스들은 모두 RASL_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다.
- [178] 서브픽처에 관한 정보는, 상위 레벨 신택스, 예를 들어 픽처 파라미터 세트(PPS) 및 시퀀스 파라미터 세트(SPS) 내에서 시그널링될 수 있다. 또한, 혼성 NAL 유닛 타입의 적용 여부에 관한 정보는, 상위 레벨 신택스, 예를 들어 픽처 파라미터 세트(PPS) 내에서 시그널링될 수 있다.
- [179] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 픽처 파라미터 세트(PPS)의 일 예를 나타내는 도면이고, 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 시퀀스 파라미터 세트(SPS)의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [180] 먼저 도 11을 참조하면, 픽처 파라미터 세트(PPS)는 혼성 NAL 유닛 타입의 적용 여부에 관한 신택스 요소로서 `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`(혹은 `mixed_nalu_types_in_pic_flag`)를 포함할 수 있다.
- [181] `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`는 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제1 값(e.g., 0)을 갖는 `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`는, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖지 않음을 나타낼 수 있다. 이 경우, 현재 픽처는 모든 VCL NAL 유닛들에 대하여 동일한 NAL 유닛 타입, 예를 들어 부호화된 슬라이스 NAL 유닛들과 동일한 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다. 이와 달리, 제2 값(e.g., 1)을 갖는 `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`는, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 것을 나타낼 수 있다.
- [182] 일 실시예에서, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우(e.g., `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag == 1`), 현재 픽처의 VCL NAL 유닛은 GDR_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 갖지 않도록 제한될 수 있다.
- [183] 일 실시예에서, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우(e.g., `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag == 1`), 현재 픽처의 어느 하나의 VCL NAL 유닛이 IDR_W_RADL, IDR_N_LP 또는 CRA_NUT과 같은 NAL 유닛 타입(NAL 유닛 타입 A)을 가지면, 현재 픽처의 다른 모든 VCL NAL 유닛들은 상기 NAL 유닛 타입 A와 같은 NAL 유닛 타입을 갖거나 또는 TRAIL_NUT과 같은 NAL

유닛 타입을 갖도록 제한될 수 있다. 예를 들어, 현재 픽처의 어느 하나의 VCL NAL 유닛이 IDR_W_RADL과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, 현재 픽처의 다른 모든 NAL 유닛들은 IDR_W_RADL 또는 TRAIL_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다.

- [184] 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우(e.g., `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag == 1`), 현재 픽처 내의 각각의 서브픽처는 표 1을 참조하여 전술한 VCL NAL 유닛 타입들 중 어느 하나를 가질 수 있다. 예를 들어, 현재 픽처 내의 서브픽처가 IDR 서브픽처인 경우, 상기 서브픽처는 IDR_W_RADL 또는 IDR_N_LP와 같은 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다. 또는, 현재 픽처 내의 서브픽처가 트레일링 서브픽처인 경우, 상기 서브픽처는 TRAIL_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다.
- [185] 이와 같이, 제2 값(e.g., 1)을 갖는 `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`는, 픽처 파라미터 세트(PPS)를 참조하는 픽처들이 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는 슬라이스들을 포함할 수 있음을 나타낼 수 있다. 여기서, 상기 픽처들은, 인코더가 비트스트림 구조의 매칭(matching) 및 오리지널 비트스트림들의 파라미터들 간의 정렬(alignment)을 보장(ensure)해야 하는 서브픽처 비트스트림 머지 동작으로부터 기원할 수 있다. 상기 정렬의 일 예로서, IDR_W_RADL 또는 IDR_N_LP와 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 슬라이스에 대한 참조 픽처 리스트(reference picture list, RPL) 선택스 요소들이 슬라이스 헤더 내에 존재하지 않고(e.g., `sps_idr_rpl_present_flag == 0`), 상기 슬라이스를 포함하는 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우(e.g., `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag == 1`), 현재 픽처는 IDR_W_RADL 또는 IDR_N_LP와 같은 NAL 유닛 타입의 슬라이스들을 포함하지 않도록 제한될 수 있다.
- [186] 한편, 출력 레이어 세트(Output Layer Set, OLS) 내의 모든 픽처들에 대하여 혼성 NAL 유닛 타입이 적용되지 않도록 제한된 경우(e.g., `gci_no_mixed_nalu_types_in_pic_constraint_flag == 1`), `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`는 제1 값(e.g., 0)을 가질 수 있다.
- [187] 또한, 픽처 파라미터 세트(PPS)는 픽처 분할 여부를 나타내는 선택스 요소로서 `pps_no_pic_partition_flag`(혹은 `no_pic_partition_flag`)를 포함할 수 있다.
- [188] `pps_no_pic_partition_flag`는 현재 픽처에 픽처 분할이 적용될 수 있는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제1 값(e.g., 0)을 갖는 `pps_no_pic_partition_flag`는 현재 픽처가 분할될 수 없음을 나타낼 수 있다. 이와 달리, 제2 값(e.g., 1)을 갖는 `pps_no_pic_partition_flag`는 현재 픽처가 2 이상의 타일들 또는 슬라이스들로 분할될 수 있음을 나타낼 수 있다. 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우(e.g., `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag == 1`), 현재 픽처는 2 이상의 타일들 또는 슬라이스들로 분할되도록 제한될 수 있다(e.g., `pps_no_pic_partition_flag = 1`).
- [189] 또한, 픽처 파라미터 세트(PPS)는 서브픽처들의 개수를 나타내는 선택스

