

명세서

발명의 명칭: 직사각형 슬라이스의 크기 정보를 선택적으로 부호화하는 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 전송하는 방법

기술분야

- [1] 본 개시는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 슬라이스의 크기 정보를 선택적으로 부호화하는 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 슬라이스의 크기 정보를 선택적으로 부호화함으로써 부/복호화 효율 향상을 도모하는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [6] 또한, 본 개시는 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 전송하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [7] 또한, 본 개시는 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [8] 또한, 본 개시는 본 개시에 따른 영상 복호화 장치에 의해 수신되고 복호화되어 영상의 복원에 이용되는 비트스트림을 저장한 기록 매체를 제공하는 것을 목적으로 한다. 예를들어, 상기 기록 매체에는 본 개시에 따른 복호화 장치가 본 개시에 따른 영상 복호화 방법을 수행하도록 야기하는 비트스트림이 저장될 수 있다.
- [9] 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

- [10] 본 개시의 일 양상에 따른 영상 복호화 장치에 의해 수행되는 영상 복호화 방법은, 현재 픽처의 적어도 일부분에 대응되는 현재 슬라이스의 크기를 나타내는 크기 정보를 비트스트림으로부터 획득하는 단계; 및 상기 크기 정보에 기반하여 상기 현재 슬라이스의 크기를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 크기 정보는 상기 현재 슬라이스의 너비를 타일 열 단위로 나타내는 너비 정보 및 상기 현재 슬라이스의 높이를 타일 행 단위로 나타내는 높이 정보를 포함하고, 상기 크기 정보를 비트스트림으로부터 획득하는 단계는, 상기 현재 슬라이스가 상기 현재 픽처의 마지막 타일 열 또는 마지막 타일 행에 속하는지 여부에 기반하여 수행될 수 있다.
- [11] 또한, 본 개시의 일 양상에 따른 영상 복호화 장치는 메모리 및 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 영상 복호화 장치로서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 현재 픽처의 적어도 일부분에 대응되는 현재 슬라이스의 크기를 나타내는 크기 정보를 비트스트림으로부터 획득하고, 상기 크기 정보에 기반하여 상기 현재 슬라이스의 크기를 결정할 수 있다. 여기서, 상기 크기 정보는 상기 현재 슬라이스의 너비를 타일 열 단위로 나타내는 너비 정보 및 상기 현재 슬라이스의 높이를 타일 행 단위로 나타내는 높이 정보를 포함하고, 상기 크기 정보는, 상기 현재 슬라이스가 상기 현재 픽처의 마지막 타일 열 또는 마지막 타일 행에 속하는지 여부에 기반하여 획득될 수 있다.
- [12] 또한, 본 개시의 일 양상에 따른 영상 부호화 장치에 의하여 수행되는 영상 부호화 방법은 현재 픽처의 적어도 일 부분에 대응되는 현재 슬라이스를 결정하는 단계; 및 상기 현재 슬라이스의 크기 정보를 포함하는 비트스트림을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 크기 정보는 상기 현재 슬라이스의 너비를 타일 열 단위로 나타내는 너비 정보 및 상기 현재 슬라이스의 높이를 타일 행 단위로 나타내는 높이 정보를 포함하고, 상기 현재 슬라이스의 크기 정보를 포함하는 비트스트림을 생성하는 단계는, 상기 현재 슬라이스가 상기 현재 픽처의 마지막 타일 열 또는 마지막 타일 행에 속하는지 여부에 기반하여 수행될 수 있다.
- [13] 또한, 본 개시의 또 다른 양상에 따른 전송 방법은, 본 개시의 영상 부호화 장치 또는 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 전송할 수 있다.
- [14] 또한, 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 개시에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 개시의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은

아니다.

발명의 효과

- [16] 본 개시에 따르면, 부호화/복호화 효율이 향상된 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [17] 또한, 본 개시에 따르면, 슬라이스의 크기 정보를 선택적으로 부호화함으로써 부/복호화 효율 향상을 도모할 수 있는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [18] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 전송하는 방법이 제공될 수 있다.
- [19] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체가 제공될 수 있다.
- [20] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 복호화 장치에 의해 수신되고 복호화되어 영상의 복원에 이용되는 비트스트림을 저장한 기록 매체가 제공될 수 있다.
- [21] 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

- [22] 도 1은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 비디오 코딩 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [23] 도 2는 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 부호화 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [24] 도 3은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 복호화 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [25] 도 4는 일 실시예에 따른 영상의 분할 구조를 나타내는 도면이다.
- [26] 도 5는 멀티타입 트리 구조에 따른 블록의 분할 타입의 일 실시 예를 도시한 도면이다.
- [27] 도 6은 본 개시에 따른 멀티타입 트리를 수반하는 쿼드트리(quadtree with nested multi-type tree) 구조에서의 블록 분할 정보의 시그널링 메커니즘을 예시한 도면이다.
- [28] 도 7은 CTU가 다중 CU들로 분할되는 일 실시 예를 도시하는 도면이다.
- [29] 도 8은 일 실시 예에 따른 주변 참조 샘플을 나타내는 도면이다.
- [30] 도 9 내지 도 10은 일 실시 예에 따른 인트라 예측을 설명하는 도면이다.
- [31] 도 11은 일 실시 예에 따른 인터 예측을 이용한 부호화 방법을 설명하는 도면이다.
- [32] 도 12는 일 실시 예에 따른 인터 예측을 이용한 복호화 방법을 설명하는 도면이다.

- [33] 도 13은 하나의 선택스 요소를 부호화하기 위한 일 실시 예에 따른 CABAC의 블록도를 도시하는 도면이다.
- [34] 도 14 내지 도 17은 일 실시 예에 따른 엔트로피 인코딩과 디코딩을 설명하는 도면이다.
- [35] 도 18 및 도 19는 일 실시 예에 따른 픽처 디코딩 및 인코딩 절차의 예를 도시하는 도면이다.
- [36] 도 20은 일 실시 예에 따른 코딩된 영상에 대한 계층 구조를 도시한 도면이다.
- [37] 도 21 내지 도 24는 타일, 슬라이스 및 서브픽처를 이용하여 픽처를 분할한 실시예를 도시하는 도면이다.
- [38] 도 25는 시퀀스 파라미터 셋에 대한 선택스의 일 실시예를 도시하는 도면이다.
- [39] 도 26은 픽처 파라미터 셋의 선택스의 일 실시예를 도시하는 도면이다.
- [40] 도 27은 슬라이스 헤더의 선택스의 일 실시예를 도시하는 도면이다.
- [41] 도 28 및 도 29는 부호화 방법 및 복호화 방법의 일 실시 예를 도시하는 도면이다.
- [42] 도 30 및 도 31은 픽처 파라미터 셋에 대한 다른 일 실시 예를 도시하는 도면이다.
- [43] 도 32는 복호화 방법의 일 실시 예를 도시하는 도면이다.
- [44] 도 33 및 도 34는 SliceTopLeftTileIdx를 결정하는 알고리즘을 도시하는 도면이다.
- [45] 도 35는 부호화 방법의 일 실시 예를 도시하는 도면이다.
- [46] 도 36은 본 개시의 실시예가 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템을 예시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [47] 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.
- [48] 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.
- [49] 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.

- [50] 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.
- [51] 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.
- [52] 본 개시에 있어서, 다양한 실시예에서 설명하는 구성요소들이 반드시 필수적인 구성요소들을 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.
- [53] 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.
- [54] 본 개시에서 "비디오(video)"는 시간의 흐름에 따른 일련의 영상(image)들의 집합을 의미할 수 있다. "픽처(picture)"는 일반적으로 특정 시간대의 하나의 영상을 나타내는 단위를 의미하며, 슬라이스(slice)/타일(tile)은 부호화에 있어서 픽처의 일부를 구성하는 부호화 단위이다. 하나의 픽처는 하나 이상의 슬라이스/타일로 구성될 수 있다. 또한, 슬라이스/타일은 하나 이상의 CTU(coding tree unit)를 포함할 수 있다. 하나의 픽처는 하나 이상의 슬라이스/타일로 구성될 수 있다. 하나의 픽처는 하나 이상의 타일 그룹으로 구성될 수 있다. 하나의 타일 그룹은 하나 이상의 타일들을 포함할 수 있다. 브릭은 픽처 내 타일 이내의 CTU행들의 사각 영역을 나타낼 수 있다. 하나의 타일은 하나 이상의 브릭(Brick)을 포함할 수 있다. 브릭은 타일 내 CTU 행들의 사각 영역을 나타낼 수 있다. 하나의 타일은 복수의 브릭으로 분할될 수 있으며, 각각의 브릭은 타일에 속한 하나 이상의 CTU행을 포함할 수 있다. 복수의 브릭으로 분할되지 않는 타일 또한 브릭으로 취급될 수 있다.
- [55] 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/픽셀 값만을 나타낼 수도 있다.

- [56] 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. 하나의 유닛은 하나의 루마 블록 및 두개의 크로마(e.g. Cb, Cr) 블록을 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.
- [57] 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.
- [58] 또한, 본 개시에서 "현재 블록"은 크로마 블록이라는 명시적인 기재가 없는 한 "현재 블록의 루마 블록"을 의미할 수 있다. "현재 블록의 크로마 블록"은 명시적으로 "크로마 블록" 또는 "현재 크로마 블록"과 같이 크로마 블록이라는 명시적인 기재를 포함하여 표현될 수 있다.
- [59] 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.
- [60] 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.
- [61] **비디오 코딩 시스템 개요**
- [62] 도 1은 본 개시에 따른 비디오 코딩 시스템을 도시한다.
- [63] 일 실시예에 따른 비디오 코딩 시스템은 소스 디바이스(10) 및 수신 디바이스(20)를 포함할 수 있다. 소스 디바이스(10)는 부호화된 비디오(video) 및/또는 영상(image) 정보 또는 데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 수신 디바이스(20)로 전달할 수 있다.
- [64] 일 실시예에 따른 소스 디바이스(10)는 비디오 소스 생성부(11), 부호화 장치(12), 전송부(13)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 수신 디바이스(20)는 수신부(21), 복호화 장치(22) 및 렌더링부(23)를 포함할 수 있다. 상기 부호화 장치(12)는 비디오/영상 부호화 장치라고 불릴 수 있고, 상기 복호화 장치(22)는 비디오/영상 복호화 장치라고 불릴 수 있다. 전송부(13)는 부호화 장치(12)에 포함될 수 있다. 수신부(21)는 복호화 장치(22)에 포함될 수 있다. 렌더링부(23)는 디스플레이부를 포함할 수도 있고, 디스플레이부는 별개의 디바이스 또는 외부

컴포넌트로 구성될 수도 있다.

- [65] 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.
- [66] 부호화 장치(12)는 입력 비디오/영상을 부호화할 수 있다. 부호화 장치(12)는 압축 및 부호화 효율을 위하여 예측, 변환, 양자화 등 일련의 절차를 수행할 수 있다. 부호화 장치(12)는 부호화된 데이터(부호화된 비디오/영상 정보)를 비트스트림(bitstream) 형태로 출력할 수 있다.
- [67] 전송부(13)는 비트스트림 형태로 출력된 부호화된 비디오/영상 정보 또는 데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 수신 디바이스(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 복호화 장치(22)로 전달할 수 있다.
- [68] 복호화 장치(22)는 부호화 장치(12)의 동작에 대응하는 역양자화, 역변환, 예측 등 일련의 절차를 수행하여 비디오/영상을 복호화할 수 있다.
- [69] 렌더링부(23)는 복호화된 비디오/영상을 렌더링할 수 있다. 렌더링된 비디오/영상은 디스플레이부를 통하여 디스플레이될 수 있다.
- [70] 영상 부호화 장치 개요
- [71] 도 2는 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 부호화 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [72] 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.
- [73] 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.

- [74] 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.
- [75] 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.
- [76] 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.

- [77] 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. 이때, 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.

- [78] 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.

- [79] 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.
- [80] 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.
- [81] 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.
- [82] 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(예컨대 신택스 요소들(syntax elements)의 값 등)을 함께 또는 별도로 인코딩할 수도 있다. 인코딩된 정보(ex. 인코딩된 비디오/영상 정보)는 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 선택스 요소들은 상술한 인코딩 절차를 통하여 인코딩되어 상기 비트스트림에 포함될 수 있다.

- [83] 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.
- [84] 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.
- [85] 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.
- [86] 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.
- [87] 메모리(170)에 전송된 수정된 복원 픽처는 인터 예측부(180)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 영상 부호화 장치(100)는 이를 통하여 인터 예측이 적용되는 경우, 영상 부호화 장치(100)와 영상 복호화 장치에서의 예측 미스매치를 피할 수 있고, 부호화 효율도 향상시킬 수 있다.
- [88] 메모리(170) 내 DPB는 인터 예측부(180)에서의 참조 픽처로 사용하기 위해 수정된 복원 픽처를 저장할 수 있다. 메모리(170)는 현재 픽처 내 움직임 정보가

도출된(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 인터 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.

[89] **영상 복호화 장치 개요**

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

[91] 도 3에 도시된 바와 같이, 영상 복호화 장치(200)는 엔트로피 디코딩부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 가산부(235), 필터링부(240), 메모리(250), 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)를 포함하여 구성될 수 있다. 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)를 합쳐서 "예측부"라고 지칭될 수 있다. 역양자화부(220), 역변환부(230)는 레지듀얼 처리부에 포함될 수 있다.

[92] 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(170)는 DPB를 포함할 수 있고, 디지털 저장 매체에 의하여 구현될 수 있다.

[93] 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.

[94] 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(예컨대, 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. 예컨대, 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 선택스 요소에 해당하는 bin을 수신하고, 디코딩 대상 선택스 요소 정보와 주변 블록 및 디코딩 대상 블록의 디코딩 정보 혹은 이전 단계에서 디코딩된 심볼/bin의 정보를 이용하여 문맥(context) 모델을 결정하고, 결정된 문맥 모델에 따라 bin(bin)의 발생 확률을 예측하여 bin의 산술 디코딩(arithmetic decoding)을 수행하여 각 선택스 요소의 값에 해당하는 심볼을 생성할 수 있다. 이때, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은 문맥 모델 결정 후 다음 심볼/bin의 문맥 모델을 위해 디코딩된 심볼/bin의 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.

- [95] 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.
- [96] 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.
- [97] 역변환부(230)에서는 변환 계수들을 역변환하여 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록, 레지듀얼 샘플 어레이)를 획득할 수 있다.
- [98] 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.

- [99] 예측부가 후술하는 다양한 예측 방법(기법)을 기반으로 예측 신호를 생성할 수 있음은 영상 부호화 장치(100)의 예측부에 대한 설명에서 언급된 바와 동일하다.
- [100] 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.
- [101] 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. 이때, 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.
- [102] 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.
- [103] 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.

- [104] 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.
- [105] 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.
- [106] **영상 분할 개요**
- [107] 본 개시에 따른 비디오/영상 코딩 방법은 다음과 같은 영상의 분할 구조에 기반하여 수행될 수 있다. 구체적으로 후술하는 예측, 레지듀얼 처리((역)변환, (역)양자화 등), 신택스 요소 코딩, 필터링 등의 절차는 상기 영상의 분할 구조에 기반하여 도출된 CTU, CU(및/또는 TU, PU)에 기반하여 수행될 수 있다. 영상은 블록 단위로 분할될 수 있으며, 블록 분할 절차는 상술한 부호화 장치의 영상 분할부(110)에서 수행될 수 있다. 분할 관련 정보는 엔트로피 인코딩부(190)에서 부호화되어 비트스트림 형태로 복호화 장치로 전달될 수 있다. 복호화 장치의 엔트로피 디코딩부(210)는 상기 비트스트림으로부터 획득한 상기 분할 관련 정보를 기반으로 현재 픽처의 블록 분할 구조를 도출하고, 이를 기반으로 영상 디코딩을 위한 일련의 절차(ex. 예측, 레지듀얼 처리, 블록/픽처 복원, 인루프 필터링 등)를 수행할 수 있다.
- [108] 픽처들은 코딩 트리 유닛들(coding tree units, CTUs)의 시퀀스로 분할될 수 있다. 도 4는 픽처가 CTU들로 분할되는 예를 나타낸다. CTU는 코딩 트리 블록(Coding tree blocks, CTB)에 대응될 수 있다. 혹은 CTU는 루마 샘플들의 코딩 트리 블록과, 대응하는 크로마 샘플들의 두개의 코딩 트리 블록들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 세가지 샘플 어레이를 포함하는 픽처에 대하여, CTU는 루마 샘플들의 NxN 블록과 크로마 샘플들의 두개의 대응 블록들을 포함할 수 있다. 코딩 및 예측 등을 위한 CTU의 최대 허용 사이즈는 변환을 위한 CTU의 최대 허용 사이즈와 다를 수 있다. 예를 들어, CTU 내 루마 블록의 최대 허용 사이즈는, 비록 루마 변환 블록들이 최대 사이즈가 64x64인 경우에도, 128x128일 수 있다.
- [109] **CTU의 분할 개요**
- [110] 전술한 바와 같이, 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛(CTU) 또는 최대 코딩 유닛(LCU)을 QT/BT/TT (Quad-tree/binary-tree/ternary-tree) 구조에 따라 재귀적으로 분할함으로써 획득될 수 있다. 예컨대, CTU는 먼저 쿼드트리 구조로 분할될 수 있다. 이후 쿼드트리 구조의 리프 노드들은 멀티타입 트리 구조에

의하여 더 분할될 수 있다.

- [111] 쿼드트리에 따른 분할은 현재 CU(또는 CTU)를 4등분하는 분할을 의미한다. 쿼드트리에 따른 분할에 의해, 현재 CU는 동일한 너비와 동일한 높이를 갖는 4개의 CU로 분할될 수 있다. 현재 CU가 더 이상 쿼드트리 구조로 분할되지 않는 경우, 현재 CU는 쿼드트리 구조의 리프 노드에 해당한다. 쿼드트리 구조의 리프 노드에 해당하는 CU는 더 이상 분할되지 않고 전술한 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있다. 또는, 쿼드트리 구조의 리프 노드에 해당하는 CU는 멀티타입 트리 구조에 의하여 더 분할될 수 있다.
- [112] 도 5는 멀티타입 트리 구조에 따른 블록의 분할 타입을 도시한 도면이다. 멀티타입 트리 구조에 따른 분할은 바이너리 트리 구조에 따른 2개의 분할과 터너리 트리 구조에 따른 2개의 분할을 포함할 수 있다.
- [113] 바이너리 트리 구조에 따른 2개의 분할은 수직 바이너리 분할(vertical binary splitting, SPLIT_BT_VER)과 수평 바이너리 분할(horizontal binary splitting, SPLIT_BT_HOR)을 포함할 수 있다. 수직 바이너리 분할(SPLIT_BT_VER)은 현재 CU를 수직 방향으로 2등분하는 분할을 의미한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 수직 바이너리 분할에 의해 현재 CU의 높이와 동일한 높이를 갖고 현재 CU의 너비의 절반의 너비를 갖는 2개의 CU가 생성될 수 있다. 수평 바이너리 분할(SPLIT_BT_HOR)은 현재 CU를 수평 방향으로 2등분하는 분할을 의미한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 수평 바이너리 분할에 의해 현재 CU의 높이의 절반의 높이를 갖고 현재 CU의 너비와 동일한 너비를 갖는 2개의 CU가 생성될 수 있다.
- [114] 터너리 트리 구조에 따른 2개의 분할은 수직 터너리 분할(vertical ternary splitting, SPLIT_TT_VER)과 수평 터너리 분할(horizontal ternary splitting, SPLIT_TT_HOR)을 포함할 수 있다. 수직 터너리 분할(SPLIT_TT_VER)은 현재 CU를 수직 방향으로 1:2:1의 비율로 분할한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 수직 터너리 분할에 의해 현재 CU의 높이와 동일한 높이를 갖고 현재 CU의 너비의 1/4의 너비를 갖는 2개의 CU와 현재 CU의 높이와 동일한 높이를 갖고 현재 CU의 너비의 절반의 너비를 갖는 CU가 생성될 수 있다. 수평 터너리 분할(SPLIT_TT_HOR)은 현재 CU를 수평 방향으로 1:2:1의 비율로 분할한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 수평 터너리 분할에 의해 현재 CU의 높이의 1/4의 높이를 갖고 현재 CU의 너비와 동일한 너비를 갖는 2개의 CU와 현재 CU의 높이의 절반의 높이를 갖고 현재 CU의 너비와 동일한 너비를 갖는 1개의 CU가 생성될 수 있다.
- [115] 도 6은 본 개시에 따른 멀티타입 트리를 수반하는 쿼드트리(quadtree with nested multi-type tree) 구조에서의 블록 분할 정보의 시그널링 메커니즘을 예시한 도면이다.
- [116] 여기서, CTU는 쿼드트리의 루트(root) 노드로 취급되며, CTU는 쿼드트리 구조로 처음으로 분할된다. 현재 CU(CTU 또는 쿼드트리의 노드(QT_node))에 대해 쿼드트리 분할을 수행할 지 여부를 지시하는 정보(예컨대, qt_split_flag)가

시그널링될 수 있다. 예를 들어, `qt_split_flag`가 제1 값(예컨대, "1")이면, 현재 CU는 쿼드트리 분할될 수 있다. 또한, `qt_split_flag`가 제2 값(예컨대, "0")이면, 현재 CU는 쿼드트리 분할되지 않고, 쿼드트리의 리프 노드(`QT_leaf_node`)가 된다. 각 쿼드트리의 리프 노드는 이후 멀티타입 트리 구조로 더 분할될 수 있다. 즉, 쿼드트리의 리프 노드는 멀티타입 트리의 노드(`MTT_node`)가 될 수 있다. 멀티타입 트리 구조에서, 현재 노드가 추가적으로 분할되는지를 지시하기 위하여 제1 플래그(a first flag, ex. `mtt_split_cu_flag`)가 시그널링될 수 있다. 만약 해당 노드가 추가적으로 분할되는 경우(예컨대, 제1 플래그가 1인 경우), 분할 방향(splitting direction)을 지시하기 위하여 제2 플래그(a second flag, e.g. `mtt_split_cu_verticla_flag`)가 시그널링될 수 있다. 예컨대, 제2 플래그가 1인 경우, 분할 방향은 수직 방향이고, 제2 플래그가 0인 경우, 분할 방향은 수평 방향일 수 있다. 그 후 분할 타입이 바이너리 분할 타입인지 터너리 분할 타입인지 여부를 지시하기 위하여 제3 플래그(a third flag, ex. `mtt_split_cu_binary_flag`)가 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 제3 플래그가 1인 경우, 분할 타입은 바이너리 분할 타입이고, 제3 플래그가 0인 경우, 분할 타입은 터너리 분할 타입일 수 있다. 바이너리 분할 또는 터너리 분할에 의해 획득된 멀티타입 트리의 노드는 멀티타입 트리 구조로 더 파티셔닝될 수 있다. 그러나, 멀티타입 트리의 노드는 쿼드트리 구조로 파티셔닝될 수는 없다. 상기 제1 플래그가 0인 경우, 멀티타입 트리의 해당 노드는 더 이상 분할되지 않고, 멀티타입 트리의 리프 노드(`MTT_leaf_node`)가 된다. 멀티타입 트리의 리프 노드에 해당하는 CU는 전술한 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있다.

[117] 전술한 `mtt_split_cu_vertical_flag` 및 `mtt_split_cu_binary_flag`를 기반으로, CU의 멀티타입 트리 분할 모드(multi-type tree splitting mode, `MttSplitMode`)가 표 1과 같이 도출될 수 있다. 이하의 설명에서, 멀티트리 분할 모드는 멀티트리 분할 타입 또는 분할 타입으로 줄여서 지칭될 수 있다.

[118] [표1]

MttSplitMode	mtt_split_cu_vertical_flag	mtt_split_cu_binary_flag
SPLIT_TT_HOR	0	0
SPLIT_BT_HOR	0	1
SPLIT_TT_VER	1	0
SPLIT_BT_VER	1	1

[119] 도 7은 CTU가 쿼드트리의 적용 이후 멀티타입트리가 적용됨으로써 CTU가 다중 CU들로 분할될 예를 도시한다. 도 7에서 굵은 블록 엣지(bold block edge)(710)은 쿼드트리 분할을 나타내고, 나머지 엣지들(720)은 멀티타입 트리 분할을 나타낸다. CU는 코딩 블록(CB)에 대응될 수 있다. 일 실시 예에서, CU는 루마 샘플들의 코딩 블록과, 루마 샘플들에 대응하는 크로마 샘플들의 두개의

코딩 블록들을 포함할 수 있다. 크로마 성분(샘플) CB 또는 TB 사이즈는 픽처/영상의 컬러 포맷(크로마 포맷, ex. 4:4:4, 4:2:2, 4:2:0 등)에 따른 성분비에 따라 루마 성분(샘플) CB 또는 TB 사이즈를 기반으로 도출될 수 있다. 컬러 포맷이 4:4:4인 경우, 크로마 성분 CB/TB 사이즈는 루마 성분 CB/TB 사이즈와 동일하게 설정될 수 있다. 컬러 포맷이 4:2:2인 경우, 크로마 성분 CB/TB의 너비는 루마 성분 CB/TB 너비의 절반으로, 크로마 성분 CB/TB의 높이는 루마 성분 CB/TB 높이로 설정될 수 있다. 컬러 포맷이 4:2:0인 경우, 크로마 성분 CB/TB의 너비는 루마 성분 CB/TB 너비의 절반으로, 크로마 성분 CB/TB의 높이는 루마 성분 CB/TB 높이의 절반으로 설정될 수 있다.

- [120] 일 실시 예에서, 루마 샘플 단위를 기준으로 CTU의 크기가 128일때, CU의 사이즈는 CTU와 같은 크기인 128 x 128에서 4 x 4 까지의 크기를 가질 수 있다. 일 실시 예에서, 4:2:0 컬러 포맷(or 크로마 포맷)인 경우, 크로마 CB 사이즈는 64x64에서 2x2 까지의 크기를 가질 수 있다
- [121] 한편, 일 실시 예에서, CU 사이즈와 TU 사이즈가 같을 수 있다. 또는, CU 영역 내에 복수의 TU가 존재할 수도 있다. TU 사이즈라 함은 일반적으로 루마 성분(샘플) TB(Transform Block) 사이즈를 나타낼 수 있다.
- [122] 상기 TU 사이즈는 미리 설정된 값인 최대 허용 TB 사이즈(maxTbSize)를 기반으로 도출될 수 있다. 예를 들어, 상기 CU 사이즈가 상기 maxTbSize보다 큰 경우, 상기 CU로부터 상기 maxTbSize를 가진 복수의 TU(TB)들이 도출되고, 상기 TU(TB) 단위로 변환/역변환이 수행될 수 있다. 예를 들어, 최대 허용 루마 TB 사이즈는 64x64이고, 최대 허용 크로마 TB 사이즈는 32x32일 수 있다. 만약 상기 트리 구조에 따라 분할된 CB의 너비 또는 높이가 최대 변환 너비 또는 높이보다 큰 경우, 해당 CB는 자동적으로(또는 명시적으로) 수평 및 수직 방향의 TB 사이즈 제한을 만족할 때까지 분할될 수 있다.
- [123] 또한, 예를 들어 인트라 예측이 적용되는 경우, 인트라 예측 모드/타입은 상기 CU(or CB) 단위로 도출되고, 주변 참조 샘플 도출 및 예측 샘플 생성 절차는 TU(or TB) 단위로 수행될 수 있다. 이 경우 하나의 CU(or CB) 영역 내에 하나 또는 복수의 TU(or TB)들이 존재할 수 있으며, 이 경우 상기 복수의 TU(or TB)들은 동일한 인트라 예측 모드/타입을 공유할 수 있다.
- [124] 한편, 멀티타입 트리를 수반한 쿼드트리 코딩 트리 스킴을 위하여, 다음 파라미터들이 SPS 선택스 요소로 부호화 장치에서 복호화 장치로 시그널링 될 수 있다. 예를들어, 쿼드트리 트리의 루트 노드의 크기를 나타내는 파라미터인 CTU size, 쿼드트리 리프 노드의 최소 가용 크기를 나타내는 파라미터인 MinQTSIZE, 바이너리 트리 루트 노드의 최대 가용 크기를 나타내는 파라미터인 MaxBTSize, 터너리 트리 루트 노드의 최대 가용 크기를 나타내는 파라미터인 MaxTTSize, 쿼드트리 리프 노드로부터 분할되는 멀티타입 트리의 최대 가용 계층 깊이(maximum allowed hierarchy depth)를 나타내는 파라미터인 MaxMttDepth, 바이너리 트리의 최소 가용 리프 노드 사이즈를 나타내는

파라미터인 MinBtSize, 터너리 트리의 최소 가용 리프 노드 사이즈를 나타내는 파라미터인 MinTtSize 중 적어도 하나가 시그널링될 수 있다.

- [125] 4:2:0 크로마 포맷을 이용하는 일 실시 예에서, CTU 사이즈는 128x128 루마 블록 및 루마 블록에 대응하는 두개의 64x64 크로마 블록으로 설정될 수 있다. 이 경우, MinQTSIZE는 16x16으로 설정되고, MaxBtSize는 128x128로 설정되고, MaxTtSize는 64x64로 설정되고, MinBtSize 및 MinTtSize는 4x4로, 그리고 MaxMttDepth는 4로 설정될 수 있다. 쿼드트리 파티셔닝은 CTU에 적용되어 쿼드트리 리프 노드들을 생성할 수 있다. 쿼드트리 리프 노드는 리프 QT 노드라고 불릴 수 있다. 쿼드트리 리프 노드들은 16x16 사이즈 (e.g. the MinQTSIZE)로부터 128x128 사이즈 (e.g. the CTU size)를 가질 수 있다. 만약 리프 QT 노드가 128x128인 경우, 추가적으로 바이너리 트리/터너리 트리으로 분할되지 않을 수 있다. 이는 이 경우 분할되더라도 MaxBtSize 및 MaxTtSize (i.e. 64x64)를 초과하기 때문이다. 이 외의 경우, 리프 QT 노드는 멀티타입 트리으로 추가적으로 분할될 수 있다. 그러므로, 리프 QT 노드는 멀티타입 트리에 대한 루트 노드(root node)이고, 리프 QT 노드는 멀티타입 트리 뎀스(mttDepth) 0 값을 가질 수 있다. 만약, 멀티타입 트리 뎀스가 MaxMttdepth (ex. 4)에 도달한 경우, 더 이상 추가 분할은 고려되지 않을 수 있다. 만약, 멀티타입 트리 노드의 너비가 MinBtSize와 같고, 2xMinTtSize보다 작거나 같을 때, 더 이상 추가적인 수평 분할은 고려되지 않을 수 있다. 만약, 멀티타입 트리 노드의 높이가 MinBtSize와 같고, 2xMinTtSize보다 작거나 같을 때, 더 이상 추가적인 수직 분할은 고려되지 않을 수 있다. 이와 같이 분할이 고려되지 않는 경우, 부호화 장치는 분할 정보의 시그널링을 생략할 수 있다. 이러한 경우 복호화 장치는 소정의 값으로 분할 정보를 유도할 수 있다.

- [126] 한편, 하나의 CTU는 루마 샘플들의 코딩 블록(이하, "루마 블록"이라 함)과 이에 대응하는 크로마 샘플들의 두개의 코딩 블록(이하, "크로마 블록"이라 함)들을 포함할 수 있다. 전술한 코딩 트리 스킴은 현재 CU의 루마 블록 및 크로마 블록에 대해 동일하게 적용될 수도 있고, 개별적(separate)으로 적용될 수도 있다. 구체적으로, 하나의 CTU 내 루마 블록 및 크로마 블록이 동일 블록 트리 구조로 분할될 수 있으며, 이 경우의 트리 구조는 싱글 트리(SINGLE_TREE)라고 나타낼 수 있다. 또는, 하나의 CTU 내 루마 블록 및 크로마 블록은 개별적 블록 트리 구조로 분할될 수 있으며, 이 경우의 트리 구조는 듀얼 트리(DUAL_TREE)라고 나타낼 수 있다. 즉, CTU가 듀얼 트리로 분할되는 경우, 루마 블록에 대한 블록 트리 구조와 크로마 블록에 대한 블록 트리 구조가 별개로 존재할 수 있다. 이 때, 루마 블록에 대한 블록 트리 구조는 듀얼 트리 루마(DUAL_TREE_LUMA)라고 불릴 수 있고, 크로마 블록에 대한 블록 트리 구조는 듀얼 트리 크로마(DUAL_TREE_CHROMA)라고 불릴 수 있다. P 및 B 슬라이스/타일 그룹들에 대하여, 하나의 CTU 내 루마 블록 및 크로마 블록들은 동일한 코딩 트리 구조를 갖도록 제한될 수 있다. 그러나, I

슬라이스/타일 그룹들에 대하여, 루마 블록 및 크로마 블록들은 서로 개별적 블록 트리 구조를 가질 수 있다. 만약 개별적 블록 트리 구조가 적용되는 경우, 루마 CTB(Coding Tree Block)는 특정 코딩 트리 구조를 기반으로 CU들로 분할되고, 크로마 CTB는 다른 코딩 트리 구조를 기반으로 크로마 CU들로 분할될 수 있다. 즉, 개별적 블록 트리 구조가 적용되는 I 슬라이스/타일 그룹 내 CU는 루마 성분의 코딩 블록 또는 두 크로마 성분들의 코딩 블록들로 구성되고, P 또는 B 슬라이스/타일 그룹의 CU는 세가지 컬러 성분(루마 성분 및 두개의 크로마 성분)의 블록들로 구성될 수 있음을 의미할 수 있다.

- [127] 상기에서 멀티타입 트리를 수반한 쿼드트리 코딩 트리 구조에 대하여 설명하였으나, CU가 분할되는 구조는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, BT 구조 및 TT 구조는 다수 분할 트리 (Multiple Partitioning Tree, MPT) 구조에 포함되는 개념으로 해석될 수 있고, CU는 QT 구조 및 MPT 구조를 통해 분할된다고 해석할 수 있다. QT 구조 및 MPT 구조를 통해 CU가 분할되는 일 예에서, QT 구조의 리프 노드가 몇 개의 블록으로 분할되는지에 관한 정보를 포함하는 선택스 요소(예를 들어, MPT_split_type) 및 QT 구조의 리프 노드가 수직과 수평 중 어느 방향으로 분할되는지에 관한 정보를 포함하는 선택스 요소(예를 들어, MPT_split_mode)가 시그널링됨으로써 분할 구조가 결정될 수 있다.
- [128] 또 다른 예에서, CU는 QT 구조, BT 구조 또는 TT 구조와 다른 방법으로 분할될 수 있다. 즉, QT 구조에 따라 하위 템스의 CU가 상위 템스의 CU의 1/4 크기로 분할되거나, BT 구조에 따라 하위 템스의 CU가 상위 템스의 CU의 1/2 크기로 분할되거나, TT 구조에 따라 하위 템스의 CU가 상위 템스의 CU의 1/4 또는 1/2 크기로 분할되는 것과 달리, 하위 템스의 CU는 경우에 따라 상위 템스의 CU의 1/5, 1/3, 3/8, 3/5, 2/3 또는 5/8 크기로 분할될 수 있으며, CU가 분할되는 방법은 이에 한정되지 않는다.
- [129] 이와 같이, 상기 멀티타입 트리를 수반한 쿼드트리 코딩 블록 구조는 매우 유연한 블록 분할 구조를 제공할 수 있다. 한편, 멀티타입 트리에 지원되는 분할 타입들 때문에, 경우에 따라서 다른 분할 패턴들이 잠재적으로 동일한 코딩 블록 구조 결과를 도출할 수 있다. 부호화 장치와 복호화 장치는 이러한 리던던트(redundant)한 분할 패턴들의 발생을 제한함으로써 분할 정보의 데이터량을 줄일 수 있다.
- [130] 또한, 본 문서에 따른 비디오/이미지의 부호화 및 복호화에 있어서, 영상 처리 단위는 계층적 구조를 가질 수 있다. 하나의 픽처는 하나 이상의 타일, 브릭, 슬라이스 및/또는 타일 그룹으로 구분될 수 있다. 하나의 슬라이스는 하나 이상의 브릭을 포함할 수 있다. 하나의 브릭은 타일 내 하나 이상의 CTU 행(row)을 포함할 수 있다. 슬라이스는 픽처의 정수개의 브릭들을 포함할 수 있다. 하나의 타일 그룹은 하나 이상의 타일을 포함할 수 있다. 하나의 타일은 하나 이상의 CTU를 포함할 수 있다. 상기 CTU는 하나 이상의 CU로 분할될 수 있다. 타일은 픽처 내에서 복수의 CTU로 구성되는 특정 타일 행 및 특정 타일 열로 구성되는

사각 영역일 수 있다. 타일 그룹은 픽처 내의 타일 래스터 스캔에 따른 정수개의 타일들을 포함할 수 있다. 슬라이스 헤더는 해당 슬라이스(슬라이스 내의 블록들)에 적용될 수 있는 정보/파라미터를 나열할 수 있다. 부호화 장치 또는 복호화 장치가 멀티 코어 프로세서를 갖는 경우, 상기 타일, 슬라이스, 브릭 및/또는 타일 그룹에 대한 인코딩/디코딩 절차는 병렬 처리될 수 있다.