- 요소로서 `pps_num_subpics_minus1`(혹은 `num_subpics_minus1`)을 포함할 수 있다.
- [190] `pps_num_subpics_minus1`은 현재 픽처에 포함되는 서브픽처들의 개수에서 1을 차감한 값을 나타낼 수 있다. `pps_num_subpics_minus1`은 현재 픽처에 픽처 분할이 적용될 수 있는 경우(e.g., `pps_no_pic_partition_flag == 1`)에만 시그널링될 수 있다. `pps_num_subpics_minus1`가 시그널링되지 않는 경우, `pps_num_subpics_minus1`의 값은 0으로 추론될 수 있다. 한편, 서브픽처들의 개수를 나타내는 선택스 요소는, 픽처 파라미터 세트(PPS)와는 다른 상위 레벨 선택스, 예를 들어 시퀀스 파라미터 세트(SPS) 내에서 시그널링될 수도 있다.
- [191] 일 실시예에서, 현재 픽처가 하나의 서브픽처만을 포함하는 경우(e.g., `pps_num_subpics_minus1 == 0`), 현재 픽처는 혼성 NAL 유닛 타입을 갖지 않도록 제한될 수 있다(e.g., `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag == 0`). 즉, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우(e.g., `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag == 1`), 현재 픽처는 2 이상의 서브픽처들을 포함하도록 제한될 수 있다(e.g., `pps_num_subpics_minus1 > 0`).
- [192] 다음으로 도 12를 참조하면, 시퀀스 파라미터 세트(SPS)는 부호화/복호화시 서브픽처의 취급과 관련된 선택스 요소로서 `sps_subpic_treated_as_pic_flag[ i ]`(혹은 `subpic_treated_as_pic_flag[ i ]`)를 포함할 수 있다.
- [193] `sps_subpic_treated_as_pic_flag[ i ]`는 현재 픽처 내 각각의 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제1 값(e.g., 0)의 `sps_subpic_treated_as_pic_flag[ i ]`는, 현재 픽처 내의 i-번째 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되지 않음을 나타낼 수 있다. 이와 달리, 제2 값(e.g., 1)의 `sps_subpic_treated_as_pic_flag[ i ]`는, 현재 픽처 내의 i-번째 서브픽처가 인-루프 필터링 동작을 제외한 부호화/복호화 과정에서 하나의 픽처로 취급됨을 나타낼 수 있다. `sps_subpic_treated_as_pic_flag[ i ]`가 시그널링되지 않는 경우, `sps_subpic_treated_as_pic_flag[ i ]`는 제2 값(e.g., 1)을 갖는 것으로 추론될 수 있다.
- [194] 일 실시예에서, 현재 픽처가 2 이상의 서브픽처들을 포함하고(e.g., `pps_num_subpics_minus1 > 0`), 상기 서브픽처들 중 적어도 하나가 하나의 픽처로 취급되지 않는 경우(e.g., `sps_subpic_treated_as_pic_flag[ i ] == 0`), 현재 픽처는 혼성 NAL 유닛 타입을 갖지 않도록 제한될 수 있다(e.g., `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag == 0`). 즉, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우(e.g., `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag == 1`), 현재 픽처 내의 서브픽처들은 모두 하나의 픽처로 취급되도록(e.g., `sps_subpic_treated_as_pic_flag[ i ] = 1`) 제한될 수 있다.
- [195] 이하, 본 개시의 실시예들에 따른 NAL 유닛 타입을 픽처 유형별로 상세하게 설명한다.
- [196] (1) IRAP(Intra Random Access Point) 픽처
- [197] IRAP 픽처는 랜덤 액세스 가능한 픽처로서, 표 1을 참조하여 전술한 바와 같이 IDR_W_RADL, IDR_N_LP 또는 CRA_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 가질 수

있다. IRAP 픽처는 복호화 과정에서 인터 예측을 위해 상기 IRAP 픽처 이외의 다른 픽처는 참조하지 않을 수 있다. IRAP 픽처는 IDR(Instantaneous decoding refresh) 픽처 및 CRA(Clean random access) 픽처를 포함할 수 있다.

- [198] 디코딩 순서상 비트스트림 내의 첫번째 픽처는 IRAP 픽처 또는 GDR(Gradual Decoding Refresh) 픽처로 제한될 수 있다. 싱글 레이어 비트스트림에 대하여, 참조해야 할 필수 파라미터 세트가 가용한 경우, 디코딩 순서상 IRAP 픽처에 선행하는 픽처들이 전혀 복호화되지 않더라도, 상기 IRAP 픽처 및 디코딩 순서상 상기 IRAP 픽처에 후행하는 모든 비-RASL(non-RASL) 픽처들은 올바르게(correctly) 복호화될 수 있다.
- [199] 일 실시예에서, IRAP 픽처는 혼성 NAL 유닛 타입을 갖지 않을 수 있다. 즉, IRAP 픽처에 대하여 전송한 pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag는 제1 값(e.g., 0)을 가질 수 있고, IRAP 픽처 내의 모든 슬라이스들은 IDR_W_RADL 내지 CRA_NUT 범위에서 서로 동일한 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다. 그 결과, 픽처 내에서 첫번째로 복호화되는 슬라이스가 IDR_W_RADL 내지 CRA_NUT 범위의 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, 상기 픽처는 IRAP 픽처로 결정될 수 있다.
- [200] (2) CRA(Clean Random Access) 픽처
- [201] CRA 픽처는 IRAP 픽처 중 하나로서, 표 1을 참조하여 전송한 바와 같이 CRA_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다. CRA 픽처는 복호화 과정에서 인터 예측을 위해 상기 CRA 픽처 이외의 다른 픽처는 참조하지 않을 수 있다.
- [202] CRA 픽처는 디코딩 순서상 비트스트림 내에서 첫번째 픽처일 수 있고, 또는 첫번째 이후의 픽처일 수도 있다. CRA 픽처는 RADL 또는 RASL 픽처들과 연관될 수 있다.
- [203] CRA 픽처에 대하여 NoIncorrectPicOutputFlag가 제2 값(e.g., 1)을 갖는 경우, 상기 CRA 픽처와 연관된 RASL 픽처들은 비트스트림 내에 존재하지 않는 픽처들을 참조하므로 복호화될 수 없고, 그 결과 영상 복호화 장치에 의해 출력되지 않을 수 있다. 여기서, NoIncorrectPicOutputFlag는 디코딩 순서상 복구 포인트 픽처(recovery point picture)에 선행하는 픽처들이 상기 복구 포인트 픽처보다 먼저 출력되는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제1 값(e.g., 0)을 갖는 NoIncorrectPicOutputFlag는, 디코딩 순서상 복구 포인트 픽처에 선행하는 픽처들이 상기 복구 포인트 픽처보다 먼저 출력될 수 있음을 나타낼 수 있다. 이 경우, CRA 픽처는 비트스트림 내에서 첫번째 픽처 또는 디코딩 순서상 EOS(End Of Sequence) NAL 유닛에 후행하는 첫번째 픽처가 아닐 수 있으며, 이는 랜덤 액세스가 발생하지 않은 경우를 의미할 수 있다. 이와 달리, 제2 값(e.g., 1)을 갖는 NoIncorrectPicOutputFlag는, 디코딩 순서상 복구 포인트 픽처에 선행하는 픽처들이 상기 복구 포인트 픽처보다 먼저 출력될 수 없음을 나타낼 수 있다. 이 경우, CRA 픽처는 비트스트림 내에서 첫번째 픽처 또는 디코딩 순서상 EOS NAL 유닛에 후행하는 첫번째 픽처일 수 있으며, 이는 랜덤 액세스가 발생한 경우를 의미할 수 있다. 한편, NoIncorrectPicOutputFlag는 실시예들에 따라

NoOutputBeforeRecoveryFlag로 지칭될 수도 있다.