- [131] 본 개시에서 슬라이스 또는 타일 그룹의 호칭 또는 개념은 혼용될 수 있다. 즉, 타일 그룹 헤더는 슬라이스 헤더로 불릴 수 있다. 여기서 슬라이스는 intra (I) slice, predictive (P) slice 및 bi-predictive (B) slice를 포함하는 슬라이스 타입들 중 하나의 타입을 가질 수 있다. I 슬라이스 내의 블록들에 대하여는 예측을 위하여 인터 예측은 사용되지 않으며 인트라 예측만 사용될 수 있다. 물론 이 경우에도 예측 없이 원본 샘플 값을 코딩하여 시그널링할 수도 있다. P 슬라이스 내의 블록들에 대하여는 인트라 예측 또는 인터 예측이 사용될 수 있으며, 인터 예측이 사용되는 경우에는 단(uni) 예측만 사용될 수 있다. 한편, B 슬라이스 내의 블록들에 대하여는 인트라 예측 또는 인터 예측이 사용될 수 있으며, 인터 예측이 사용되는 경우에는 최대 쌍(bi) 예측까지 사용될 수 있다.
- [132] 부호화 장치는 비디오 영상의 특성(예를 들어, 해상도)에 따라서 혹은 코딩의 효율 또는 병렬 처리를 고려하여 타일/타일 그룹, 브릭, 슬라이스, 최대 및 최소 코딩 유닛 크기를 결정할 수 있다. 그리고, 이에 대한 정보 또는 이를 유도할 수 있는 정보가 비트스트림에 포함될 수 있다.
- [133] 복호화 장치는 현재 픽처의 타일/타일 그룹, 브릭, 슬라이스, 타일 내 CTU가 다수의 코딩 유닛으로 분할되었는지를 등을 나타내는 정보를 획득할 수 있다. 부호화 장치와 복호화 장치는 이러한 정보를 특정 조건 하에만 시그널링함으로써 부호화 효율을 높일 수도 있다.
- [134] 상기 슬라이스 헤더(슬라이스 헤더 선택스)는 상기 슬라이스에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. APS(APS 선택스) 또는 PPS(PPS 선택스)는 하나 이상의 픽처에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. SPS(SPS 선택스)는 하나 이상의 시퀀스에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. VPS(VPS 선택스)는 다중 레이어에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. DPS(DPS 선택스)는 비디오 전반에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. DPS는 CVS(coded video sequence)의 결합에 관련된 정보/파라미터를 포함할 수 있다.
- [135] 또한, 예를 들어, 상기 타일/타일 그룹/브릭/슬라이스의 분할 및 구성 등에 관한 정보는 상기 상위 레벨 선택스를 통하여 인코딩 단계에서 구성되어 비트스트림 형태로 복호화 장치로 전달될 수 있다.
- [136] 인트라 예측 개요
- [137] 이하, 앞서 설명한 부호화 장치 및 복호화 장치가 수행하는 인트라 예측에 대하여 보다 상세히 설명한다. 인트라 예측은 현재 블록이 속하는 픽처(이하,

현재 픽처) 내의 참조 샘플들을 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 생성하는 예측을 나타낼 수 있다.

- [138] 도 8을 참조하여 설명한다. 현재 블록(801)에 인트라 예측이 적용되는 경우, 현재 블록(801)의 인트라 예측에 사용할 주변 참조 샘플들이 도출될 수 있다. 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 $nW \times nH$ 크기의 현재 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플들(811) 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 샘플들(812)을 포함하는 총 $2 \times nH$ 개의 샘플들, 현재 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플들(821) 및 우상측(top-right)에 이웃하는 샘플들(822)을 포함하는 총 $2 \times nW$ 개의 샘플들 및 현재 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플(831)을 포함할 수 있다. 또는, 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 복수열의 상측 주변 샘플들 및 복수행의 좌측 주변 샘플들을 포함할 수도 있다.
- [139] 또한, 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 $nW \times nH$ 크기의 현재 블록의 우측(right) 경계에 인접한 총 nH 개의 샘플들(841), 현재 블록의 하측(bottom) 경계에 인접한 총 nW 개의 샘플들(851) 및 현재 블록의 우하측(bottom-right)에 이웃하는 1개의 샘플(842)을 포함할 수도 있다.
- [140] 다만, 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 일부는 아직 디코딩되지 않았거나, 이용 가능하지 않을 수 있다. 이 경우, 복호화 장치는 이용 가능한 샘플들로 이용 가능하지 않은 샘플들을 대체(substitution)하여 예측에 사용할 주변 참조 샘플들을 구성할 수 있다. 또는, 이용 가능한 샘플들의 보간(interpolation)을 통하여 예측에 사용할 주변 참조 샘플들을 구성할 수 있다.
- [141] 주변 참조 샘플들이 도출된 경우, (i) 현재 블록의 주변(neighboring) 참조 샘플들의 평균(average) 혹은 인터폴레이션(interpolation)을 기반으로 예측 샘플을 유도할 수 있고, (ii) 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 예측 샘플에 대하여 특정 (예측) 방향에 존재하는 참조 샘플을 기반으로 상기 예측 샘플을 유도할 수도 있다. (i)의 경우는 비방향성 모드 또는 비각도 모드, (ii)의 경우는 방향성(directional) 모드 또는 각도(angular) 모드라고 불릴 수 있다. 또한, 상기 주변 참조 샘플들 중 상기 현재 블록의 예측 샘플을 기준으로 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드의 예측 방향의 반대 방향에 위치하는 상기 제2 주변 샘플과 상기 제1 주변 샘플과의 보간을 통하여 상기 예측 샘플이 생성될 수도 있다. 상술한 경우는 선형 보간 인트라 예측(Linear interpolation intra prediction, LIP)이라고 불릴 수 있다. 또한, 선형 모델(linear model)을 이용하여 루마 샘플들을 기반으로 크로마 예측 샘플들이 생성될 수도 있다. 이 경우는 LM 모드라고 불릴 수 있다. 또한, 필터링된 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록의 임시 예측 샘플을 도출하고, 상기 기존의 주변 참조 샘플들, 즉, 필터링되지 않은 주변 참조 샘플들 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 도출된 적어도 하나의 참조 샘플과 상기 임시 예측 샘플을 가중합(weighted sum)하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 도출할 수도 있다. 상술한 경우는 PDPC(Position dependent intra prediction)라고 불릴 수 있다. 또한, 현재 블록의 주변 다중 참조 샘플 라인 중 가장 예측

정확도가 높은 참조 샘플 라인을 선택하여 해당 라인에서 예측 방향에 위치하는 참조 샘플을 이용하여 예측 샘플을 도출하고 이 때, 사용된 참조 샘플 라인을 복호화 장치에 지시(시그널링)하는 방법으로 인트라 예측 부호화를 수행할 수 있다. 상술한 경우는 multi-reference line (MRL) intra prediction 또는 MRL 기반 인트라 예측이라고 불릴 수 있다. 또한, 현재 블록을 수직 또는 수평의 서브파티션들로 나누어 동일한 인트라 예측 모드를 기반으로 인트라 예측을 수행하되, 상기 서브파티션 단위로 주변 참조 샘플들을 도출하여 이용할 수 있다. 즉, 이 경우 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드가 상기 서브파티션들에 동일하게 적용되되, 상기 서브파티션 단위로 주변 참조 샘플을 도출하여 이용함으로써 경우에 따라 인트라 예측 성능을 높일 수 있다. 이러한 예측 방법은 intra sub-partitions (ISP) 또는 ISP 기반 인트라 예측이라고 불릴 수 있다. 이러한 인트라 예측 방법들은 인트라 예측 모드(e.g. DC 모드, 플래너 모드 및 방향성 모드)와 구분하여 인트라 예측 타입이라고 불릴 수 있다. 상기 인트라 예측 타입은 인트라 예측 기법 또는 부가 인트라 예측 모드 등 다양한 용어로 불릴 수 있다. 예를 들어 상기 인트라 예측 타입(또는 부가 인트라 예측 모드 등)은 상술한 LIP, PDPC, MRL, ISP 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 LIP, PDPC, MRL, ISP 등의 특정 인트라 예측 타입을 제외한 일반 인트라 예측 방법은 노멀 인트라 예측 타입이라고 불릴 수 있다. 노멀 인트라 예측 타입은 상기와 같은 특정 인트라 예측 타입이 적용되지 않는 경우를 지칭할 수 있으며, 상술한 인트라 예측 모드를 기반으로 예측이 수행될 수 있다. 한편, 필요에 따라서 도출된 예측 샘플에 대한 후처리 필터링이 수행될 수도 있다.

- [142] 구체적으로, 인트라 예측 절차는 인트라 예측 모드/타입 결정 단계, 주변 참조 샘플 도출 단계, 인트라 예측 모드/타입 기반 예측 샘플 도출 단계를 포함할 수 있다. 또한, 필요에 따라서 도출된 예측 샘플에 대한 후처리 필터링(post-filtering) 단계가 수행될 수도 있다.
- [143] 한편, 상술한 인트라 예측 타입들 외에도 ALWIP(affine linear weighted intra prediction)이 사용될 수 있다. 상기 ALWIP는 LWIP(linear weighted intra prediction) 또는 MIP(matrix weighted intra prediction 또는 matrix based intra prediction)이라고 불릴 수도 있다. 상기 MIP가 현재 블록에 대하여 적용되는 경우, i) 에버리징(averaging) 절차가 수행된 주변 참조 샘플들을 이용하여 ii) 매트릭스 벡터 멀티플리케이션(matrix-vector-multiplication) 절차를 수행하고, iii) 필요에 따라 수평/수직 보간(interpolation) 절차를 더 수행하여 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 상기 MIP를 위하여 사용되는 인트라 예측 모드들은 상술한 LIP, PDPC, MRL, ISP 인트라 예측이나, 노멀 인트라 예측에서 사용되는 인트라 예측 모드들과 다르게 구성될 수 있다. 상기 MIP를 위한 인트라 예측 모드는 MIP 인트라 예측 모드, MIP 예측 모드 또는 MIP 모드라고 불릴 수 있다. 예를 들어, 상기 MIP를 위한 인트라 예측 모드에 따라 상기 매트릭스 벡터 멀티플리케이션에서 사용되는 매트릭스 및 오프셋이 다르게 설정될 수 있다.

여기서 상기 메트릭스는 (MIP) 가중치 메트릭스라고 불릴 수 있고, 상기 오프셋은 (MIP) 오프셋 벡터 또는 (MIP) 바이어스(bias) 벡터라고 불릴 수 있다. 구체적인 MIP 방법에 대하여는 후술한다.

- [144] 인트라 예측에 기반한 블록 복원 절차 및 부호화 장치 내 인트라 예측부는 개략적으로 예를 들어 다음을 포함할 수 있다. S910은 부호화 장치의 인트라 예측부(185)에 의하여 수행될 수 있고, S920은 부호화 장치의 감산부(115), 변환부(120), 양자화부(130) 역양자화부(140) 및 역변환부(150) 중 적어도 하나를 포함하는 레지듀얼 처리부에 의하여 수행될 수 있다. 구체적으로 S920은 부호화 장치의 감산부(115)에 의하여 수행될 수 있다. S930에서 예측 정보는 인트라 예측부(185)에 의하여 도출되고, 엔트로피 인코딩부(190)에 의하여 인코딩될 수 있다. S930에서 레지듀얼 정보는 레지듀얼 처리부에 의하여 도출되고, 엔트로피 인코딩부(190)에 의하여 인코딩될 수 있다. 상기 레지듀얼 정보는 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 정보이다. 상기 레지듀얼 정보는 상기 레지듀얼 샘플들에 대한 양자화된 변환 계수들에 관한 정보를 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이 상기 레지듀얼 샘플들은 부호화 장치의 변환부(120)를 통하여 변환 계수들로 도출되고, 상기 변환 계수들은 양자화부(130)를 통하여 양자화된 변환 계수들로 도출될 수 있다. 상기 양자화된 변환 계수들에 관한 정보가 레지듀얼 코딩 절차를 통하여 엔트로피 인코딩부(190)에서 인코딩될 수 있다.
- [145] 부호화 장치는 현재 블록에 대한 인트라 예측을 수행할 수 있다(S910). 부호화 장치는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드/타입을 도출하고, 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출할 수 있고, 상기 인트라 예측 모드/타입 및 상기 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록 내 예측 샘플들을 생성한다. 여기서 인트라 예측 모드/타입 결정, 주변 참조 샘플들 도출 및 예측 샘플들 생성 절차는 동시에 수행될 수도 있고, 어느 한 절차가 다른 절차보다 먼저 수행될 수도 있다. 예를 들어, 비록 도시되지는 않았지만, 부호화 장치의 인트라 예측부(185)는 인트라 예측 모드/타입 결정부, 참조 샘플 도출부, 예측 샘플 도출부를 포함할 수 있으며, 인트라 예측 모드/타입 결정부에서 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드/타입을 결정하고, 참조 샘플 도출부에서 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출하고, 예측 샘플 도출부에서 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 한편, 후술하는 예측 샘플 필터링 절차가 수행되는 경우, 인트라 예측부(185)는 예측 샘플 필터부를 더 포함할 수도 있다. 부호화 장치는 복수의 인트라 예측 모드/타입들 중 상기 현재 블록에 대하여 적용되는 모드/타입을 결정할 수 있다. 부호화 장치는 상기 인트라 예측 모드/타입들에 대한 RD cost를 비교하고 상기 현재 블록에 대한 최적의 인트라 예측 모드/타입을 결정할 수 있다.
- [146] 한편, 부호화 장치는 예측 샘플 필터링 절차를 수행할 수도 있다. 예측 샘플 필터링은 포스트 필터링이라 불릴 수 있다. 상기 예측 샘플 필터링 절차에 의하여 상기 예측 샘플들 중 일부 또는 전부가 필터링될 수 있다. 경우에 따라

상기 예측 샘플 필터링 절차는 생략될 수 있다.

- [147] 부호화 장치는 (필터링된) 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 생성할 수 있다(S920). 부호화 장치는 현재 블록의 원본 샘플들에서 상기 예측 샘플들을 위상 기반으로 비교하고, 상기 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다.
- [148] 부호화 장치는 상기 인트라 예측에 관한 정보(예측 정보) 및 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 인코딩할 수 있다(S930). 상기 예측 정보는 상기 인트라 예측 모드 정보, 상기 인트라 예측 타입 정보를 포함할 수 있다. 부호화 장치는 인코딩된 영상 정보를 비트스트림 형태로 출력될 수 있다. 출력된 비트스트림은 저장매체 또는 네트워크를 통하여 복호화 장치로 전달될 수 있다.
- [149] 상기 레지듀얼 정보는 후술하는 레지듀얼 코딩 선택스를 포함할 수 있다. 부호화 장치는 상기 레지듀얼 샘플들을 변환/양자화하여 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다. 상기 레지듀얼 정보는 상기 양자화된 변환 계수들에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [150] 한편, 상술한 바와 같이 부호화 장치는 복원 픽처(복원 샘플들 및 복원 블록 포함)를 생성할 수 있다. 이를 위하여 부호화 장치는 상기 양자화된 변환 계수들을 다시 역양자화/역변환 처리하여(수정된) 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다. 이와 같이 레지듀얼 샘플들을 변환/양자화 후 다시 역양자화/역변환을 수행하는 이유는 상술한 바와 같이 복호화 장치에서 도출되는 레지듀얼 샘플들과 동일한 레지듀얼 샘플들을 도출하기 위함이다. 부호화 장치는 상기 예측 샘플들과 상기(수정된) 레지듀얼 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 포함하는 복원 블록을 생성할 수 있다. 상기 복원 블록을 기반으로 상기 현재 픽처에 대한 복원 픽처가 생성될 수 있다. 상기 복원 픽처에 인루프 필터링 절차 등이 더 적용될 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [151] 인트라 예측에 기반한 비디오/영상 복호화 절차 및 복호화 장치 내 인트라 예측부는 개략적으로 예를 들어 다음을 포함할 수 있다. 복호화 장치는 상기 부호화 장치에서 수행된 동작과 대응되는 동작을 수행할 수 있다.
- [152] S1010 내지 S1030은 복호화 장치의 인트라 예측부(265)에 의하여 수행될 수 있고, S1010의 예측 정보 및 S1040의 레지듀얼 정보는 복호화 장치의 엔트로피 디코딩부(210)에 의하여 비트스트림으로부터 획득될 수 있다. 복호화 장치의 역양자화부(220) 및 역변환부(230) 중 적어도 하나를 포함하는 레지듀얼 처리부는 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다. 구체적으로 상기 레지듀얼 처리부의 역양자화부(220)는 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 도출된 양자화된 변환 계수들을 기반으로, 역양자화를 수행하여 변환 계수들을 도출하고, 상기 레지듀얼 처리부의 역변환부(230)는 상기 변환 계수들에 대한 역변환을 수행하여 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다. S1050은 복호화 장치의 가산부(235)

또는 복원부에 의하여 수행될 수 있다.