- [204] CLVS(coded layer video sequence) 내에서 디코딩 순서상 현재 픽처에 후행하는 모든 픽처 유닛들(picture units, PUs)에 대하여, 상기 픽처 유닛들(PUs)에 속하는 CRA 서브픽처에 포함되는 하나의 슬라이스에 대한 참조 픽처 리스트 0(e.g., RefPicList[0]) 및 참조 픽처 리스트 1(e.g., RefPicList[1])은, 활성화 엔트리(active entry) 내에서, 디코딩 순서상 상기 CRA 서브픽처를 포함하는 픽처에 선행하는 어떠한 픽처도 포함하지 않도록 제한될 수 있다. 여기서, 픽처 유닛(PU)이란, 하나의 부호화된 픽처에 대하여 소정의 분류 규칙에 따라 상호 연관되고 디코딩 순서상 연속하는 복수의 NAL 유닛들을 포함하는, NAL 유닛 세트를 의미할 수 있다.
- [205] (3) IDR(Instantaneous Decoding Refresh) 픽처
- [206] IDR 픽처는 IRAP 픽처 중 하나로서, 표 1을 참조하여 전술한 바와 같이 IDR_W_RADL 또는 IDR_N_LP와 같은 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다. IDR 픽처는 복호화 과정에서 인터 예측을 위해 상기 IDR 픽처 이외의 다른 픽처는 참조하지 않을 수 있다.
- [207] IDR 픽처는 디코딩 순서상 비트스트림 내에서 첫번째 픽처일 수 있고, 또는 첫번째 이후의 픽처일 수도 있다. 각각의 IDR 픽처는 디코딩 순서상 CVS(Coded Video Sequence)의 첫번째 픽처일 수 있다.
- [208] IDR 픽처가 각각의 NAL 유닛에 대하여 IDR_W_RADL과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, 상기 IDR 픽처는 연관된 RADL 픽처들을 가질 수 있다. 이와 달리, IDR 픽처가 각각의 NAL 유닛에 대하여 IDR_N_LP와 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, 상기 IDR 픽처는 연관된 리딩 픽처들(leading pictures)을 갖지 않을 수 있다. 한편, IDR 픽처는 RASL 픽처들과는 연관되지 않을 수 있다.
- [209] CLVS(coded layer video sequence) 내에서 디코딩 순서상 현재 픽처에 후행하는 모든 픽처 유닛들(picture units, PUs)에 대하여, 상기 픽처 유닛들(PUs)에 속하는 IDR 서브픽처에 포함되는 하나의 슬라이스에 대한 참조 픽처 리스트 0(e.g., RefPicList[0]) 및 참조 픽처 리스트 1(e.g., RefPicList[1])은, 활성화 엔트리(active entry) 내에서, 디코딩 순서상 상기 IDR 서브픽처를 포함하는 픽처에 선행하는 어떠한 픽처도 포함하지 않도록 제한될 수 있다.
- [210] (4) RADL(Random Access Decodable Leading) 픽처
- [211] RADL 픽처는 리딩 픽처들 중 하나로서, 표 1을 참조하여 전술한 바와 같이 RADL_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다.
- [212] RADL 픽처는, 상기 RADL 픽처와 동일한 IRAP 픽처와 연관된 트레일링(trailing) 픽처의 복호화 과정에서, 참조 픽처로 이용되지 않을 수 있다. RADL 픽처에 대하여 field_seq_flag가 제1 값(e.g., 0)을 갖는 경우, 상기 RADL 픽처는 연관된 IRAP 픽처가 동일한 모든 비-리딩 픽처들(non-leading pictures)보다 디코딩 순서상 선행할 수 있다. 여기서, field_seq_flag는 CLVS(Coded Layer Video Sequence)가 필드(fields)를 나타내는 픽처를

전달(convey)하는지 아니면 프레임(frames)을 나타내는 픽처를 전달하는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제1 값(e.g., 0)을 갖는 field_seq_flag는 CLVS가 프레임을 나타내는 픽처를 전달함을 나타낼 수 있다. 이와 달리, 제2 값(e.g., 1)을 갖는 field_seq_flag는 CLVS가 필드를 나타내는 픽처를 전달함을 나타낼 수 있다.

- [213] (5) RASL(Random Access Skipped Leading) 픽처
- [214] RASL 픽처는 리딩 픽처들 중 하나로서, 표 1을 참조하여 전술한 바와 같이 RASL_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다.
- [215] 일 예에서, 모든 RASL 픽처들은 연관된 CRA 픽처의 리딩 픽처들일 수 있다. 상기 CRA 픽처에 대하여 NoIncorrectPicOutputFlag가 제2 값(e.g., 1)을 갖는 경우, 상기 RASL 픽처들은 비트스트림 내에 존재하지 않는 픽처들을 참조하므로 복호화될 수 없고, 그 결과 영상 복호화 장치에 의해 출력되지 않을 수 있다.
- [216] RASL 픽처는 비-RASL 픽처들의 복호화 과정에서 참조 픽처로서 이용되지 않을 수 있다. 단, RASL 픽처와 동일한 레이어에 속하고 동일한 CRA 픽처와 연관되는 RADL 픽처가 존재하는 경우, 상기 RASL 픽처는 상기 RADL 픽처에 포함되는 RADL 서브픽처의 인터 예측을 위한 콜로케이티드(collocated) 참조 픽처로서 이용될 수 있다.
- [217] RASL 픽처에 대하여 field_seq_flag가 제1 값(e.g., 0)을 갖는 경우, 상기 RASL 픽처는 상기 RASL 픽처와 연관된 CRA 픽처의 모든 비-리딩 픽처들에 대해 디코딩 순서상 선행할 수 있다.
- [218] (6) 트레일링(Trailing) 픽처
- [219] 트레일링 픽처는 연관된 IRAP 픽처 또는 GDR 픽처에 대해 출력 순서상 후행하는 비-IRAP 픽처로서, STSA 픽처가 아닐 수 있다. 또한, 트레일링 픽처는 연관된 IRAP 픽처에 대해 디코딩 순서상 후행할 수 있다. 즉, 연관된 IRAP 픽처에 대해 출력 순서상 후행하지만 디코딩 순서상 선행하는 트레일링 픽처는 허용될 수 없다.
- [220] (7) GDR(Gradual Decoding Refresh) 픽처
- [221] GDR 픽처는 랜덤 액세스 가능한 픽처로서, 표 1을 참조하여 전술한 바와 같이 GDR_NUT와 같은 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다.
- [222] (8) STSA(Step-wise Temporal Sublayer Access) 픽처
- [223] STSA 픽처는 랜덤 액세스 가능한 픽처로서, 표 1을 참조하여 전술한 바와 같이 STSA_NUT와 같은 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다.
- [224] STSA 픽처는 인터 예측을 위하여 상기 STSA 픽처와 동일한 TemporalId를 갖는 픽처들을 참조하지 않을 수 있다. 여기서, TemporalId는 스케일러블(scalable) 비디오 코딩에 있어서 시간적 계층성, 예를 들어 시간적 서브레이어(temporal sublayer)를 지시하는 식별자일 수 있다. 일 예에서, STSA 픽처들은 0보다 큰 TemporalId를 갖도록 제한될 수 있다.
- [225] STSA 픽처와 동일한 TemporalId를 갖고 디코딩 순서상 상기 STSA 픽처에 후행하는 픽처들은, 인터 예측을 위하여, 상기 STSA 픽처와 동일한

TemporalID를 갖고 디코딩 순서상 상기 STSA 픽처에 선행하는 픽처들을 참조하지 않을 수 있다. STSA 픽처는 상기 STSA 픽처가 속한 현재 서브레이어의 바로 하위 서브레이어(immediately lower sublayer)로부터 상기 현재 서브레이어로의 업-스위칭(up-switching)을 활성화시킬 수 있다.

- [226] 도 13은 픽처 유형별 디코딩 순서 및 출력 순서를 설명하기 위한 도면이다.
- [227] 복수의 픽처들은 예측 방식에 따라 I 픽처, P 픽처 또는 B 픽처로 구분될 수 있다. I 픽처는 인트라 예측만이 적용될 수 있는 픽처를 의미하며, 다른 픽처를 참조하지 않고 복호화될 수 있다. I 픽처는 인트라 픽처라고 지칭될 수 있으며, 전술한 IRAP 픽처를 포함할 수 있다. P 픽처는 인트라 예측 및 단방향 인터 예측이 적용될 수 있는 픽처를 의미하며, 다른 하나의 픽처를 참조하여 복호화될 수 있다. B 픽처는 인트라 예측 및 양방향/단방향 인터 예측이 적용될 수 있는 픽처를 의미하며, 다른 하나 또는 두 개의 픽처들을 참조하여 복호화될 수 있다. P 픽처 및 B 픽처는 인터 픽처라고 지칭될 수 있으며, 전술한 RADL 픽처, RASL 픽처 및 트레일링 픽처를 포함할 수 있다.
- [228] 인터 픽처는 디코딩 순서 및 출력 순서에 따라 리딩 픽처(Leading Picture, LP) 또는 비-리딩 픽처(Non-Leading Picture, NLP)로 다시 구분될 수 있다. 리딩 픽처는 디코딩 순서상 IRAP 픽처에 후행하고 출력 순서상 IRAP 픽처에 선행하는 픽처를 의미하며, 전술한 RADL 픽처 및 RASL 픽처를 포함할 수 있다. 비-리딩 픽처는 디코딩 순서 및 출력 순서상 IRAP 픽처에 후행하는 픽처를 의미하며, 전술한 트레일링 픽처를 포함할 수 있다.
- [229] 도 13에서, 각각의 픽처 명칭은 상술한 픽처 유형을 나타낼 수 있다. 예를 들어, I5 픽처는 I 픽처일 수 있고, B0, B2, B3, B4 및 B6 픽처는 B 픽처일 수 있으며, P1 및 P7 픽처는 P 픽처일 수 있다. 또한, 도 13에서, 각각의 화살표는 픽처들 간의 참조 방향을 나타낼 수 있다. 예를 들어, B0 픽처는 P1 픽처를 참조하여 복호화될 수 있다.
- [230] 도 13을 참조하면, I5 픽처는 IRAP 픽처, 예를 들어 CRA 픽처일 수 있다. I5 픽처에 대한 랜덤 액세스가 수행되는 경우, I5 픽처는 디코딩 순서상 첫번째 픽처가 될 수 있다.
- [231] B0 및 P1 픽처들은 디코딩 순서상 I5 픽처에 선행하는 픽처들로서, I5 픽처와는 별개의 비디오 시퀀스를 구성할 수 있다. B2, B3, B4, B6 및 P7 픽처들은 디코딩 순서상 I5 픽처에 후행하는 픽처들로서, I5 픽처와 함께 하나의 비디오 시퀀스를 구성할 수 있다.
- [232] B2, B3 및 B4 픽처들은 디코딩 순서상 I5 픽처에 후행하고 출력 순서상 I5 픽처에 선행하므로, 리딩 픽처로 분류될 수 있다. B2 픽처는 디코딩 순서상 I5 픽처에 선행하는 P1 픽처를 참조하여 복호화될 수 있다. 따라서, I5 픽처에 대한 랜덤 액세스가 발생한 경우, B2 픽처는 비트스트림 내에 존재하지 않는 P1 픽처를 참조하므로 올바르게 복호화될 수 없다. B2 픽처와 같은 픽처 유형을 RASL 픽처라고 지칭할 수 있다. 이와 달리, B3 픽처는 디코딩 순서상 B3 픽처에

선행하는 I5 픽처를 참조하여 복호화될 수 있다. 따라서, I5 픽처에 대한 랜덤 액세스가 발생한 경우, B3 픽처는 기복호화된 I5 픽처를 참조하여 올바르게 복호화될 수 있다. 또한, B4 픽처는 디코딩 순서상 B4 픽처에 선행하는 I5 픽처 및 B3 픽처를 참조하여 복호화될 수 있다. 따라서, I5 픽처에 대한 랜덤 액세스가 발생한 경우, B4 픽처는 기복호화된 I5 픽처 및 B3 픽처를 참조하여 올바르게 복호화될 수 있다. B3 및 B4 픽처들과 같은 픽처 유형을 RADL 픽처라고 지칭할 수 있다.

- [233] 한편, B6 및 P7 픽처들은 디코딩 순서 및 출력 순서상 I5 픽처에 후행하므로, 비-리딩 픽처로 분류될 수 있다. B6 픽처는 디코딩 순서상 선행하는 I5 픽처 및 P7 픽처를 참조하여 복호화될 수 있다. 따라서, I5 픽처에 대한 랜덤 액세스가 발생한 경우, B6 픽처는 기복호화된 I5 픽처 및 P7 픽처를 참조하여 올바르게 복호화될 수 있다.
- [234] 이와 같이, 하나의 비디오 시퀀스 내에서 복호화 과정 및 출력 과정은 픽처 유형에 기반하여 서로 다른 순서로 진행될 수 있다. 예를 들어, 하나의 비디오 시퀀스가 IRAP 픽처, 리딩 픽처 및 비-리딩 픽처를 포함하는 경우, 복호화 과정은 IRAP 픽처, 리딩 픽처 및 비-리딩 픽처의 순으로 진행되지만, 출력 과정은 리딩 픽처, IRAP 픽처 및 비리딩-픽처의 순으로 진행될 수 있다.
- [235] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 현재 픽처의 NAL 유닛 타입을 결정하는 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [236] 도 14를 참조하면, 영상 부호화 장치는 현재 픽처가 2 이상의 서브픽처들을 포함하는지 여부를 결정할 수 있다(S1410). 현재 픽처의 분할 정보는 상위 레벨 신텍스 내의 하나 이상의 신텍스 요소들을 이용하여 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 도 7을 참조하여 전술한 픽처 파라미터 세트(PPS)를 통해, 현재 픽처가 분할되는지 여부를 나타내는 no_pic_partition_flag 및 현재 픽처에 포함되는 서브픽처들의 개수를 나타내는 pps_num_subpics_minus1이 시그널링될 수 있다. 현재 픽처가 2 이상의 서브픽처들을 포함하는 경우, no_pic_partition_flag는 제1 값(e.g., 0)을 갖고, pps_num_subpics_minus는 0보다 큰 값을 가질 수 있다.
- [237] 현재 픽처가 2 이상의 서브픽처들을 포함하지 않는 경우(S1410의 'NO'), 영상 부호화 장치는 현재 픽처가 단일의 NAL 유닛 타입을 갖는 것으로 결정할 수 있다(S1450). 즉, 현재 픽처 내의 모든 슬라이스들은 표 1을 참조하여 전술한 복수의 NAL 유닛 타입들 중 어느 하나를 가질 수 있다.
- [238] 이와 달리, 현재 픽처가 2 이상의 서브픽처들을 포함하는 경우(S1410의 'YES'), 영상 부호화 장치는 현재 픽처 내의 각각의 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되는지 여부를 결정할 수 있다(S1420). 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되는지 여부에 관한 정보는 상위 레벨 신텍스 내의 소정의 신텍스 요소를 이용하여 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 도 12를 참조하여 전술한 시퀀스 파라미터 세트(SPS)를 통해 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되는지 여부를 나타내는 sps_subpic_treated_as_pic_flag[i]가 시그널링될 수 있다. 현재 픽처