- [153] 구체적으로 복호화 장치는 수신된 예측 정보 (인트라 예측 모드/타입 정보)를 기반으로 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드/타입을 도출할 수 있다(S1010). 복호화 장치는 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출할 수 있다(S1020). 복호화 장치는 상기 인트라 예측 모드/타입 및 상기 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록 내 예측 샘플들을 생성할 수 있다(S1030). 이 경우 복호화 장치는 예측 샘플 필터링 절차를 수행할 수 있다. 예측 샘플 필터링은 포스트 필터링이라 불릴 수 있다. 상기 예측 샘플 필터링 절차에 의하여 상기 예측 샘플들 중 일부 또는 전부가 필터링될 수 있다. 경우에 따라 예측 샘플 필터링 절차는 생략될 수 있다.
- [154] 복호화 장치는 수신된 레지듀얼 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 생성할 수 있다. 복호화 장치는 상기 예측 샘플들 및 상기 레지듀얼 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 생성하고, 상기 복원 샘플들을 포함하는 복원 블록을 도출할 수 있다(S1040). 상기 복원 블록을 기반으로 상기 현재 픽처에 대한 복원 픽처가 생성될 수 있다. 상기 복원 픽처에 인루프 필터링 절차 등이 더 적용될 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [155] 여기서, 복호화 장치의 인트라 예측부(265)는, 비록 도시되지는 않았지만, 인트라 예측 모드/타입 결정부, 참조 샘플 도출부, 예측 샘플 도출부를 포함할 수 있으며, 인트라 예측 모드/타입 결정부는 엔트로피 디코딩부(210)에서 획득된 인트라 예측 모드/타입 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드/타입을 결정하고, 참조 샘플 도출부는 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출하고, 예측 샘플 도출부는 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 한편, 상술한 예측 샘플 필터링 절차가 수행되는 경우, 인트라 예측부(265)는 예측 샘플 필터부를 더 포함할 수도 있다.
- [156] 상기 인트라 예측 모드 정보는 예를 들어 MPM(most probable mode)이 상기 현재 블록에 적용되는지 아니면 리메이닝 모드(remaining mode)가 적용되는지 여부를 나타내는 플래그 정보(ex. `intra_luma_mpm_flag`)를 포함할 수 있고, 상기 MPM이 상기 현재 블록에 적용되는 경우 상기 예측 모드 정보는 상기 인트라 예측 모드 후보들(MPM 후보들) 중 하나를 가리키는 인덱스 정보(ex. `intra_luma_mpm_idx`)를 더 포함할 수 있다. 상기 인트라 예측 모드 후보들(MPM 후보들)은 MPM 후보 리스트 또는 MPM 리스트로 구성될 수 있다. 또한, 상기 MPM이 상기 현재 블록에 적용되지 않는 경우, 상기 인트라 예측 모드 정보는 상기 인트라 예측 모드 후보들(MPM 후보들)을 제외한 나머지 인트라 예측 모드들 중 하나를 가리키는 리메이닝 모드 정보(ex. `intra_luma_mpm_remainder`)를 더 포함할 수 있다. 복호화 장치는 상기 인트라 예측 모드 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다. 상술한 MIP를 위하여 별도의 MPM 리스트가 구성될 수 있다.
- [157] 또한, 상기 인트라 예측 타입 정보는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 일 예로,

상기 인트라 예측 타입 정보는 상기 인트라 예측 타입들 중 하나를 지시하는 인트라 예측 타입 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로, 상기 인트라 예측 타입 정보는 상기 MRL이 상기 현재 블록에 적용되는지 및 적용되는 경우에는 몇번째 참조 샘플 라인이 이용되는지 여부를 나타내는 참조 샘플 라인 정보(ex. intra_luma_ref_idx), 상기 ISP가 상기 현재 블록에 적용되는지를 나타내는 ISP 플래그 정보(ex. intra_subpartitions_mode_flag), 상기 ISP가 적용되는 경우에 서브파트یشن들이 분할 타입을 지시하는 ISP 타입 정보(ex. intra_subpartitions_split_flag), PDCP의 적용 여부를 나타내는 플래그 정보 또는 LIP의 적용 여부를 나타내는 플래그 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 인트라 예측 타입 정보는 상기 현재 블록에 MIP가 적용되는지 여부를 나타내는 MIP 플래그를 포함할 수 있다.

- [158] 상기 인트라 예측 모드 정보 및/또는 상기 인트라 예측 타입 정보는 본 문서에서 설명한 코딩 방법을 통하여 인코딩/디코딩될 수 있다. 예를 들어, 상기 인트라 예측 모드 정보 및/또는 상기 인트라 예측 타입 정보는 truncated (rice) binary code를 기반으로 엔트로피 코딩(ex. CABAC, CAVLC) 코딩을 통하여 인코딩/디코딩될 수 있다.

[159] 인터 예측 개요

- [160] 이하 도 2 및 도 3을 참조한 부호화 및 복호화에 대한 설명에서의 인터 예측 방법의 세부 기술을 설명한다. 복호화 장치의 경우 인터 예측 기반 비디오/영상 디코딩 방법 및 복호화 장치 내 인터 예측부가 이하의 설명에 따라 동작할 수 있다. 부호화 장치의 경우, 인터 예측 기반 비디오/영상 인코딩 방법 및 부호화 장치 내 인터 예측부가 이하의 설명에 따라 동작할 수 있다. 더하여, 이하의 설명에 의하여 부호화된 데이터는 비트스트림의 형태로 저장될 수 있다.

- [161] 부호화 장치/복호화 장치의 예측부는 블록 단위로 인터 예측을 수행하여 예측 샘플을 도출할 수 있다. 인터 예측은 현재 픽처 이외의 픽처(들)의 데이터 요소들(e.g. 샘플값들, 또는 움직임 정보 등)에 의존적인 방법으로 도출되는 예측을 나타낼 수 있다. 현재 블록에 인터 예측이 적용되는 경우, 참조 픽처 인덱스가 가리키는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록(예측 샘플 어레이)을 유도할 수 있다. 이때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기초하여 현재 블록의 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 타입(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다. 인터 예측이 적용되는 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,

다를 수도 있다. 상기 시간적 주변 블록은 동일 위치 참조 블록(collocated reference block), 동일 위치 CU(colCU) 등의 이름으로 불릴 수 있으며, 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일 위치 픽처(collocated picture, colPic)라고 불릴 수도 있다. 예를 들어, 현재 블록의 주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트가 구성될 수 있고, 상기 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출하기 위하여 어떤 후보가 선택(사용)되는지를 지시하는 플래그 또는 인덱스 정보가 시그널링될 수 있다. 다양한 예측 모드를 기반으로 인터 예측이 수행될 수 있으며, 예를 들어 스킵 모드와 머지 모드의 경우에, 현재 블록의 움직임 정보는 선택된 주변 블록의 움직임 정보와 같을 수 있다. 스킵 모드의 경우, 머지 모드와 달리 레지듀얼 신호가 전송되지 않을 수 있다. 움직임 정보 예측(motion vector prediction, MVP) 모드의 경우, 선택된 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)로 이용하고, 움직임 벡터 차분(motion vector difference)은 시그널링될 수 있다. 이 경우 상기 움직임 벡터 예측자 및 움직임 벡터 차분의 합을 이용하여 상기 현재 블록의 움직임 벡터를 도출할 수 있다.

- [162] 상기 움직임 정보는 인터 예측 타입(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등)에 따라 L0 움직임 정보 및/또는 L1 움직임 정보를 포함할 수 있다. L0 방향의 움직임 벡터는 L0 움직임 벡터 또는 MVL0라고 불릴 수 있고, L1 방향의 움직임 벡터는 L1 움직임 벡터 또는 MVL1이라고 불릴 수 있다. L0 움직임 벡터에 기반한 예측은 L0 예측이라고 불릴 수 있고, L1 움직임 벡터에 기반한 예측을 L1 예측이라고 불릴 수 있고, 상기 L0 움직임 벡터 및 상기 L1 움직임 벡터 둘 다에 기반한 예측을 쌍(Bi) 예측이라고 불릴 수 있다. 여기서 L0 움직임 벡터는 참조 픽처 리스트 L0 (L0)에 연관된 움직임 벡터를 나타낼 수 있고, L1 움직임 벡터는 참조 픽처 리스트 L1 (L1)에 연관된 움직임 벡터를 나타낼 수 있다. 참조 픽처 리스트 L0는 상기 현재 픽처보다 출력 순서상 이전 픽처들을 참조 픽처들로 포함할 수 있고, 참조 픽처 리스트 L1은 상기 현재 픽처보다 출력 순서상 이후 픽처들을 포함할 수 있다. 상기 이전 픽처들은 순방향 (참조) 픽처라고 불릴 수 있고, 상기 이후 픽처들은 역방향 (참조) 픽처라고 불릴 수 있다. 상기 참조 픽처 리스트 L0은 상기 현재 픽처보다 출력 순서상 이후 픽처들을 참조 픽처들로 더 포함할 수 있다. 이 경우 상기 참조 픽처 리스트 L0 내에서 상기 이전 픽처들이 먼저 인덱싱되고 상기 이후 픽처들은 그 다음에 인덱싱될 수 있다. 상기 참조 픽처 리스트 L1은 상기 현재 픽처보다 출력 순서상 이전 픽처들을 참조 픽처들로 더 포함할 수 있다. 이 경우 상기 참조 픽처 리스트 L1 내에서 상기 이후 픽처들이 먼저 인덱싱되고 상기 이전 픽처들은 그 다음에 인덱싱될 수 있다. 여기서 출력 순서는 POC(picture order count) 순서(order)에 대응될 수 있다.

- [163] 인터 예측에 기반한 비디오/영상 인코딩 절차 및 부호화 장치 내 인터 예측부는 개략적으로 예를 들어 다음을 포함할 수 있다. 도 11을 참조하여 설명한다. 부호화 장치는 현재 블록에 대한 인터 예측을 수행한다(S1110). 부호화 장치는

현재 블록의 인터 예측 모드 및 움직임 정보를 도출하고, 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 생성할 수 있다. 여기서 인터 예측 모드 결정, 움직임 정보 도출 및 예측 샘플들 생성 절차는 동시에 수행될 수도 있고, 어느 한 절차가 다른 절차보다 먼저 수행될 수도 있다. 예를 들어, 부호화 장치의 인터 예측부는 예측 모드 결정부, 움직임 정보 도출부, 예측 샘플 도출부를 포함할 수 있으며, 예측 모드 결정부에서 상기 현재 블록에 대한 예측 모드를 결정하고, 움직임 정보 도출부에서 상기 현재 블록의 움직임 정보를 도출하고, 예측 샘플 도출부에서 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 예를 들어, 부호화 장치의 인터 예측부는 움직임 추정(motion estimation)을 통하여 참조 픽처들의 일정 영역(서치 영역) 내에서 상기 현재 블록과 유사한 블록을 서치하고, 상기 현재 블록과의 차이가 최소 또는 일정 기준 이하인 참조 블록을 도출할 수 있다. 이를 기반으로 상기 참조 블록이 위치하는 참조 픽처를 가리키는 참조 픽처 인덱스를 도출하고, 상기 참조 블록과 상기 현재 블록의 위치 차이를 기반으로 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 부호화 장치는 다양한 예측 모드들 중 상기 현재 블록에 대하여 적용되는 모드를 결정할 수 있다. 부호화 장치는 상기 다양한 예측 모드들에 대한 RD cost를 비교하고 상기 현재 블록에 대한 최적의 예측 모드를 결정할 수 있다.

- [164] 예를 들어, 부호화 장치는 상기 현재 블록에 스킵 모드 또는 머지 모드가 적용되는 경우, 후술하는 머지 후보 리스트를 구성하고, 상기 머지 후보 리스트에 포함된 머지 후보들이 가리키는 참조 블록들 중 상기 현재 블록과 중 상기 현재 블록과의 차이가 최소 또는 일정 기준 이하인 참조 블록을 도출할 수 있다. 이 경우 상기 도출된 참조 블록과 연관된 머지 후보가 선택되며, 상기 선택된 머지 후보를 가리키는 머지 인덱스 정보가 생성되어 복호화 장치로 시그널링될 수 있다. 상기 선택된 머지 후보의 움직임 정보를 이용하여 상기 현재 블록의 움직임 정보가 도출할 수 있다.
- [165] 다른 예로, 부호화 장치는 상기 현재 블록에 (A)MVP 모드가 적용되는 경우, 후술하는 (A)MVP 후보 리스트를 구성하고, 상기 (A)MVP 후보 리스트에 포함된 mvp (motion vector predictor) 후보들 중 선택된 mvp 후보의 움직임 벡터를 상기 현재 블록의 mvp로 이용할 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 상술한 움직임 추정에 의하여 도출된 참조 블록을 가리키는 움직임 벡터가 상기 현재 블록의 움직임 벡터로 이용될 수 있으며, 상기 mvp 후보들 중 상기 현재 블록의 움직임 벡터와의 차이가 가장 작은 움직임 벡터를 갖는 mvp 후보가 상기 선택된 mvp 후보가 될 있다. 상기 현재 블록의 움직임 벡터에서 상기 mvp를 뺀 차분인 MVD(motion vector difference)가 도출될 수 있다. 이 경우 상기 MVD에 관한 정보가 복호화 장치로 시그널링될 수 있다. 또한, (A)MVP 모드가 적용되는 경우, 상기 참조 픽처 인덱스의 값은 참조 픽처 인덱스 정보 구성되어 별도로 상기 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.
- [166] 부호화 장치는 상기 예측 샘플들을 기반으로 레지듀얼 샘플들을 도출할 수

- 있다(S1120). 부호화 장치는 상기 현재 블록의 원본 샘플들과 상기 예측 샘플들의 비교를 통하여 상기 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다.
- [167] 부호화 장치는 예측 정보 및 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 인코딩한다(S1130). 부호화 장치는 인코딩된 영상 정보를 비트스트림 형태로 출력할 수 있다. 상기 예측 정보는 상기 예측 절차에 관련된 정보들로 예측 모드 정보(ex. skip flag, merge flag or mode index 등) 및 움직임 정보에 관한 정보를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보에 관한 정보는 움직임 벡터를 도출하기 위한 정보인 후보 선택 정보(ex. merge index, mvp flag or mvp index)를 포함할 수 있다. 또한 상기 움직임 정보에 관한 정보는 상술한 MVD에 관한 정보 및/또는 참조 픽처 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 또한 상기 움직임 정보에 관한 정보는 L0 예측, L1 예측, 또는 쌍(bi) 예측이 적용되는지 여부를 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 상기 레지듀얼 정보는 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 정보이다. 상기 레지듀얼 정보는 상기 레지듀얼 샘플들에 대한 양자화된 변환 계수들에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [168] 출력된 비트스트림은 (디지털) 저장매체에 저장되어 복호화 장치로 전달될 수 있고, 또는 네트워크를 통하여 복호화 장치로 전달될 수도 있다.
- [169] 한편, 상술한 바와 같이 부호화 장치는 상기 참조 샘플들 및 상기 레지듀얼 샘플들을 기반으로 복원 픽처(복원 샘플들 및 복원 블록 포함)를 생성할 수 있다. 이는 복호화 장치에서 수행되는 것과 동일한 예측 결과를 부호화 장치에서 도출하기 위함이며, 이를 통하여 코딩 효율을 높일 수 있기 때문이다. 따라서, 부호화 장치는 복원 픽처(또는 복원 샘플들, 복원 블록)를 메모리에 저장하고, 인터 예측을 위한 참조 픽처로 활용할 수 있다. 상기 복원 픽처에 인루프 필터링 절차 등이 더 적용될 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [170] 인터 예측에 기반한 비디오/영상 디코딩 절차 및 복호화 장치 내 인터 예측부는 개략적으로 예를 들어 다음을 포함할 수 있다.
- [171] 복호화 장치는 상기 부호화 장치에서 수행된 동작과 대응되는 동작을 수행할 수 있다. 복호화 장치는 수신된 예측 정보를 기반으로 현재 블록에 예측을 수행하고 예측 샘플들을 도출할 수 있다.
- [172] 구체적으로 복호화 장치는 수신된 예측 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 모드를 결정할 수 있다(S1210). 복호화 장치는 상기 예측 정보 내의 예측 모드 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 어떤 인터 예측 모드가 적용되는지 결정할 수 있다.
- [173] 예를 들어, 상기 머지 플래그(merge flag)를 기반으로 상기 현재 블록에 상기 머지 모드가 적용되지 또는 (A)MVP 모드가 결정되는지 여부를 결정할 수 있다. 또는 상기 mode index를 기반으로 다양한 인터 예측 모드 후보들 중 하나를 선택할 수 있다. 상기 인터 예측 모드 후보들은 스킵 모드, 머지 모드 및/또는 (A)MVP 모드를 포함할 수 있고, 또는 후술하는 다양한 인터 예측 모드들을 포함할 수 있다.