- 내의 각각의 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되는 경우,
`sps_subpic_treated_as_pic_flag[ i ]`는 제2 값(e.g., 1)을 가질 수 있다.
- [239] 현재 픽처 내의 각각의 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되지 않는 경우(S1420의 'NO'), 영상 부호화 장치는 현재 픽처가 단일의 NAL 유닛 타입을 갖는 것으로 결정할 수 있다(S1450).
- [240] 이와 달리, 현재 픽처 내의 각각의 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되는 경우(S1420의 'YES'), 영상 부호화 장치는 현재 픽처 내의 복수의 슬라이스들 중 적어도 일부가 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는지 여부를 결정할 수 있다(S1430).
- [241] 현재 픽처 내의 복수의 슬라이스들 중 적어도 일부가 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는 경우(S1430의 'YES'), 영상 부호화 장치는 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 것으로 결정할 수 있다(S1440).
- [242] 이와 달리, 현재 픽처 내의 복수의 슬라이스들 전부가 동일한 NAL 유닛 타입을 갖는 경우(S1430의 'NO'), 영상 부호화 장치는 현재 픽처가 단일의 NAL 유닛 타입을 갖는 것으로 결정할 수 있다(S1450).
- [243] 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, 영상 부호화 장치는 현재 픽처에 포함된 각각의 서브픽처에 대하여 서브-비트스트림을 생성할 수 있다. 이때, 현재 픽처에 대해 생성된 복수의 서브-비트스트림들은 하나의 비트스트림을 구성할 수 있다.
- [244] 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는지 여부에 관한 정보는 상위 레벨 선택스 내의 소정의 선택스 요소를 이용하여 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 도 11을 참조하여 전술한 픽처 파라미터 세트(PPS)를 통해, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는지 여부를 나타내는 `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`가 시그널링될 수 있다. 이 경우, 영상 부호화 장치는 `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`에 기반하여 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`가 제1 값(e.g., 0)을 갖는 경우, 영상 부호화 장치는 현재 픽처가 단일 NAL 유닛 타입을 갖는 것으로 결정할 수 있다. 이와 달리, `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`가 제2 값(e.g., 1)을 갖는 경우, 영상 부호화 장치는 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 것으로 결정할 수 있다.
- [245] 한편, 현재 픽처에 포함된 각각의 서브픽처 내의 모든 슬라이스들은 동일한 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다. 즉, 각각의 서브픽처는 단일의 NAL 유닛 타입만을 가질 수 있다. 또한, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, 현재 픽처에 포함된 서브픽처들 중 적어도 일부는 서로 다른 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다. 예를 들어, 현재 픽처에 포함된 제1 서브픽처는 제1 NAL 유닛 타입을 갖고, 현재 픽처에 포함된 제2 서브픽처는 상기 제1 NAL 유닛 타입과는 다른 제2 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다.
- [246] 현재 픽처에 포함된 각각의 서브픽처의 유형은 각각의 서브픽처가 갖는 NAL

유닛 타입에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 표 1을 참조하여 전술한 바와 같이, TRAIL_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 서브픽처의 유형은 트레일링 서브픽처로 결정될 수 있다. 또한, STSA_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 서브픽처의 유형은 STSA 서브픽처로 결정되고, GDR_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 서브픽처의 유형은 GDR 서브픽처로 결정될 수 있다. 또한, RADL_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 서브픽처의 유형은 RADL 서브픽처로 결정되고, RASL_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 서브픽처의 유형은 RASL 서브픽처로 결정될 수 있다. 또한, IDR_W_RADL 또는 IDR_N_LP와 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 서브픽처의 유형은 IDR 서브픽처로 결정되고, CRA_NUT과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 서브픽처의 유형은 CRA 서브픽처로 결정될 수 있다.

- [247] 이상, 본 개시의 실시예들에 따르면, 현재 픽처가 2 이상의 서브픽처들을 포함하고, 상기 서브픽처들 각각이 하나의 픽처로 취급되는 경우, 현재 픽처는 혼성 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다. 이에 따라, 다양한 어플리케이션이나 유즈 케이스(use cases)에 있어서, 영상 부호화/복호화 효율이 보다 향상될 수 있다.
- [248] 이하, 도 15 및 도 16을 참조하여, 본 개시의 일 실시예에 따른 영상 부호화/복호화 방법을 상세하게 설명하기로 한다.
- [249] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [250] 도 15의 영상 부호화 방법은 도 2의 영상 부호화 장치에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 단계 S1510은 영상 분할부(110)에 의해 수행되고, 단계 S1520 및 단계 S1530은 엔트로피 인코딩부(190)에 의해 수행될 수 있다.
- [251] 도 15를 참조하면, 영상 부호화 장치는 현재 픽처를 하나 이상의 서브픽처들로 분할할 수 있다(S1510).
- [252] 일 실시예에서, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, 현재 픽처는 2 이상의 서브픽처들을 포함하도록 제한될 수 있다. 즉, 현재 픽처에 포함된 복수의 슬라이스들 중 적어도 일부가 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는 것에 기반하여, 현재 픽처는 2 이상의 서브픽처들로 분할될 수 있다.
- [253] 현재 픽처의 분할 정보는 상위 레벨 신택스 내의 소정의 신택스 요소를 이용하여 부호화/시그널링될 수 있다. 예를 들어, 도 11을 참조하여 전술한 픽처 파라미터 세트(PPS)를 통해, 현재 픽처가 분할되는지 여부를 나타내는 플래그 정보 pps_no_pic_partition_flag 및 현재 픽처에 포함되는 서브픽처들의 개수를 나타내는 플래그 정보 pps_num_subpics_minus1이 부호화/시그널링될 수 있다. 이 때, 현재 픽처가 2 이상의 서브픽처들로 분할되는 경우, pps_no_pic_partition_flag는 제1 값(e.g., 0)을 갖고, pps_num_subpics_minus1은 0보다 큰 값을 가질 수 있다.
- [254] 일 실시예에서, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, 현재 픽처에 포함된 각각의 서브픽처는 하나의 픽처로 취급될 수 있다. 예를 들어, 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 현재 픽처는 제1 서브픽처 및 제2 서브픽처를 포함할 수

있으며, 상기 제1 서브픽처 및 상기 제2 서브픽처는 인-루프 필터링 동작을 제외하고 각각 독립적으로 부호화/복호화될 수 있다.

- [255] 현재 픽처에 포함된 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되는지 여부에 관한 정보는 상위 레벨 신택스 내의 소정의 신택스 요소를 이용하여 부호화/시그널링될 수 있다. 예를 들어, 도 12를 참조하여 전술한 시퀀스 파라미터 세트(SPS)를 통해, 현재 픽처에 포함된 i-번째 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되는지 여부를 나타내는 플래그 정보 `sps_subpic_treated_as_pic_flag[i]`가 부호화/시그널링될 수 있다. 이 때, 현재 픽처에 포함된 i-번째 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되지 않는 경우, `sps_subpic_treated_as_pic_flag[i]`는 제1 값(e.g., 0)을 가질 수 있다. 이와 달리, 현재 픽처에 포함되는 i-번째 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되는 경우, `sps_subpic_treated_as_pic_flag[i]`는 제2 값(e.g., 1)을 가질 수 있다.
- [256] 영상 부호화 장치는 현재 픽처에 포함된 복수의 슬라이스들 각각의 NAL 유닛 타입을 결정할 수 있다(S1520).
- [257] 일 실시예에서, 현재 픽처 내의 각각의 서브픽처에 포함된 모든 슬라이스들은 동일한 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다. 예를 들어, 현재 픽처의 제1 서브픽처에 포함된 모든 슬라이스들은 제1 NAL 유닛 타입을 갖고, 현재 픽처의 제2 서브픽처에 포함된 모든 슬라이스들은 제2 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다. 이 때, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, 상기 제2 NAL 유닛 타입은 상기 제1 NAL 유닛 타입과 다를 수 있다. 이와 달리, 현재 픽처가 단일의 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, 상기 제2 NAL 유닛 타입은 상기 제1 NAL 유닛 타입과 같을 수 있다.
- [258] 일 실시예에서, 현재 픽처에 포함된 복수의 슬라이스들 중 적어도 일부가 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는지 여부(즉, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는지 여부)는, 상위 레벨 신택스 내의 소정의 신택스 요소를 이용하여 부호화/시그널링될 수 있다. 예를 들어, 도 11을 참조하여 전술한 픽처 파라미터 세트(PPS)를 통해, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는지 여부를 나타내는 플래그 정보 `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`(혹은 `mixed_nalu_types_in_pic_flag`)가 부호화/시그널링될 수 있다. 이 때, 현재 픽처가 단일의 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`는 제1 값(e.g., 0)을 가질 수 있다. 이와 달리, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`는 제2 값(e.g., 1)을 가질 수 있다.
- [259] 일 실시예에서, `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`의 값은 출력 레이어 세트(Output Layer Set, OLS) 내의 모든 픽처들에 대하여 혼성 NAL 유닛 타입이 적용될 수 있는지 여부에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 출력 레이어 세트(OLS) 내의 모든 픽처들에 대하여 혼성 NAL 유닛 타입이 적용될 수 없는 경우, `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`은 제1 값(e.g., 0)을 갖도록 제한될 수 있다. 이와 달리, 출력 레이어 세트(OLS) 내의 모든 픽처들에 대하여 혼성 NAL 유닛 타입이 적용될 수 있는 경우, `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`는 제1

값(e.g., 0) 또는 제2 값(e.g., 1)을 가질 수 있다.

- [260] 한편, 출력 레이어 세트(OLS) 내의 모든 픽처들에 대하여 혼성 NAL 유닛 타입이 적용될 수 있는지 여부는 상위 레벨 신택스 내의 소정의 신택스 요소를 이용하여 부호화/시그널링될 수 있다. 예를 들어, 일반 제한 정보(general constraint information)를 포함하는 general_constraints_info를 통해, 혼성 NAL 유닛 타입의 제한 여부를 나타내는 플래그 정보 gci_no_mixed_nalu_types_in_pic_constraint_flag(혹은 no_mixed_nalu_types_in_pic_constraint_flag)가 부호화/시그널링될 수 있다. 이 때, 출력 레이어 세트(OLS) 내의 모든 픽처들에 대하여 혼성 NAL 유닛 타입이 적용될 수 있는 경우, gci_no_mixed_nalu_types_in_pic_constraint_flag는 제1 값(e.g., 0)을 가질 수 있다. 이와 달리, 출력 레이어 세트(OLS) 내의 모든 픽처들에 대하여 혼성 NAL 유닛 타입이 적용될 수 없는 경우, gci_no_mixed_nalu_types_in_pic_constraint_flag는 제2 값(e.g., 1)을 가질 수 있다.
- [261] 일 실시예에서, pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag의 값은 현재 픽처가 하나의 서브픽처만을 포함하는지 여부에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 현재 픽처가 하나의 서브픽처만을 포함하는 경우, pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag는 제1 값(e.g., 0)을 갖도록 제한될 수 있다. 이와 달리, 현재 픽처가 2 이상의 서브픽처들을 포함하는 경우, pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag는 제1 값(e.g., 0) 또는 제2 값(e.g., 1)을 가질 수 있다.
- [262] 일 실시예에서, pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag의 값은 현재 픽처에 포함된 모든 서브픽처들이 각각 하나의 픽처로 취급되는지 여부에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 현재 픽처에 포함된 서브픽처들 중 적어도 하나가 하나의 픽처로 취급되지 않는 경우, pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag는 제1 값(e.g., 0)을 갖도록 제한될 수 있다. 이와 달리, 현재 픽처에 포함된 모든 서브픽처들이 각각 하나의 픽처로 취급되는 경우, pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag는 제1 값(e.g., 0) 또는 제2 값(e.g., 1)을 가질 수 있다.
- [263] 영상 부호화 장치는 단계 S1520에서 결정된 NAL 유닛 타입에 기반하여 현재 픽처에 포함된 복수의 슬라이스들을 부호화할 수 있다(S1530). 이 때, 각각의 슬라이스에 대한 부호화 과정은 소정의 예측 모드에 기반하여 CU(coding unit) 단위로 수행될 수 있음은 전술한 바와 같다. 한편, 각각의 서브픽처는 독립적으로 부호화되어 서로 다른 서브-비트스트림을 구성할 수 있다. 예를 들어, 제1 서브픽처의 부호화 정보를 포함하는 제1 서브-비트스트림이 구성되고, 제2 서브픽처의 부호화 정보를 포함하는 제2 서브-비트스트림이 구성될 수 있다.
- [264] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [265] 도 16의 영상 복호화 방법은 도 3의 영상 복호화 장치에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 단계 S1610 및 단계 S1620은 엔트로피 디코딩부(210)에 의해 수행되고, 단계 S1630은 역양자화부(220) 내지 인트라 예측부(265)에 의해 수행될 수 있다.