- [174] 복호화 장치는 상기 결정된 인터 예측 모드를 기반으로 상기 현재 블록의 움직임 정보를 도출한다(S1220). 예를 들어, 복호화 장치는 상기 현재 블록에 스킵 모드 또는 머지 모드가 적용되는 경우, 후술하는 머지 후보 리스트를 구성하고, 상기 머지 후보 리스트에 포함된 머지 후보들이 중 하나의 머지 후보를 선택할 수 있다. 상기 선택은 상술한 선택 정보(merge index)를 기반으로 수행될 수 있다. 상기 선택된 머지 후보의 움직임 정보를 이용하여 상기 현재 블록의 움직임 정보가 도출할 수 있다. 상기 선택된 머지 후보의 움직임 정보가 상기 현재 블록의 움직임 정보로 이용될 수 있다.
- [175] 다른 예로, 복호화 장치는 상기 현재 블록에 (A)MVP 모드가 적용되는 경우, 후술하는 (A)MVP 후보 리스트를 구성하고, 상기 (A)MVP 후보 리스트에 포함된 mvp (motion vector predictor) 후보들 중 선택된 mvp 후보의 움직임 벡터를 상기 현재 블록의 mvp로 이용할 수 있다. 상기 선택은 상술한 선택 정보(mvp flag or mvp index)를 기반으로 수행될 수 있다. 이 경우 상기 MVD에 관한 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 MVD를 도출할 수 있으며, 상기 현재 블록의 mvp와 상기 MVD를 기반으로 상기 현재 블록의 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 또한, 상기 참조 픽처 인덱스 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 참조 픽처 인덱스를 도출할 수 있다. 상기 현재 블록에 관한 참조 픽처 리스트 내에서 상기 참조 픽처 인덱스가 가리키는 픽처가 상기 현재 블록의 인터 예측을 위하여 참조되는 참조 픽처로 도출될 수 있다.
- [176] 한편, 후술하는 바와 같이 후보 리스트 구성 없이 상기 현재 블록의 움직임 정보가 도출될 수 있으며, 이 경우 후술하는 예측 모드에서 개시된 절차에 따라 상기 현재 블록의 움직임 정보가 도출될 수 있다. 이 경우 상술한 바와 같은 후보 리스트 구성은 생략될 수 있다.
- [177] 복호화 장치는 상기 현재 블록의 움직임 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 생성할 수 있다(S1230). 이 경우 상기 현재 블록의 참조 픽처 인덱스를 기반으로 상기 참조 픽처를 도출하고, 상기 현재 블록의 움직임 벡터가 상기 참조 픽처 상에서 가리키는 참조 블록의 샘플들을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 이 경우 후술하는 바와 같이 경우에 따라 상기 현재 블록의 예측 샘플들 중 전부 또는 일부에 대한 예측 샘플 필터링 절차가 더 수행될 수 있다.
- [178] 예를 들어, 복호화 장치의 인터 예측부는 예측 모드 결정부, 움직임 정보 도출부, 예측 샘플 도출부를 포함할 수 있으며, 예측 모드 결정부에서 수신된 예측 모드 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 모드를 결정하고, 움직임 정보 도출부에서 수신된 움직임 정보에 관한 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 움직임 정보(움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스 등)를 도출하고, 예측 샘플 도출부에서 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 도출할 수 있다.
- [179] 복호화 장치는 수신된 레지듀얼 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 생성한다(S1240). 복호화 장치는 상기 예측 샘플들 및 상기

레지듀얼 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 생성하고, 이를 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다(S1250). 이후 상기 복원 픽처에 인루프 필터링 절차 등이 더 적용될 수 있음은 상술한 바와 같다.

- [180] 상술한 바와 같이 인터 예측 절차는 인터 예측 모드 결정 단계, 결정된 예측 모드에 따른 움직임 정보 도출 단계, 도출된 움직임 정보에 기반한 예측 수행(예측 샘플 생성) 단계를 포함할 수 있다. 상기 인터 예측 절차는 상술한 바와 같이 부호화 장치 및 복호화 장치에서 수행될 수 있다.
- [181] 양자화/역양자화
- [182] 전술한 바와 같이 부호화 장치의 양자화부는 변환 계수들에 양자화를 적용하여 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있고, 부호화 장치의 역양자화부 또는 복호화 장치의 역양자화부는 양자화된 변환 계수들에 역양자화를 적용하여 변환 계수들을 도출할 수 있다.
- [183] 동영상/정지영상의 부호화 및 복호화에서는 양자화율을 변화시킬 수 있으며, 변화된 양자화율을 이용하여 압축률을 조절할 수 있다. 구현 관점에서는 복잡도를 고려하여 양자화율을 직접 사용하는 대신 양자화 파라미터(QP, quantization parameter)를 사용할 수 있다. 예를 들어, 0부터 63까지의 정수 값의 양자화 파라미터를 사용할 수 있으며, 각 양자화 파라미터 값은 실제 양자화율에 대응될 수 있다. 또한, 루마 성분(루마 샘플)에 대한 양자화 파라미터(QP_Y)와 크로마 성분(크로마 샘플)에 대한 양자화 파라미터(QP_C)는 다르게 설정될 수 있다.
- [184] 양자화 과정은 변환 계수(C)를 입력으로 하고, 양자화율(Qstep)로 나누어서, 이를 기반으로 양자화된 변환 계수(C')를 얻을 수 있다. 이 경우 계산 복잡도를 고려하여 양자화율에 스케일을 곱하여 정수 형태로 만들고, 스케일 값에 해당하는 값만큼 쉬프트 연산을 수행할 수 있다. 양자화율과 스케일 값의 곱을 기반으로 양자화 스케일(quantization scale)이 도출될 수 있다. 즉, QP에 따라 상기 양자화 스케일이 도출될 수 있다. 상기 변환 계수(C)에 상기 양자화 스케일을 적용하여, 이를 기반으로 양자화된 변환 계수(C')를 도출할 수도 있다.
- [185] 역양자화 과정은 양자화 과정의 역과정으로, 양자화된 변환 계수(C')에 양자화율(Qstep)을 곱하여, 이를 기반으로 복원된 변환 계수(C'')를 얻을 수 있다. 이 경우 상기 양자화 파라미터에 따라 레벨 스케일(level scale)이 도출될 수 있으며, 상기 양자화된 변환 계수(C')에 상기 레벨 스케일을 적용하여, 이를 기반으로 복원된 변환 계수(C'')를 도출할 수 있다. 복원된 변환 계수(C'')는 변환 및/또는 양자화 과정에서의 손실(loss)로 인하여 최초 변환 계수(C)와 다소 차이가 있을 수 있다. 따라서, 부호화 장치에서도 복호화 장치에서와 동일하게 역양자화를 수행할 수 있다.
- [186] 한편, 주파수에 따라 양자화 강도를 조절하는 적응적 주파수별 가중 양자화(adaptive frequency weighting quantization) 기술이 적용될 수 있다. 상기 적응적 주파수별 가중 양자화 기술은 주파수별로 양자화 강도를 다르게

적용하는 방법이다. 상기 적응적 주파수별 가중 양자화는 미리 정의된 양자화 스케일링 매트릭스를 이용하여 각 주파수별 양자화 강도를 다르게 적용할 수 있다. 즉, 상술한 양자화/역양자화 과정은 상기 양자화 스케일링 매트릭스를 더 기반으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 사이즈 및/또는 상기 현재 블록의 레지듀얼 신호를 생성하기 위하여 상기 현재 블록에 적용된 예측 모드가 인터 예측인지, 또는 인트라 예측인지에 따라 다른 양자화 스케일링 매트릭스가 사용될 수 있다. 상기 양자화 스케일링 매트릭스는 양자화 매트릭스 또는 스케일링 매트릭스라고 불릴 수 있다. 상기 양자화 스케일링 매트릭스는 미리 정의될 수 있다. 또한, 주파수 적응적 스케일링을 위하여 상기 양자화 스케일링 매트릭스에 대한 주파수별 양자화 스케일 정보가 부호화 장치에서 구성/부호화되어 복호화 장치로 시그널링될 수 있다. 상기 주파수별 양자화 스케일 정보는 양자화 스케일링 정보라고 불릴 수 있다. 상기 주파수별 양자화 스케일 정보는 스케일링 리스트 데이터(`scaling_list_data`)를 포함할 수 있다. 상기 스케일링 리스트 데이터를 기반으로 (수정된) 상기 양자화 스케일링 매트릭스가 도출될 수 있다. 또한 상기 주파수별 양자화 스케일 정보는 상기 스케일링 리스트 데이터의 존부 여부를 지시하는 존부 플래그(`present flag`) 정보를 포함할 수 있다. 또는, 상기 스케일링 리스트 데이터가 상위 레벨(ex. SPS)에서 시그널링된 경우, 보다 하위 레벨(ex. PPS or tile group header etc)에서 상기 스케일링 리스트 데이터가 수정되는지 여부를 지시하는 정보 등이 더 포함될 수 있다.

[187] **변환/역변환**

[188] 앞서 설명한 바와 같이, 부호화 장치는 인트라/인터/IBC 예측 등을 통하여 예측된 블록(예측 샘플들)을 기반으로 레지듀얼 블록(레지듀얼 샘플들)을 도출할 수 있고, 도출된 레지듀얼 샘플들에 변환 및 양자화를 적용하여 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다. 양자화된 변환 계수들에 대한 정보(레지듀얼 정보)는 레지듀얼 코딩 신택스에 포함되어 부호화된 후 비트스트림 형태로 출력될 수 있다. 복호화 장치는 상기 비트스트림으로부터 상기 양자화된 변환 계수들에 대한 정보(레지듀얼 정보)를 획득하고, 복호화하여 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다. 복호화 장치는 양자화된 변환 계수들을 기반으로 역양자화/역변환을 거쳐서 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다. 상술한 바와 같이 상기 양자화/역양자화 및/또는 변환/역변환 중 적어도 하나는 생략될 수 있다. 상기 변환/역변환이 생략되는 경우, 상기 변환 계수는 계수 또는 레지듀얼 계수라고 불릴 수도 있고, 또는 표현의 통일성을 위하여 변환 계수라고 여전히 불릴 수도 있다. 상기 변환/역변환의 생략 여부는 변환 스킵 플래그(e.g. `transform_skip_flag`)를 기반으로 시그널링될 수 있다.

[189] 상기 변환/역변환은 변환 커널(들)을 기반으로 수행될 수 있다. 예를 들어 변환/역변환을 수행하기 위한 MTS(multiple transform selection) 스킴(scheme)이 적용될 수 있다. 이 경우 다수의 변환 커널 세트들 중 일부가 선택되어 현재

블록에 적용될 수 있다. 변환 커널은 변환 매트릭스, 변환 타입 등 다양한 용어로 불릴 수 있다. 예를 들어, 변환 커널 세트는 수직 방향 변환 커널(수직 변환 커널) 및 수평 방향 변환 커널(수평 변환 커널)의 조합을 나타낼 수 있다.

- [190] 상기 변환/역변환은 CU 또는 TU 단위로 수행될 수 있다. 즉, 상기 변환/역변환은 CU 내의 레지듀얼 샘플들 또는 TU 내의 레지듀얼 샘플들에 대하여 적용될 수 있다. CU 사이즈와 TU 사이즈가 같을 수 있고, 또는 CU 영역 내에 복수의 TU가 존재할 수도 있다. 한편, CU 사이즈라 함은 일반적으로 루마 성분(샘플) CB 사이즈를 나타낼 수 있다. TU 사이즈라 함은 일반적으로 루마 성분(샘플) TB 사이즈를 나타낼 수 있다. 크로마 성분(샘플) CB 또는 TB 사이즈는 컬러 포맷(크로마 포맷, ex. 4:4:4, 4:2:2, 4:2:0 등)에 따른 성분비에 따라 루마 성분(샘플) CB 또는 TB 사이즈를 기반으로 도출될 수 있다. 상기 TU 사이즈는 maxTbSize를 기반으로 도출될 수 있다. 예를 들어, 상기 CU 사이즈가 상기 maxTbSize보다 큰 경우, 상기 CU로부터 상기 maxTbSize의 복수의 TU(TB)들이 도출되고, 상기 TU(TB) 단위로 변환/역변환이 수행될 수 있다. 상기 maxTbSize는 ISP 등 다양한 인트라 예측 타입의 적용 여부 판단 등에 고려될 수 있다. 상기 maxTbSize에 대한 정보는 미리 결정될 수도 있고, 또는 부호화 장치에서 생성 및 인코딩되어 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.

[191] 엔트로피 코딩

- [192] 앞서 도 2를 참조하여 설명한 바와 같이 비디오/영상 정보의 일부 또는 전부는 엔트로피 인코딩부(190)에 의하여 엔트로피 인코딩될 수 있고, 도 3을 참조하여 설명한 비디오/영상 정보의 일부 또는 전부는 엔트로피 디코딩부(310)에 의하여 엔트로피 디코딩될 수 있다. 이 경우 상기 비디오/영상 정보는 선택스 요소(syntax element) 단위로 인코딩/디코딩될 수 있다. 본 문서에서 정보가 인코딩/디코딩된다 함은 본 단락에서 설명되는 방법에 의하여 인코딩/디코딩되는 것을 포함할 수 있다.

- [193] 도 13은 하나의 선택스 요소를 부호화하기 위한 CABAC의 블록도를 보여준다. CABAC의 인코딩 과정은 먼저 입력 신호가 이진값이 아닌 선택스 요소인 경우에 이진화(binization)를 통해 입력 신호를 이진값으로 변환할 수 있다. 입력 신호가 이미 이진 값인 경우에는 이진화를 거치지 않고 바이패스 될 수 있다. 여기서, 이진값을 구성하는 각각의 이진수 0 또는 1을 빈(bin)이라고 할 수 있다. 예를 들어, 이진화된 후의 이진 스트링(빈 스트링)이 110인 경우, 1, 1, 0 각각을 하나의 빈이라고 할 수 있다. 하나의 선택스 요소에 대한 상기 빈(들)은 해당 선택스 요소의 값을 나타낼 수 있다.

- [194] 이진화된 빈들은 정규(regular) 코딩 엔진 또는 바이패스(bypass) 코딩 엔진으로 입력될 수 있다. 정규 코딩 엔진은 해당 빈에 대해 확률값을 반영하는 문맥(context) 모델을 할당하고, 할당된 문맥 모델에 기반해 해당 빈을 부호화할 수 있다. 정규 코딩 엔진에서는 각 빈에 대한 코딩을 수행한 뒤에 해당 빈에 대한 확률 모델을 갱신할 수 있다. 이렇게 코딩되는 빈들을 문맥 코딩된

빈(context-coded bin)이라 할 수 있다. 바이패스 코딩 엔진은 입력된 빈에 대해 확률을 추정하는 절차와 코딩 후에 해당 빈에 적용했던 확률 모델을 갱신하는 절차를 생략할 수 있다. 바이패스 코딩 엔진의 경우, 문맥을 할당하는 대신 균일한 확률 분포(ex. 50:50)를 적용해 입력되는 빈을 코딩함으로써 코딩 속도를 향상시킬 수 있다. 이렇게 코딩되는 빈들을 바이패스 빈(bypass bin)이라 할 수 있다. 문맥 모델은 문맥 코딩(정규 코딩)되는 빈 별로 할당 및 업데이트될 수 있으며, 문맥 모델은 ctxidx 또는 ctxInc를 기반으로 지시될 수 있다. ctxidx는 ctxInc를 기반으로 도출될 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 상기 정규 코딩되는 빈들 각각에 대한 문맥 모델을 가리키는 컨텍스트 인덱스(ctxidx)는 context index increment (ctxInc) 및 context index offset (ctxIdxOffset)의 합으로 도출될 수 있다. 여기서 상기 ctxInc는 각 빈별로 다르게 도출될 수 있다. 상기 ctxIdxOffset는 상기 ctxIdx의 최소값(the lowest value)로 나타내어질 수 있다. 상기 ctxIdx의 최소값은 상기 ctxIdx의 초기값(initValue)으로 불릴 수 있다. 상기 ctxIdxOffset은 일반적으로 다른 선택스 요소에 대한 문맥 모델들과의 구분을 위하여 이용되는 값으로, 하나의 선택스 요소에 대한 문맥 모델은 ctxinc를 기반으로 구분/도출될 수 있다.

- [195] 엔트로피 인코딩 절차에서 정규 코딩 엔진을 통해 인코딩을 수행할 것인지, 바이패스 코딩 엔진을 통해 인코딩을 수행할 것인지를 결정하고, 코딩 경로를 스위칭할 수 있다. 엔트로피 디코딩은 엔트로피 인코딩과 동일한 과정을 역순으로 수행할 수 있다.
- [196] 상술한 엔트로피 코딩은 예를 들어 도 14 및 도 15와 같이 수행될 수 있다. 도 14 및 도 15를 참조하면, 부호화 장치(엔트로피 인코딩부)는 영상/비디오 정보에 관한 엔트로피 코딩 절차를 수행할 수 있다. 상기 영상/비디오 정보는 파티셔닝 관련 정보, 예측 관련 정보(e.g. 인터/인트라 예측 구분 정보, 인트라 예측 모드 정보, 인터 예측 모드 정보 등), 레지듀얼 정보, 인루프 필터링 관련 정보 등을 포함할 수 있고, 또는 그에 관한 다양한 선택스 요소들을 포함할 수 있다. 상기 엔트로피 코딩은 선택스 요소 단위로 수행될 수 있다. 도 14의 S1410 내지 S1420 단계는 상술한 도 2의 부호화 장치의 엔트로피 인코딩부(190)에 의하여 수행될 수 있다.
- [197] 부호화 장치는 대상 선택스 요소에 대한 이진화를 수행할 수 있다(S1410). 여기서 상기 이진화는 Truncated Rice binarization process, Fixed-length binarization process 등 다양한 이진화 방법에 기반할 수 있으며, 대상 선택스 요소에 대한 이진화 방법은 미리 정의될 수 있다. 상기 이진화 절차는 엔트로피 인코딩부(190) 내의 이진화부(191)에 의하여 수행될 수 있다.
- [198] 부호화 장치는 상기 대상 선택스 요소에 대한 엔트로피 인코딩을 수행할 수 있다(S1420). 부호화 장치는 CABAC (context-adaptive arithmetic coding) 또는 CAVLC (context-adaptive variable length coding) 등의 엔트로피 코딩 기법을 기반으로 대상 선택스 요소의 빈 스트링을 정규 코딩 기반(컨텍스트 기반) 또는

바이패스 코딩 기반 인코딩할 수 있으며, 그 출력은 비트스트림에 포함될 수 있다. 상기 엔트로피 인코딩 절차는 엔트로피 인코딩부(190) 내의 엔트로피 인코딩 처리부(192)에 의하여 수행될 수 있다. 상기 비트스트림은 (디지털) 저장매체 또는 네트워크를 통하여 복호화 장치로 전달될 수 있음을 전술한 바와 같다.