- [266] 도 16을 참조하면, 영상 복호화 장치는 현재 픽처의 VCL NAL 유닛 타입 정보 및 현재 픽처에 포함된 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되는지 여부를 나타내는 제1 플래그 정보를 비트스트림으로부터 획득할 수 있다(S1610).
- [267] 현재 픽처의 VCL NAL 유닛 타입 정보는 현재 픽처의 부호화된 영상 데이터(e.g., 슬라이스 데이터)를 포함하는 VCL NAL 유닛의 NAL 유닛 타입값을 포함할 수 있다. 상기 NAL 유닛 타입값은 상기 VCL NAL 유닛의 NAL 유닛 헤더에 포함된 선택스 요소 `nal_unit_type`을 파싱함으로써 획득될 수 있다.
- [268] 제1 플래그 정보는 상위 레벨 선택스, 예를 들어 시퀀스 파라미터 세트(PPS)에 포함된 `sps_subpic_treated_as_pic_flag[i]`를 파싱함으로써 획득될 수 있다. 이 때, 현재 픽처에 포함된 *i*-번째 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되지 않는 경우, `sps_subpic_treated_as_pic_flag[i]`는 제1 값(e.g., 0)을 가질 수 있다. 이와 달리, 현재 픽처에 포함되는 *i*-번째 서브픽처가 하나의 픽처로 취급되는 경우, `sps_subpic_treated_as_pic_flag[i]`는 제2 값(e.g., 1)을 가질 수 있다.
- [269] 영상 복호화 장치는, 현재 픽처의 VCL NAL 유닛 타입 정보에 기반하여 현재 픽처 내의 복수의 슬라이스들 각각의 NAL 유닛 타입을 결정할 수 있다(S1620).
- [270] 일 실시예에서, 현재 픽처 내의 복수의 슬라이스들 중 적어도 일부가 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는 경우(즉, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우), 현재 픽처는 2 이상의 서브픽처들을 포함할 수 있다.
- [271] 일 실시예에서, 현재 픽처 내의 복수의 슬라이스들 중 적어도 일부가 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, 현재 픽처에 포함된 모든 서브픽처들은 각각 하나의 픽처로 취급될 수 있다. 이 경우, 현재 픽처에 포함된 모든 서브픽처들에 대하여, 제1 플래그 정보(e.g., `sps_subpic_treated_as_pic_flag[i]`)는 제2 값(e.g., 1)을 가질 수 있다.
- [272] 일 실시예에서, 현재 픽처 내의 각각의 서브픽처에 포함된 모든 슬라이스들은 동일한 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다. 예를 들어, 현재 픽처의 제1 서브픽처에 포함된 모든 슬라이스들은 제1 NAL 유닛 타입을 갖고, 현재 픽처의 제2 서브픽처에 포함된 모든 슬라이스들은 제2 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다. 이 때, 현재 픽처가 혼성 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, 상기 제2 NAL 유닛 타입은 상기 제1 NAL 유닛 타입과 다를 수 있다. 이와 달리, 현재 픽처가 단일의 NAL 유닛 타입을 갖는 경우, 상기 제2 NAL 유닛 타입은 상기 제1 NAL 유닛 타입과 같을 수 있다.
- [273] 일 실시예에서, 현재 픽처 내의 복수의 슬라이스들 중 적어도 일부가 서로 다른 NAL 유닛 타입을 갖는지 여부는 상위 레벨 선택스, 예를 들어 픽처 파라미터 세트(PPS)로부터 획득되는 제2 플래그 정보(e.g., `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`)에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 제2 플래그 정보가 제1 값(e.g., 0)을 갖는 경우, 현재 픽처 내의 모든 슬라이스들은 동일한 NAL 유닛 타입을 가질 수 있다. 이와 달리, 제2 플래그 정보가 제2 값(e.g., 1)을 갖는 경우, 현재 픽처 내의 복수의 슬라이스들 중 적어도 일부는 서로 다른

NAL 유닛 타입을 가질 수 있다.

- [274] 일 실시예에서, 제2 플래그 정보(e.g., `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`)는 출력 레이어 세트(Output Layer Set, OLS) 내의 모든 픽처들에 대하여 혼성 NAL 유닛 타입이 적용될 수 있는지 여부에 기반하여 소정의 값을 가질 수 있다. 예를 들어, 출력 레이어 세트(OLS) 내의 모든 픽처들에 대하여 혼성 NAL 유닛 타입이 적용될 수 없는 경우, 제2 플래그 정보는 제1 값(e.g., 0)만을 가질 수 있다. 이 경우, 영상 복호화 장치는 제2 플래그 정보를 별도로 파싱할 필요없이 제2 플래그 정보의 값을 제1 값(e.g., 0)으로 추론할 수 있다. 이와 달리, 출력 레이어 세트(OLS) 내의 모든 픽처들에 대하여 혼성 NAL 유닛 타입이 적용될 수 있는 경우, 제2 플래그 정보는 제1 값(e.g., 0) 또는 제2 값(e.g., 1)을 가질 수 있다.
- [275] 일 실시예에서, 제2 플래그 정보(e.g., `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`)는 현재 픽처가 하나의 서브픽처만을 포함하는지 여부에 기반하여 소정의 값을 가질 수 있다. 예를 들어, 현재 픽처가 하나의 서브픽처만을 포함하는 경우, 제2 플래그 정보는 제1 값(e.g., 0)만을 가질 수 있다. 이 경우, 영상 복호화 장치는 제2 플래그 정보를 별도로 파싱할 필요없이 제2 플래그 정보의 값을 제1 값(e.g., 0)으로 추론할 수 있다. 이와 달리, 현재 픽처가 2 이상의 서브픽처들을 포함하는 경우, 제2 플래그 정보는 제1 값(e.g., 0) 또는 제2 값(e.g., 1)을 가질 수 있다.
- [276] 일 실시예에서, 제2 플래그 정보(e.g., `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`)는 현재 픽처에 포함된 모든 서브픽처들이 각각 하나의 픽처로 취급되는지 여부에 기반하여 소정의 값을 가질 수 있다. 예를 들어, 현재 픽처에 포함된 서브픽처들 중 적어도 하나가 하나의 픽처로 취급되지 않는 경우, 제2 플래그 정보는 제1 값(e.g., 0)만을 가질 수 있다. 이 경우, 영상 복호화 장치는 제2 플래그 정보를 별도로 파싱할 필요없이 제2 플래그 정보의 값을 제1 값(e.g., 0)으로 추론할 수 있다. 이와 달리, 현재 픽처에 포함된 모든 서브픽처들이 각각 하나의 픽처로 취급되는 경우, 제2 플래그 정보는 제1 값(e.g., 0) 또는 제2 값(e.g., 1)을 가질 수 있다.
- [277] 한편, 현재 픽처에 포함된 각각의 서브픽처의 유형은 각각의 서브픽처가 갖는 NAL 유닛 타입에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 표 1을 참조하여 전술한 바와 같이, `TRAIL_NUT`과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 서브픽처의 유형은 트레일링 서브픽처로 결정될 수 있다. 또한, `STSA_NUT`과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 서브픽처의 유형은 `STSA` 서브픽처로 결정되고, `GDR_NUT`과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 서브픽처의 유형은 `GDR` 서브픽처로 결정될 수 있다. 또한, `RADL_NUT`과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 서브픽처의 유형은 `RADL` 서브픽처로 결정되고, `RASL_NUT`과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 서브픽처의 유형은 `RASL` 서브픽처로 결정될 수 있다. 또한, `IDR_W_RADL` 또는 `IDR_N_LP`와 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 서브픽처의 유형은 `IDR` 서브픽처로 결정되고, `CRA_NUT`과 같은 NAL 유닛 타입을 갖는 서브픽처의 유형은 `CRA` 서브픽처로 결정될 수 있다.

- [278] 영상 복호화 장치는 단계 S1610에서 획득된 제1 플래그 정보 및 단계 S1620에서 결정된 NAL 유닛 타입에 기반하여 현재 픽처 내의 복수의 슬라이스들을 복호화할 수 있다(S1630). 이 때, 각각의 슬라이스에 대한 복호화 과정은 소정의 예측 모드에 기반하여 CU(coding unit) 단위로 수행될 수 있음은 전술한 바와 같다.
- [279] 이상, 본 개시의 일 실시예에 따르면, 현재 픽처는 서브픽처 구조에 기반하여 2 이상의 NAL 유닛 타입들을 가질 수 있다.
- [280] 본 개시에서 설명된 선택 요소의 명칭은 해당 선택 요소가 시그널링되는 위치에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, "sps_"로 시작하는 선택 요소는 해당 선택 요소가 시퀀스 파라미터 세트(OPS)에서 시그널링됨을 의미할 수 있다. 또한, "pps_", "ph_", "sh_" 등으로 시작하는 선택 요소는 해당 선택 요소가 픽처 파라미터 세트(PPS), 픽처 헤더, 슬라이스 헤더 등에서 각각 시그널링됨을 의미할 수 있다.
- [281] 본 개시의 예시적인 방법들은 설명의 명확성을 위해서 동작의 시리즈로 표현되어 있지만, 이는 단계가 수행되는 순서를 제한하기 위한 것은 아니며, 필요한 경우에는 각각의 단계가 동시에 또는 상이한 순서로 수행될 수도 있다. 본 개시에 따른 방법을 구현하기 위해서, 예시하는 단계에 추가적으로 다른 단계를 포함하거나, 일부의 단계를 제외하고 나머지 단계를 포함하거나, 또는 일부의 단계를 제외하고 추가적인 다른 단계를 포함할 수도 있다.
- [282] 본 개시에 있어서, 소정의 동작(단계)을 수행하는 영상 부호화 장치 또는 영상 복호화 장치는 해당 동작(단계)의 수행 조건이나 상황을 확인하는 동작(단계)을 수행할 수 있다. 예를 들어, 소정의 조건이 만족되는 경우 소정의 동작을 수행한다고 기재된 경우, 영상 부호화 장치 또는 영상 복호화 장치는 상기 소정의 조건이 만족되는지 여부를 확인하는 동작을 수행한 후, 상기 소정의 동작을 수행할 수 있다.
- [283] 본 개시의 다양한 실시예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.
- [284] 또한, 본 개시의 다양한 실시예는 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 그들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 범용 프로세서(general processor), 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [285] 또한, 본 개시의 실시예가 적용된 영상 복호화 장치 및 영상 부호화 장치는 멀티미디어 방송 송수신 장치, 모바일 통신 단말, 홈 시네마 비디오 장치, 디지털 시네마 비디오 장치, 감시용 카메라, 비디오 대화 장치, 비디오 통신과 같은

실시간 통신 장치, 모바일 스트리밍 장치, 저장 매체, 캠코더, 주문형 비디오(VoD) 서비스 제공 장치, OTT 비디오(Over the top video) 장치, 인터넷 스트리밍 서비스 제공 장치, 3차원(3D) 비디오 장치, 화상 전화 비디오 장치, 및 의료용 비디오 장치 등에 포함될 수 있으며, 비디오 신호 또는 데이터 신호를 처리하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, OTT 비디오(Over the top video) 장치로는 게임 콘솔, 블루레이 플레이어, 인터넷 접속 TV, 홈시어터 시스템, 스마트폰, 태블릿 PC, DVR(Digital Video Recorder) 등을 포함할 수 있다.

- [286] 도 17은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템을 예시적으로 나타내는 도면이다.
- [287] 도 17에 도시된 바와 같이, 본 개시의 실시예가 적용된 콘텐츠 스트리밍 시스템은 크게 인코딩 서버, 스트리밍 서버, 웹 서버, 미디어 저장소, 사용자 장치 및 멀티미디어 입력 장치를 포함할 수 있다.
- [288] 상기 인코딩 서버는 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들로부터 입력된 콘텐츠를 디지털 데이터로 압축하여 비트스트림을 생성하고 이를 상기 스트리밍 서버로 전송하는 역할을 한다. 다른 예로, 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들이 비트스트림을 직접 생성하는 경우, 상기 인코딩 서버는 생략될 수 있다.
- [289] 상기 비트스트림은 본 개시의 실시예가 적용된 영상 부호화 방법 및/또는 영상 부호화 장치에 의해 생성될 수 있고, 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 전송 또는 수신하는 과정에서 일시적으로 상기 비트스트림을 저장할 수 있다.
- [290] 상기 스트리밍 서버는 웹 서버를 통한 사용자 요청에 기반하여 멀티미디어 데이터를 사용자 장치에 전송하고, 상기 웹 서버는 사용자에게 어떠한 서비스가 있는지를 알려주는 매개체 역할을 할 수 있다. 사용자가 상기 웹 서버에 원하는 서비스를 요청하면, 상기 웹 서버는 이를 스트리밍 서버에 전달하고, 상기 스트리밍 서버는 사용자에게 멀티미디어 데이터를 전송할 수 있다. 이 때, 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템은 별도의 제어 서버를 포함할 수 있고, 이 경우 상기 제어 서버는 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 장치 간 명령/응답을 제어하는 역할을 수행할 수 있다.
- [291] 상기 스트리밍 서버는 미디어 저장소 및/또는 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신하는 경우, 상기 콘텐츠를 실시간으로 수신할 수 있다. 이 경우, 원활한 스트리밍 서비스를 제공하기 위하여 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 일정 시간동안 저장할 수 있다.
- [292] 상기 사용자 장치의 예로는, 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 위치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head

mounted display)), 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지 등이 있을 수 있다.

[293] 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 서버들은 분산 서버로 운영될 수 있으며, 이 경우 각 서버에서 수신하는 데이터는 분산 처리될 수 있다.

[294] 본 개시의 범위는 다양한 실시예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

산업상 이용가능성

[295] 본 개시에 따른 실시예는 영상을 부호화/복호화하는데 이용될 수 있다.