- [199] 도 16 및 도 17을 참조하면, 복호화 장치(엔트로피 디코딩부)는 인코딩된 영상/비디오 정보를 디코딩할 수 있다. 상기 영상/비디오 정보는 파티셔닝 관련 정보, 예측 관련 정보(ex. 인터/인트라 예측 구분 정보, 인트라 예측 모드 정보, 인터 예측 모드 정보 등), 레지듀얼 정보, 인루프 필터링 관련 정보 등을 포함할 수 있고, 또는 그에 관한 다양한 선택스 요소들을 포함할 수 있다. 상기 엔트로피 코딩은 선택스 요소 단위로 수행될 수 있다. S1610 내지 S1620은 상술한 도 3의 복호화 장치의 엔트로피 디코딩부(210)에 의하여 수행될 수 있다.
- [200] 복호화 장치는 대상 선택스 요소에 대한 이진화를 수행할 수 있다(S1610). 여기서 상기 이진화는 Truncated Rice binarization process, Fixed-length binarization process 등 다양한 이진화 방법에 기반할 수 있으며, 대상 선택스 요소에 대한 이진화 방법은 미리 정의될 수 있다. 복호화 장치는 상기 이진화 절차를 통하여 대상 선택스 요소의 가용 값들에 대한 가용 빈 스트링들(빈 스트링 후보들)을 도출할 수 있다. 상기 이진화 절차는 엔트로피 디코딩부(210) 내의 이진화부(211)에 의하여 수행될 수 있다.
- [201] 복호화 장치는 상기 대상 선택스 요소에 대한 엔트로피 디코딩을 수행할 수 있다(S1620). 복호화 장치는 비트스트림 내 입력 비트(들)로부터 상기 대상 선택스 요소에 대한 각 빈들을 순차적으로 디코딩 및 파싱하면서, 도출된 빈 스트링을 해당 선택스 요소에 대한 가용 빈 스트링들과 비교할 수 있다. 만약 도출된 빈 스트링이 상기 가용 빈 스트링들 중 하나와 같으면, 해당 빈 스트링에 대응하는 값이 해당 선택스 요소의 값으로 도출될 수 있다. 만약, 그렇지 않으면, 상기 비트스트림 내 다음 비트를 더 파싱 후 상술한 절차를 다시 수행할 수 있다. 이러한 과정을 통하여 비트스트림 내에 특정 정보(특정 선택스 요소)에 대한 시작 비트나 끝 비트를 사용하지 않고도 가변 길이 비트를 이용하여 해당 정보를 시그널링할 수 있다. 이를 통하여 낮은 값에 대하여는 상대적으로 더 적은 비트를 할당할 수 있으며, 전반적인 코딩 효율을 높일 수 있다.
- [202] 복호화 장치는 CABAC 또는 CAVLC 등의 엔트로피 코딩 기법을 기반으로 비트스트림으로부터 상기 빈 스트링 내 각 빈들을 컨텍스트 기반 또는 바이패스 기반 디코딩할 수 있다. 상기 엔트로피 디코딩 절차는 엔트로피 디코딩부(210) 내의 엔트로피 디코딩 처리부(212)에 의하여 수행될 수 있다. 상기 비트스트림은 상술한 바와 같이 영상/비디오 디코딩을 위한 다양한 정보를 포함할 수 있다. 상기 비트스트림은 (디지털) 저장매체 또는 네트워크를 통하여 복호화 장치로 전달될 수 있음을 전술한 바와 같다.
- [203] 본 문서에서 부호화 장치에서 복호화 장치로의 정보의 시그널링을 나타내기

위하여 신택스 요소들을 포함하는 표(신택스 표)가 사용될 수 있다. 본 문서에서 사용되는 상기 신택스 요소들을 포함하는 표의 신택스 요소들의 순서는 비트스트림으로부터 신택스 요소들의 파싱 순서(parsing order)를 나타낼 수 있다. 부호화 장치는 상기 신택스 요소들이 파싱 순서로 복호화 장치에서 파싱될 수 있도록 신택스 표를 구성 및 인코딩할 수 있으며, 복호화 장치는 비트스트림으로부터 해당 신택스 표의 신택스 요소들을 파싱 순서에 따라 파싱 및 디코딩하여 신택스 요소들의 값을 획득할 수 있다.

[204] 영상/비디오 코딩 절차 일반

[205] 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.

[206] 도 18은 본 문서의 실시예(들)이 적용 가능한 개략적인 픽처 디코딩 절차의 예를 나타낸다. 도 18에서 S1810은 도3에서 상술한 복호화 장치의 엔트로피 디코딩부(210)에서 수행될 수 있고, S1820은 인트라 예측부(265) 및 인터 예측부(260)를 포함하는 예측부에서 수행될 수 있고, S1830은 역양자화부(220) 및 역변환부(230)를 포함하는 레지듀얼 처리부에서 수행될 수 있고, S1840은 가산부(235)에서 수행될 수 있고, S1850은 필터링부(240)에서 수행될 수 있다. S1810은 본 문서에서 설명된 정보 디코딩 절차를 포함할 수 있고, S1820은 본 문서에서 설명된 인터/인트라 예측 절차를 포함할 수 있고, S1830은 본 문서에서 설명된 레지듀얼 처리 절차를 포함할 수 있고, S1840은 본 문서에서 설명된 블록/픽처 복원 절차를 포함할 수 있고, S1850은 본 문서에서 설명된 인루프 필터링 절차를 포함할 수 있다.

[207] 도 18을 참조하면, 픽처 디코딩 절차는 도 3에 대한 설명에서 나타난 바와 같이 개략적으로 비트스트림으로부터 (디코딩을 통한) 영상/비디오 정보 획득 절차(S1810), 픽처 복원 절차(S1820~S1840) 및 복원된 픽처에 대한 인루프 필터링 절차(S1850)를 포함할 수 있다. 상기 픽처 복원 절차는 본 문서에서 설명된 인터/인트라 예측(S1820) 및 레지듀얼 처리(S1830, 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(S1850)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.

- [208] 도 19는 본 문서의 실시예(들)이 적용 가능한 개략적인 픽처 인코딩 절차의 예를 나타낸다. 도 19에서 S1910은 도 2에서 상술한 부호화 장치의 인트라 예측부(185) 또는 인터 예측부(180)를 포함하는 예측부에서 수행될 수 있고, S1920은 변환부(120) 및/또는 양자화부(130)를 포함하는 레지듀얼 처리부에서 수행될 수 있고, S1930은 엔트로피 인코딩부(190)에서 수행될 수 있다. S1910은 본 문서에서 설명된 인터/인트라 예측 절차를 포함할 수 있고, S1920은 본 문서에서 설명된 레지듀얼 처리 절차를 포함할 수 있고, S1930은 본 문서에서 설명된 정보 인코딩 절차를 포함할 수 있다.
- [209] 도 19를 참조하면, 픽처 인코딩 절차는 도 2에 대한 설명에서 나타난 바와 같이 개략적으로 픽처 복원을 위한 정보(ex. 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, S1910의 출력인 예측 샘플들과 상기 (수정된) 레지듀얼 샘플들을 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 복원 픽처는 상술한 부호화 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.
- [210] 이러한 인루프 필터링 절차를 통하여 블로킹 아티팩트(artifact) 및 링잉(ringing) 아티팩트 등 영상/동영상 코딩시 발생하는 노이즈를 줄일 수 있으며, 주관적/객관적 비주얼 퀄리티를 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.

- [211] 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 문서에서 명시적으로 제한하지 않으면 본 문서에서 제안되는 방법들 및 실시예들은 루마 성분 및 크로마 성분에 적용될 수 있다.

[212] 코딩 계층 및 구조의 예

- [213] 본 문서에 따른 코딩된 비디오/영상은 예를 들어 후술하는 코딩 계층 및 구조에 따라 처리될 수 있다.
- [214] 도 20은 코딩된 영상에 대한 계층 구조를 도시한 도면이다. 코딩된 영상은 영상의 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.
- [215] 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.
- [216] NAL에서는 VCL에서 생성된 RBSP(Raw Byte Sequence Payload)에 헤더 정보(NAL 유닛 헤더)를 부가하여 NAL 유닛을 생성할 수 있다. 이때, 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.
- [217] 상기 도면에서 도시된 바와 같이, NAL 유닛은 VCL에서 생성된 RBSP의 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.
- [218] 상술한 VCL NAL 유닛, Non-VCL NAL 유닛은 하위 시스템의 데이터 규격에 따라 헤더 정보를 붙여서 네트워크를 통해 전송될 수 있다. 예컨대, 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.
- [219] 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.
- [220] 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.
- [221] 아래는 Non-VCL NAL 유닛 타입이 포함하는 파라미터 세트/정보의 종류 등에 따라 특정된 NAL 유닛 타입의 일예를 나열한다.
- [222] - DCI (Decoding capability information) NAL unit : DCI를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [223] - VPS(Video Parameter Set) NAL unit : VPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [224] - SPS(Sequence Parameter Set) NAL unit: SPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [225] - PPS(Picture Parameter Set) NAL unit : PPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [226] - APS (Adaptation Parameter Set) NAL unit : APS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [227] - PH (Picture header) NAL unit : Type for NAL unit including PH
- [228] 상술한 NAL 유닛 타입들은 NAL 유닛 타입을 위한 선택스 정보를 가지며, 상기 선택스 정보는 NAL 유닛 헤더에 저장되어 시그널링될 수 있다. 예컨대, 상기 선택스 정보는 nal_unit_type일 수 있으며, NAL 유닛 타입들은 nal_unit_type 값으로 특정될 수 있다.
- [229] 한편, 상술한 바와 같이 하나의 픽처는 복수의 슬라이스를 포함할 수 있으며, 하나의 슬라이스는 슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터를 포함할 수 있다. 이 경우, 하나의 픽처 내 복수의 슬라이스(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.
- [230] 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 DCI(DCI 선택스)는 비디오 전반에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 DCI는 디코딩 능력(decoding capability)에 관련된 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 본 문서에서 상위 레벨 선택스(High level syntax, HLS)라 함은 상기 APS 선택스, PPS 선택스, SPS 선택스, VPS 선택스, DCI 선택스, 픽처 헤더 선택스, 슬라이스 헤더 선택스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 한편, 본 문서에서 하위 레벨 선택스(low level syntax, LLS)는 예를 들어, 슬라이스 데이터 선택스, CTU 선택스, 부호화 단위 선택스, 변환 단위 선택스 등을 포함할 수 있다.

- [231] 본 문서에서 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, VPS의 정보 및/또는 DCI의 정보를 포함할 수 있다. 또한 상기 영상/비디오 정보는 일반 제한 정보(general constraint information) 및/또는 NAL unit header의 정보를 더 포함할 수 있다.
- [232] 서브픽처, 슬라이스, 타일을 이용한 픽처의 파티셔닝
- [233] 하나의 픽처는 적어도 하나의 타일행(tile rows) 및 적어도 하나의 타일열(tile columns)로 분할될 수 있다. 하나의 타일은 CTU들의 시퀀스로 구성되며, 하나의 픽처의 사각 영역을 커버할 수 있다.
- [234] 슬라이스는 하나의 픽처 내에 있는 정수 개수의 연속적인 완전한 CTU 행(row) 또는 정수 개수의 완전한 타일들로 구성될 수 있다.
- [235] 슬라이스에 대하여 두가지 모드가 지원될 수 있다. 하나는 래스터 스캔 슬라이스 모드(raster-scan slice mode)이고, 다른 하나는 사각 슬라이스 모드(rectangular slice mode)라고 불릴 수 있다. 래스터 스캔 슬라이스 모드에서, 하나의 슬라이스는 하나의 픽처에서 타일 래스터 스캔 순서로 존재하는 완전한 타일 시퀀스를 포함할 수 있다. 사각 슬라이스 모드에서, 하나의 슬라이스는 픽처의 사각 영역을 형성하도록 집합된 다수의 완전한 타일을 포함하거나, 픽처의 사각 영역을 형성하도록 집합된 하나의 타일의 연속적인 완전한 다수의 CTU행들을 포함할 수 있다. 사각 슬라이스 내의 타일들은 슬라이스에 대응되는 사각 영역 내에서 타일 래스터 스캔 순서로 스캔될 수 있다. 서브 픽처는 픽처의 사각 영역을 커버하도록 집합된 적어도 하나의 슬라이스를 포함할 수 있다.
- [236] 픽처의 분할 관계를 보다 상세히 설명하기 위하여 도 21 내지 도 24를 참조하여 설명한다. 도 21 내지 도 24는 타일, 슬라이스 및 서브픽처를 이용하여 픽처를 분할한 실시예를 도시한다. 도 21은 12개의 타일과 3개의 래스터 스캔 슬라이스로 분할된 픽처의 예시를 도시한다. 도 22는 24개의 타일(6개의

타일열과 4개의 타일행) 및 9개의 사각 슬라이스로 분할된 픽처의 예시를 도시한다. 도 23은 4개의 타일(2개의 타일열과 2개의 타일행) 및 4개의 사각 슬라이스로 분할된 픽처의 예시를 도시한다.

- [237] 도 24는 서브 픽처로 픽처를 분할한 예시를 도시한다. 도 24에서, 픽처는 4 x 4 CTU들로 구성된 하나의 슬라이스를 각각 커버하는 12개의 좌측 타일과 2 x 2 CTU들로 구성된 수직으로 집합된 2 개의 슬라이스들을 각각 커버하는 6개의 우측 타일로 분할되어, 하나의 픽처는 전체적으로 서로 다른 면적을 가진 24개의 슬라이스와 24개의 서브 픽처로 분할되어 있다. 도 24의 예시에서 개별 슬라이스는 개별 서브 픽처로 대응되고 있다.

[238] **HLS(High level syntax) 시그널링 및 시맨틱스**

- [239] 앞서 설명한 바와 같이 HLS는 비디오 및/또는 이미지 부호화를 위하여 부호화 및/또는 시그널링될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 본 명세서에서의 비디오/이미지 정보는 HLS에 포함될 수 있다. 그리고 이미지/비디오 부호화 방법은 이러한 이미지/비디오 정보에 기반하여 수행될 수 있다.

[240] **픽처 헤더 및 슬라이스 헤더**

- [241] 부호화된 픽처는 적어도 하나의 슬라이스로 구성될 수 있다. 부호화된 픽처를 기술하는 파라미터들은 픽처 헤더(PH, picture header)내에서 시그널링 될 수 있고, 또는 슬라이스를 기술하는 파라미터들은 슬라이스 헤더(SH, slice header) 내에서 시그널링될 수 있다. PH는 그에 대한 NAL 유닛 타입으로 전송될 수 있다. SH는 슬라이스(e.g. 슬라이스 데이터)의 페이로드를 구성하는 NAL 유닛의 시작지점에서 제공될 수 있다.

[242] **픽처 파티셔닝 시그널링**

- [243] 일 실시 예에서, 하나의 픽처는 복수의 서브 픽처, 타일 및/또는 슬라이스로 파티셔닝될 수 있다. 서브픽처의 시그널링은 시퀀스 파라미터 셋에서 제공될 수 있다. 타일 및 사각 슬라이스의 시그널링은 픽처 파라미터 셋에서 제공될 수 있다. 그리고 래스터 스캔 슬라이스의 시그널링은 슬라이스 헤더에서 제공될 수 있다.

- [244] 도 25는 시퀀스 파라미터 셋에 대한 신택스의 일 실시예를 나타낸다. 도 25의 신택스에서, 신택스 요소에 대한 설명은 다음과 같다.

- [245] **subpic_info_present_flag** 신택스 요소는 서브 픽처 정보가 존재하는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를들어, subpic_info_present_flag의 제1값(e.g. 0)은 CLVS(coded layer video sequence)에 대한 서브 픽처 정보가 비트스트림에 존재하지 않으며, CLVS의 개별 픽처에 오직 하나의 서브 픽처만이 존재함을 나타낼 수 있다. subpic_info_present_flag의 제2값(e.g. 1)은 CLVS(coded layer video sequence)에 대한 서브 픽처 정보가 비트스트림에 존재하며, CLVS의 개별 픽처에 속한 적어도 하나의 서브 픽처가 존재할 수 있음을 나타낼 수 있다.

- [246] 여기서 CLVS는 부호화된 비디오 시퀀스의 레이어를 의미할 수 있다. CLVS는 복원 신호가 발생할때까지 출력되지 않는 IRAP(intra random access point) 픽처

또는 GDR(gradual decoding refresh) 픽처의 예측 단위(PU)와 동일한 nuh_layer_id를 가지는 PU들의 시퀀스일 수 있다.

- [247] 신택스 요소 **sps_num_subpics_minus1**는 서브 픽처의 개수를 나타낼 수 있다. 예를들어, 이에 1을 더한 값은 CLVS의 개별 픽처에 속한 서브 픽처의 수를 나타낼 수 있다. sps_num_subpics_minus1의 값은 0부터 $\text{Ceil}(\text{pic_width_max_in_luma_samples} / \text{CtbSizeY}) * \text{Ceil}(\text{pic_height_max_in_luma_samples} / \text{CtbSizeY}) - 1$ 까지의 값을 가질 수 있다. sps_num_subpics_minus1의 값이 존재하지 않는 경우, sps_num_subpics_minus1의 값은 0으로 유도될 수 있다.
- [248] 신택스 요소 **sps_independent_subpics_flag**의 값 1은, CLVS내 서브픽처의 경계를 넘어서서 인트라 예측이 수행되지 않고, 인터 예측이 수행되지 않고, 인-루프 필터링 동작이 수행되지 않을 수 있음을 나타낼 수 있다.
- [249] 신택스 요소 **sps_independent_subpics_flag**의 값 0은, CLVS내 서브픽처의 경계를 넘어서서 인터 예측 또는 인-루프 필터링 동작이 수행될 수 있음을 나타낼 수 있다. sps_independent_subpics_flag의 값이 존재하지 않는 경우, sps_independent_subpics_flag의 값은 0으로 유도될 수 있다.
- [250] 신택스 요소 **subpic_ctu_top_left_x[i]**는 i번째 서브픽처의 최좌측 최상단 CTU의 횡위치(horizontal position)를 CtbSizeY의 단위로 나타낼 수 있다. subpic_ctu_top_left_x[i] 신택스 요소의 길이는 $\text{Ceil}(\text{Log2}((\text{pic_width_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) \gg \text{CtbLog2SizeY}))$ 비트일 수 있다. subpic_ctu_top_left_x[i]가 존재하지 않는 경우, 이의 값은 0으로 유도될 수 있다. 여기서, pic_width_max_in_luma_samples는 루마 샘플 단위로 나타낸 픽처의 최대 너비를 나타내는 변수일 수 있다. CtbSizeY는 CTB의 루마 샘플 단위 크기를 나타내는 변수일 수 있다. CtbLog2SizeY는 CTB의 루마 샘플 단위 크기에 로그 2를 취한 값을 나타내는 변수일 수 있다.
- [251] 신택스 요소 **subpic_ctu_top_left_y[i]**는 i번째 서브픽처의 최좌측 최상단 CTU의 종위치(vertical position)를 CtbSizeY의 단위로 나타낼 수 있다. subpic_ctu_top_left_y[i] 신택스 요소의 길이는 $\text{Ceil}(\text{Log2}((\text{pic_height_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) \gg \text{CtbLog2SizeY}))$ 비트일 수 있다. 여기서, pic_height_max_in_luma_samples는 루마 샘플 단위로 나타낸 픽처의 최대 높이를 나타내는 변수일 수 있다. subpic_ctu_top_left_y[i]가 존재하지 않는 경우, 이의 값은 0으로 유도될 수 있다.
- [252] 신택스 요소 **subpic_width_minus1[i]**에 1을 더한 값은 1번째 서브픽처의 너비를 나타내며 단위는 CtbSizeY일 수 있다. subpic_width_minus1[i]의 길이는 $\text{Ceil}(\text{Log2}((\text{pic_width_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) \gg \text{CtbLog2SizeY}))$ 비트 길이일 수 있다. subpic_width_minus1[i]의 값이 존재하지 않는 경우, subpic_width_minus1[i]의 값은

- ((pic_width_max_in_luma_samples + CtbSizeY - 1) >> CtbLog2SizeY) - subpic_ctu_top_left_x[i] - 1로 계산될 수 있다.
- [253] 신택스 요소 **subpic_height_minus1[i]**에 1을 더한 값은 1번째 서브픽처의 높이를 나타내며 단위는 CtbSizeY일 수 있다. subpic_height_minus1[i]의 길이는 $\text{Ceil}(\text{Log2}((\text{pic_height_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) \gg \text{CtbLog2SizeY}))$ 비트 길이일 수 있다. subpic_height_minus1[i]가 존재하지 않는 경우, subpic_height_minus1[i]의 값은 $((\text{pic_height_max_in_luma_samples} + \text{CtbSizeY} - 1) \gg \text{CtbLog2SizeY}) - \text{subpic_ctu_top_left_y}[i] - 1$ 로 계산될 수 있다.
- [254] 신택스 요소 **subpic_treated_as_pic_flag[i]**의 값 1은 CLVS 내의 각각의 부호화된 픽처의 i번째 서브 픽처가 인루프 필터링 동작을 제외하고는 하나의 픽처로 취급됨을 나타낸다. subpic_treated_as_pic_flag[i]의 값 0은 CLVS 내의 각각의 부호화된 픽처의 i번째 서브 픽처가 인루프 필터링 동작을 제외하고는 하나의 픽처로 취급되지 않음을 나타낸다. subpic_treated_as_pic_flag[i]가 존재하지 않는 경우, subpic_treated_as_pic_flag[i]의 값은 sps_independent_subpics_flag의 값으로 설정될 수 있다.
- [255] 신택스 요소 **loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]**의 값 1은 CLVS 내의 각각의 부호화된 픽처 내의 i번째 서브 픽처의 경계를 넘어서서 인루프 필터링이 수행될 수 있음을 나타낼 수 있다. loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]의 값 0은 CLVS 내의 각각의 부호화된 픽처 내의 i번째 서브 픽처의 경계를 넘어서서 인루프 필터링이 수행되지 않음을 나타낼 수 있다. loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]의 값이 존재하지 않는 경우, loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]의 값은 $1 - \text{sps_independent_subpics_flag}$ 로 결정될 수 있다.
- [256] 도 26은 픽처 파라미터 셋의 신택스의 일 실시예를 나타낸다. 도 26의 신택스에서, 신택스 요소는 다음과 같다.
- [257] 신택스 요소 **no_pic_partition_flag**의 제1값(e.g. 0)은 PPS를 참조하는 각각의 픽처가 둘 이상의 타일 또는 슬라이스로 파티셔닝될 수 있음을 나타낼 수 있다. no_pic_partition_flag의 제2값(e.g. 1)은 PPS를 참조하는 각각의 픽처에 픽처 파티셔닝이 적용되지 않음을 나타낼 수 있다.
- [258] 신택스 요소 **pps_log2_ctu_size_minus5**에 5를 더한 값은 각각의 CTU의 루마 코딩 블록 크기를 나타낼 수 있다. pps_log2_ctu_size_minus5의 값은 시퀀스 파라미터 셋에서 동일한 값을 나타내는 sps_log2_ctu_size_minus5와 같도록 제한될 수 있다.
- [259] 신택스 요소 **num_exp_tile_columns_minus1**에 1을 더한 값은 명시적으로 제공되는 타일 열 너비들의 개수를 나타낸다. num_exp_tile_columns_minus1의 값은 0에서부터 PicWidthInCtbsY - 1까지의 값을 가질 수 있다. no_pic_partition_flag의 값이 1인 경우, num_exp_tile_columns_minus1의 값은

0으로 유도될 수 있다.

- [260] 선택스 요소 **num_exp_tile_rows_minus1**에 1을 더한 값은 명시적으로 제공되는 타일 행 높이들의 개수를 나타낼 수 있다. num_exp_tile_rows_minus1의 값은 0에서부터 PicHeightInCtbsY-1까지의 값을 가질 수 있다. no_pic_partition_flag의 값이 1인 경우, num_exp_tile_rows_minus1의 값은 0으로 유도될 수 있다.
- [261] 선택스 요소 **tile_column_width_minus1[i]**에 1을 더한 값은 i번째 타일 열의 너비를 CTB 단위로 나타낼 수 있다. 여기서 i는 0에서부터 num_exp_tile_columns_minus1-1까지의 값을 가질 수 있다. tile_column_width_minus1[num_exp_tile_columns_minus1]는 타일 열의 인덱스가 num_exp_tile_columns_minus1이상인 타일의 너비를 유도하기 위하여 사용될 수 있다. tile_column_width_minus1[i]의 값은 0에서부터 PicWidthInCtbsY - 1까지의 값을 가질 수 있다. tile_column_width_minus1[i]가 비트스트림으로부터 제공되지 않는 경우, tile_column_width_minus1[0]의 값은 PicWidthInCtbsY - 1의 값으로 설정될 수 있다.
- [262] 선택스 요소 **tile_row_height_minus1[i]**에 1을 더한 값은 i번째 타일 행의 높이를 CTB 단위로 나타낼 수 있다. 여기서 i는 0에서부터 num_exp_tile_rows_minus1-1까지의 값을 가질 수 있다. tile_row_height_minus1[num_exp_tile_rows_minus1]는 타일 행의 인덱스가 num_exp_tile_rows_minus1이상인 타일의 높이를 유도하기 위하여 사용될 수 있다. tile_row_height_minus1[i]의 값은 0에서부터 PicHeightInCtbsY - 1까지의 값을 가질 수 있다. tile_row_height_minus1[i]가 비트스트림으로부터 제공되지 않는 경우, tile_row_height_minus1[0]의 값은 PicHeightInCtbsY - 1의 값으로 설정될 수 있다.
- [263] 선택스 요소 **rect_slice_flag**의 값 0은 각 슬라이스내의 타일들이 래스터 스캔 순서로 스캔되고, 슬라이스 정보가 픽처 파라미터 셋을 통해 시그널링 되지 않음을 나타낼 수 있다. rect_slice_flag의 값 1은 각 슬라이스내의 타일들은 픽처의 사각 영역을 커버하고, 슬라이스 정보가 픽처 파라미터 셋을 통해 시그널링됨을 나타낼 수 있다. 여기서 변수 NumTilesInPic는 픽처내 존재하는 타일의 개수를 나타낼 수 있다. rect_slice_flag가 비트스트림에 존재하지 않는 경우, rect_slice_flag의 값은 1로 유도될 수 있다. 한편 subpic_info_present_flag의 값이 1인 경우, rect_slice_flag의 값은 1이 되도록 강제될 수 있다.
- [264] 선택스 요소 **single_slice_per_subpic_flag**의 값 1은 각 서브 픽처가 단 하나의 사각 슬라이스로 구성됨을 나타낼 수 있다. single_slice_per_subpic_flag의 값 0은 각 서브 픽처가 적어도 하나의 사각 슬라이스로 구성될 수 있음을 나타낼 수 있다. single_slice_per_subpic_flag가 비트스트림에 존재하지 않는 경우, single_slice_per_subpic_flag의 값은 0으로 유도될 수 있다.
- [265] 선택스 요소 **num_slices_in_pic_minus1**에 1을 더한 값은 픽처 내 슬라이스의 개수를 나타낼 수 있다. 선택스 요소 **tile_idx_delta_present_flag**의 값 0은

tile_idx_delta[i] 선택스 요소가 픽처 파라미터 셋에 존재하지 않으며, 픽처 파라미터 셋을 참조하는 모든 픽처들은 슬라이스 래스터 스캔 순서에 따라 사각 슬라이스 행과 사각 슬라이스 열로 파티셔닝 됨을 나타낼 수 있다.

tile_idx_delta_present_flag의 값 1은 tile_idx_delta[i] 선택스 요소가 픽처 파라미터 셋에 존재할 수 있으며, 픽처 파라미터 셋을 참조하는 픽처들에 속한 모든 사각 슬라이스들은 증가하는 i 값에 따른 tile_idx_delta[i]의 값에 의하여 지시되는 순서로 명세될 수 있음을 나타낼 수 있다. tile_idx_delta_present_flag가 존재하지 않는 경우, tile_idx_delta_present_flag의 값은 0으로 유도될 수 있다.

[266] 선택스 요소 **slice_width_in_tiles_minus1[i]**에 1을 더한 값은 i번째 사각 슬라이스의 너비를 타일 열의 단위로 나타낼 수 있다.

slice_width_in_tiles_minus1[i]의 값은 0에서부터 NumTileColumns - 1까지의 값을 가질 수 있다. 여기서, i가 num_slices_in_pic_minus1보다 작고, NumTileColumns의 값이 1이면, slice_width_in_tiles_minus1[i]의 값은 0으로 유도될 수 있다. 여기서, 변수 NumTileColumns는 현재 픽처에 존재하는 타일열의 개수를 나타내는 변수일 수 있다. 여기서, 변수 NumTileRows는 현재 픽처에 존재하는 타일행의 개수를 나타내는 변수일 수 있다.

[267] 선택스 요소 **slice_height_in_tiles_minus1[i]**에 1을 더한 값은, num_exp_slices_in_tile[i]의 값이 0일 때, i번째 사각 슬라이스의 높이를 타일 행 단위로 나타낼 수 있다. slice_height_in_tiles_minus1[i]의 값은 0에서부터 NumTileRows - 1까지의 값을 가질 수 있다. i의 값이 num_slices_in_pic_minus1보다 작고, slice_height_in_tiles_minus1[i]의 값이 비트스트림으로부터 획득되지 않는 경우, slice_height_in_tiles_minus1[i]의 값은 아래의 수학적식과 같이 유도될 수 있다.

[268] [수학적식 1]

[269] $\text{slice_height_in_tiles_minus1}[i] = \text{NumTileRows} - 1 ? 0 :$
 $\text{slice_height_in_tiles_minus1}[i - 1]$

[270] SliceTopLeftTileIdx는 슬라이스의 최좌측 최상단 타일의 인덱스를 나타내는 변수일 수 있다.

[271] 선택스 요소 **num_exp_slices_in_tile[i]**는 i번째 슬라이스를 포함하는 타일(e.g. SliceTopLeftTileIdx[i]와 동일한 타일 인덱스를 가지는 타일) 내의 슬라이스들에 대하여 명시적으로 제공되는 슬라이스의 높이의 개수를 나타낼 수 있다. num_exp_slices_in_tile[i]의 값은 0에서부터 RowHeight[SliceTopLeftTileIdx[i] / NumTileColumns] - 1까지의 값을 가질 수 있다. num_exp_slices_in_tile[i]가 비트스트림에서 제공되지 않는 경우, num_exp_slices_in_tile[i]의 값은 0으로 유도될 수 있다. 여기서, RowHeight[i]는 i번째 타일의 높이를 CTB 단위로 나타내는 변수일 수 있다. 여기서, num_exp_slices_in_tile[i]의 값이 0인 경우, i번째 슬라이스를 포함하는 타일은 복수의 타일로 분할되지 않을 수 있다.

[272] 선택스 요소 **exp_slice_height_in_ctus_minus1[i][j]**에 1을 더한 값은 i번째

슬라이스를 포함하는 타일 내의 j 번째 사각 슬라이스의 높이를 CTU 행 단위로 나타낼 수 있다. $\text{exp_slice_height_in_ctus_minus1}[i][j]$ 의 값은 0에서부터 $\text{RowHeight}[\text{SliceTopLeftTileIdx}[i] / \text{NumTileColumns}] - 1$ 까지의 값을 가질 수 있다.

- [273] 변수 $\text{NumSlicesInTile}[i]$ 는 i 번째 슬라이스를 포함하는 타일 내에 존재하는 슬라이스의 개수를 나타낼 수 있다.
- [274] 선택스 요소 $\text{tile_idx_delta}[i]$ 는 $(i+1)$ 번째 사각 슬라이스 내의 첫번째 CTU를 포함하는 타일의 타일 인덱스와 i 번째 사각 슬라이스 내의 첫번째 CTU를 포함하는 타일의 타일 인덱스간의 차분을 나타낼 수 있다. $\text{tile_idx_delta}[i]$ 의 값은 $-\text{NumTilesInPic} + 1$ 에서부터 $\text{NumTilesInPic} - 1$ 까지의 값을 가질 수 있다. $\text{tile_idx_delta}[i]$ 의 값이 비트스트림에 존재하지 않는 경우, $\text{tile_idx_delta}[i]$ 의 값은 0으로 유도될 수 있다. $\text{tile_idx_delta}[i]$ 의 값이 존재하는 경우, $\text{tile_idx_delta}[i]$ 의 값은 0아닌 값을 가지도록 강제될 수 있다.
- [275] 선택스 요소 $\text{loop_filter_across_tiles_enabled_flag}$ 의 값 1은 인루프 필터링 동작이 픽처 파라미터 셋을 참조하는 픽처 내의 타일 경계를 넘어서서 동작할 수 있음을 나타낼 수 있다. $\text{loop_filter_across_tiles_enabled_flag}$ 의 값 0은 인루프 필터링 동작이 픽처 파라미터 셋을 참조하는 픽처들의 타일 경계를 넘어서서 동작하지 않음을 나타낼 수 있다.
- [276] 인루프 필터링 동작은 더블로깅 필터, SAO(sample adaptive offset) 필터 및 ALF(adaptive loop filter) 중 어느 하나의 필터링 동작을 포함할 수 있다. $\text{loop_filter_across_tiles_enabled_flag}$ 가 비트스트림에 존재하지 않는 경우, $\text{loop_filter_across_tiles_enabled_flag}$ 의 값은 1로 유도될 수 있다.
- [277] 선택스 요소 $\text{loop_filter_across_slices_enabled_flag}$ 의 값 1은 인루프 필터링 동작이 픽처 파라미터 셋을 참조하는 픽처 내의 슬라이스 경계를 넘어서서 동작할 수 있음을 나타낼 수 있다. $\text{loop_filter_across_slice_enabled_flag}$ 의 값 0은 인루프 필터링 동작이 픽처 파라미터 셋을 참조하는 픽처들의 슬라이스 경계를 넘어서서 동작하지 않음을 나타낼 수 있다. 인루프 필터링 동작은 더블로깅 필터, SAO(sample adaptive offset) 필터 및 ALF(adaptive loop filter) 중 어느 하나의 필터링 동작을 포함할 수 있다. $\text{loop_filter_across_slice_enabled_flag}$ 가 비트스트림에 존재하지 않는 경우, $\text{loop_filter_across_slice_enabled_flag}$ 의 값은 1로 유도될 수 있다.
- [278] 도 27은 슬라이스 헤더의 선택스의 일 실시예를 나타낸다. 도 27의 선택스에서, 선택스 요소는 다음과 같다.
- [279] 선택스 요소 slice_subpic_id 는 슬라이스를 포함하는 서브 픽처의 서브 픽처 ID를 나타낼 수 있다. slice_subpic_id 의 값이 비트스트림에 존재하는 경우, 변수 CurrSubpicIdx 의 값은 $\text{SubpicIdVal}[\text{CurrSubpicIdx}]$ 의 값이 slice_subpic_id 의 값을 가지는 CurrSubpicIdx 의 값으로 유도될 수 있다. 그렇지 않으면(slice_subpic_id 가 비트스트림에 존재하지 않는), CurrSubpicIdx 의 값은

0으로 유도될 수 있다. slice_subpic_id의 길이는 $\text{sps_subpic_id_len_minus1} + 1$ 비트 길이일 수 있다. 여기서, NumSlicesInSubpic[i]는 i번째 서브 픽처 내의 슬라이스의 개수를 나타내는 변수일 수 있다. 변수 CurrSubpicIdx는 현재 서브 픽처의 인덱스를 나타낼 수 있다.

- [280] 선택스 요소 **slice_address**는 슬라이스의 슬라이스 주소를 나타낸다. slice_address가 제공되지 않는 경우, slice_address의 값은 0으로 유도될 수 있다.
- [281] 한편, rect_slice_flag의 값이 0이면, 슬라이스 주소는 슬라이스 내의 첫번째 타일의 래스터 스캔 타일 인덱스와 같을 수 있으며, slice_address 선택스 요소의 길이는 $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{NumTilesInPic}))$ 비트 길이일 수 있고, slice_address는 0에서부터 $\text{NumTilesInPic} - 1$ 까지의 값을 가질 수 있다. 그렇지 않으면(rect_slice_flag의 값이 0아닌 값, 예를들어 1이면), 슬라이스의 주소는 슬라이스의 서브 픽처 레벨 슬라이스 인덱스일 수 있고, slice_address 선택스 요소의 길이는 $\text{Ceil}(\text{Log2}(\text{NumSlicesInSubpic}[\text{CurrSubpicIdx}]))$ 비트 길이일 수 있고, slice_address 선택스 요소는 0에서부터 $\text{NumSlicesInSubpic}[\text{CurrSubpicIdx}] - 1$ 까지의 값을 가질 수 있다.
- [282] 선택스 요소 **sh_extra_bit[i]**는 0 또는 1의 값을 가질 수 있다. 복호화 장치는 sh_extra_bit[i]의 값에 무관히 복호화를 수행할 수 있다. 이를 위하여 부호화 장치는 sh_extra_bit[i]값에 무관하게 복호화가 되도록 비트스트림을 생성하여야 할 수 있다. 여기서, NumExtraShBits는 슬라이스 헤더에서 정보를 시그널링 하기 위하여 추가로 요구되는 비트 수를 나타내는 변수일 수 있다.
- [283] 선택스 요소 **num_tiles_in_slice_minus1**에 1을 더 한 값은, 존재한다면, 슬라이스에서의 타일의 개수를 나타낼 수 있다. num_tiles_in_slice_minus1의 값은 0에서부터 $\text{NumTilesInPic} - 1$ 까지의 값을 가질 수 있다.
- [284] 현재 슬라이스 내의 CTU들의 개수를 나타내는 변수 NumCtusInCurrSlice 및 슬라이스 내의 i번째 CTB의 픽처 래스터 스캔 주소를 나타내는 리스트 CtbAddrInCurrSlice[i](여기서 i는 0에서부터 $\text{NumCtusInCurrSlice} - 1$ 까지의 값을 가짐)는 다음과 같이 유도될 수 있다.

[285] [圖2]

```

if( rect_slice_flag ) {
    picLevelSliceIdx = slice_address
    for( j = 0; j < CurrSubpicIdx; j++ )
        picLevelSliceIdx += NumSlicesInSubpic[ j ]
    NumCtusInCurrSlice = NumCtusInSlice[ picLevelSliceIdx ]
    for( i = 0; i < NumCtusInCurrSlice; i++ )
        CtbAddrInCurrSlice[ i ] = CtbAddrInSlice[ picLevelSliceIdx ][ i ]
} else {
    NumCtusInCurrSlice = 0
    for( tileIdx = slice_address; tileIdx <= slice_address + num_tiles_in_slice_minus1;
        tileIdx++ ) {
        tileX = tileIdx % NumTileColumns
        tileY = tileIdx / NumTileColumns
        for( ctbY = tileRowBd[ tileY ]; ctbY < tileRowBd[ tileY + 1 ]; ctbY++ ) {
            for( ctbX = tileColBd[ tileX ]; ctbX < tileColBd[ tileX + 1 ]; ctbX++ ) {
                CtbAddrInCurrSlice[ NumCtusInCurrSlice ] = ctbY * PicWidthInCtb + ctbX
                NumCtusInCurrSlice++
            }
        }
    }
}

```

[286] 변수 SubpicLeftBoundaryPos, SubpicTopBoundaryPos, SubpicRightBoundaryPos, 및 SubpicBotBoundaryPos는 다음의 알고리즘과 같이 유도될 수 있다.

[287] [표3]

```

if( subpic_treated_as_pic_flag[ CurrSubpicIdx ] ) {
    SubpicLeftBoundaryPos = subpic_ctu_top_left_x[ CurrSubpicIdx ] * CtbSizeY
    SubpicRightBoundaryPos
    =
    Min( pic_width_max_in_luma_samples - 1, ( subpic_ctu_top_left_x[ CurrSubpicIdx ] + subpic_width_minus1[ CurrSubpicIdx ] + 1 ) * CtbSizeY - 1 )
    SubpicTopBoundaryPos = subpic_ctu_top_left_y[ CurrSubpicIdx ] * CtbSizeY
    SubpicBotBoundaryPos = Min( pic_height_max_in_luma_samples - 1,
    ( subpic_ctu_top_left_y[ CurrSubpicIdx ] + subpic_height_minus1[ CurrSubpicIdx ] + 1 ) * CtbSizeY - 1 )
}

```

[288] 픽처 파티셔닝 시그널링의 개선

[289] 상기와 같은 픽처 파티셔닝에 관한 시그널링은 슬라이스가 사각 슬라이스인 경우 불필요한 정보가 시그널링되는 문제점을 가지고 있다. 예를들어, 슬라이스가 사각(e.g. 직사각) 슬라이스인 경우, 타일 단위로 개별 슬라이스의 너비가 시그널링될 수 있다. 그러나, 슬라이스의 좌측 최상단위치의 타일이 마지막 타일 열의 타일인 경우, 슬라이스의 너비는 한개의 타일 단위가 아닌 다른 값이 될 수 없다. 예를들어, 이러한 경우 슬라이스의 너비는 한개의 타일 단위로 유도되는 너비값만을 가질 수 있다. 따라서, 이러한 슬라이스의 너비는 시그널링되지 않거나, 너비가 1개의 타일 단위로 제한될 수 있다.

[290] 유사하게, 슬라이스가 사각(e.g. 직사각) 슬라이스인 경우, 타일 단위로 개별 슬라이스의 너비가 시그널링될 수 있다. 그러나, 슬라이스의 좌측 최상단위치의 타일이 마지막 타일 행의 타일인 경우, 슬라이스의 높이는 한개의 타일 단위가 아닌 다른 값이 될 수 없다. 따라서, 이러한 슬라이스의 높이는 시그널링되지 않거나, 한개의 타일 단위로 제한될 수 있다.

[291] 상기한 문제점의 개선을 위하여 아래의 방안이 적용될 수 있다. 이하의 실시예는 슬라이스가 사각(e.g. 직사각) 슬라이스이고, 타일 단위로 개별 슬라이스의 너비 및/또는 높이가 시그널링되는 경우에 적용될 수 있다. 다음의 방안은 서로 개별적으로 적용되거나, 다른 적어도 하나의 실시예와 함께 조합되어 사용될 수 있다.

[292] 방안 1. 사각 슬라이스의 첫번째 타일(e.g. 좌상단 모서리의 타일)이 픽처의 마지막 타일 열에 위치한 타일인 경우, 슬라이스의 너비의 시그널링을 제공하지 않을 수 있다. 이러한 경우 슬라이스의 너비는 1 타일 단위로 유도될 수 있다.

[293] 예를들어, 선택 요소 `slice_width_in_tiles_minus1[i]`는 비트스트림에 존재하지 않을 수 있다. 선택 요소 `slice_width_in_tiles_minus1[i]`의 값은 0으로 유도될 수 있다.

- [294] 방안 2. 사각 슬라이스의 첫번째 타일(e.g. 좌상단 모서리의 타일)이 픽처의 마지막 타일 옆에 위치한 타일인 경우에도, 슬라이스의 너비의 시그널링이 제공될 수 있다. 그러나, 이와 같은 경우, 슬라이스의 너비는 1 타일 단위로 제한될 수 있다.
- [295] 예를들어, 선택스 요소 `slice_width_in_tiles_minus1[i]`는 비트스트림에 존재할 수 있고, 이에 따라 파싱될 수 있다. 그러나, 선택스 요소 `slice_width_in_tiles_minus1[i]`의 값은 0으로 제한될 수 있다.
- [296] 방안 3. 사각 슬라이스의 첫번째 타일(e.g. 좌상단 모서리의 타일)이 픽처의 마지막 타일 행에 위치한 타일인 경우, 슬라이스의 높이의 시그널링이 제공되지 않을 수 있다. 이러한 경우 슬라이스의 높이는 1 타일 단위로 유도될 수 있다.
- [297] 예를들어, 선택스 요소 `slice_height_in_tiles_minus1[i]`는 비트스트림에 존재하지 않을 수 있다. 선택스 요소 `slice_height_in_tiles_minus1[i]`의 값은 0으로 유도될 수 있다.
- [298] 방안 4. 사각 슬라이스의 첫번째 타일(e.g. 좌상단 모서리의 타일)이 픽처의 마지막 타일 행에 위치한 타일인 경우, 슬라이스의 높이의 시그널링이 제공될 수 있다. 이와 같은 경우, 슬라이스의 높이는 1 타일 단위로 제한될 수 있다.
- [299] 예를들어, 선택스 요소 `slice_height_in_tiles_minus1[i]`는 비트스트림에 존재할 수 있고, 이에 따라 파싱될 수 있다. 그러나, 선택스 요소 `slice_height_in_tiles_minus1[i]`의 값은 0과 같도록 제한될 수 있다.
- [300] 일 실시 예에서, 전술한 실시 예들은 도 28 및 도 29와 같이 부호화 및 복호화 방법에 적용될 수 있다. 일 실시 예에 따른 부호화 장치는 현재 픽처 내 슬라이스 및/또는 타일을 유도할 수 있다(S2810). 그리고 부호화 장치는 유도된 슬라이스 및/또는 타일에 기반하여 현재 픽처를 부호화할 수 있다(S2820).
- [301] 유사하게, 일 실시 예에 따른 복호화 장치는 비트스트림으로부터 비디오/이미지 정보를 획득할 수 있다(S2910). 그리고, 복호화 장치는 비디오/이미지 정보(슬라이스 및/또는 타일에 대한 정보를 포함)에 기반하여 현재 픽처 내에 존재하는 슬라이스 및/또는 타일을 유도할 수 있다(S2920). 그리고, 복호화 장치는 상기 슬라이스 및/또는 타일에 기반하여 현재 픽처를 복원 및/또는 복호화할 수 있다(S2930).
- [302] 부호화 장치와 복호화 장치의 상기의 처리를 위하여, 슬라이스 및/또는 타일에 대한 정보는 앞서 설명한 정보와 선택스를 포함할 수 있다. 비디오 또는 이미지의 정보는 HLS를 포함할 수 있다. HLS는 슬라이스에 관한 정보 및/또는 타일에 관한 정보를 포함할 수 있다. HLS는 서브 픽처에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 슬라이스에 관한 정보는 현재 픽처에 속한 적어도 하나의 슬라이스를 명세하는 정보를 포함할 수 있다. 그리고, 타일에 관한 정보는 현재 픽처에 속한 적어도 하나의 타일을 명세하는 정보를 포함할 수 있다. 서브픽처에 관한 정보는 현재 픽처에 속한 적어도 하나의 서브 픽처를 명세하는 정보를 포함할 수 있다. 하나의 픽처 내에는 적어도 하나의 슬라이스를 포함하는 타일이 존재할 수 있다.

- [303] 예를들어, 도 29의 S2930에서, 현재 픽처를 복원 및/또는 복호화하는 것은 유도된 슬라이스 및/또는 타일에 기반하여 수행될 수 있다. 하나의 픽처를 파티셔닝함으로써 여러 가지 측면에서 부호화 및 복호화 효율성을 획득할 수 있다.
- [304] 예를들어, 병행 처리(Parallel processing)와 에러 회복력(Error resilience)을 위하여 픽처가 파티셔닝 될 수 있다. 병행 처리의 경우, 멀티 코어 CPU에서 수행되는 일부 실시 예들은 소스 픽처가 타일 및/또는 슬라이스 들로 분할되는 것을 요구할 수 있다. 개별 슬라이스 및/또는 타일들은 서로 다른 코어에서 병렬처리될 수 있다. 이는 다른 방법으로는 처리할 수 없는 고해상도 실시간 비디오 코딩을 수행하기 위하여 매우 효율적이다. 더하여, 이러한 파티셔닝은 타일간에 공유되는 정보를 줄임으로써, 메모리에 대한 제약을 줄여주는 장점을 가진다. 병렬 처리가 수행되는 동안 타일이 서로 다른 쓰레드들로 분산될 수 있기에, 병렬 아키텍처는 그의 분할 메커니즘에 의하여 유용성을 가진다. 예를들어, 인터 예측에서 후보 움직임 정보를 유도하는 과정에서, 서로 다른 슬라이스 및/또는 타일에 존재하는 이웃 블록은 사용되지 않도록 제한될 수 있다. 정보 및/또는 선택스 요소를 부호화 하기 위하여 이용되는 컨텍스트 정보는 개별 슬라이스 및/또는 타일마다 초기화될 수 있다.
- [305] 에러 회복력의 경우, 부호화된 타일 및/또는 슬라이스에 대하여 동일하지 않은 에러 방지(UEP, Unequal error protection)가 적용됨으로써 유발될 수 있다.
- [306] **실시예 1**
- [307] 이하, 앞서 설명한 방안 1과 방안 3에 기한 실시예를 설명한다. 이하의 실시예는 VVC 스펙과 같은 부/복호화 기법을 개선하기 위하여 적용될 수 있다.
- [308] 일 실시 예에서, 픽처 파라미터 셋을 시그널링하기 위한 선택스 테이블은 도 30과 같이 설정될 수 있다. 다른 일 실시 예에서, 픽처 파라미터 셋을 시그널링하기 위한 선택스 테이블은 도 31과 같이 설정될 수 있다.
- [309] 도 30의 실시 예에서, 0부터 num_slices_in_pic_minus1-1까지의 값을 가지는 i에 대하여, NumTileColumns의 값이 1보다 크고 SliceTopLeftTileIdx[i] % NumTileColumns의 값이 NumTileColumns - 1가 아닌 경우, 선택스 요소 slice_width_in_tiles_minus1[i]가 i에 대하여 순차적으로 획득될 수 있다.
- [310] 그리고, 0부터 num_slices_in_pic_minus1-1까지의 값을 가지는 i에 대하여, NumTileRows의 값이 1보다 크고, tile_idx_delta_present_flag의 값이 1이거나 SliceTopLeftTileIdx[i] % NumTileColumns의 값이 0이고, SliceTopLeftTileIdx[i] / NumTileColumns의 값이 NumTileRows - 1가 아닌 경우, 선택스 요소 slice_height_in_tiles_minus1[i]가 i에 대하여 순차적으로 획득될 수 있다.
- [311] 도 30 및 도 31의 실시 예에서, 선택스 요소 slice_width_in_tiles_minus1[i]는 i번째 사각 슬라이스의 너비를 나타내는 선택스 요소일 수 있다. 예를들어, slice_width_in_tiles_minus1[i]에 1을 더한 값은 i번째 사각 슬라이스의 너비를

- 타일 열의 단위로 나타낼 수 있다. $\text{slice_width_in_tiles_minus1}[i]$ 의 값은 0에서부터 $\text{NumTileColumns}-1$ 까지의 값을 가질 수 있다.
- $\text{slice_width_in_tiles_minus1}[i]$ 가 비트스트림으로부터 획득되지 않는 경우, $\text{slice_width_in_tiles_minus1}[i]$ 의 값은 0으로 유도될 수 있다.
- [312] 이와 같이 $\text{slice_width_in_tiles_minus1}[i]$ 의 정의가 변경되는 경우, 기존의 "i가 $\text{num_slices_in_pic_minus1}$ 보다 작고, NumTileColumns 의 값이 1과 같은 경우, $\text{slice_width_in_tiles_minus1}[i]$ 의 값이 0으로 유도된다"라는 제한은 생략될 수 있다. 이에 따라, 도 31의 실시 예와 같이 픽처 파라미터 셋 선택스에서 "NumTileColumns > 1" 조건이 삭제될 수 있다.
- [313] $\text{slice_height_in_tiles_minus1}[i]$ 은 i번째 사각 슬라이스의 높이를 나타내는 선택스 요소일 수 있다. 예를들어, $\text{num_exp_slices_in_tile}[i]$ 의 값이 0인 경우, $\text{slice_height_in_tiles_minus1}[i]$ 에 1을 더한 값은 i번째 사각 슬라이스의 높이를 타일 행의 단위로 나타낼 수 있다. $\text{slice_height_in_tiles_minus1}[i]$ 의 값은 0에서부터 $\text{NumTileRows}-1$ 까지의 값을 가질 수 있다.
- [314] $\text{slice_height_in_tiles_minus1}[i]$ 이 비트스트림으로부터 획득되지 않는 경우, $\text{slice_height_in_tiles_minus1}[i]$ 의 값은 다음과 같이 유도될 수 있다.
- [315] 먼저, NumTileRow 의 값이 1이거나, $\text{SliceTopLeftTileIdx}[i]\% \text{NumTileColumns}$ 의 값이 $\text{NumTileColumns}-1$ 인 경우, $\text{slice_height_in_tiles_minus1}[i]$ 의 값은 0으로 유도될 수 있다.
- [316] 그렇지 않으면(e.g. NumTileRow 의 값이 1이 아니고, $\text{SliceTopLeftTileIdx}[i]\% \text{NumTileColumns}$ 의 값이 $\text{NumTileColumns}-1$ 이 아닌 경우), $\text{slice_height_in_tiles_minus1}[i]$ 의 값은 $\text{slice_height_in_tiles_minus1}[i-1]$ 로 유도될 수 있다. 예를들어, $\text{slice_height_in_tiles_minus1}[i]$ 의 값은 이전 슬라이스의 높이 값인 $\text{slice_height_in_tiles_minus1}[i-1]$ 로 설정될 수 있다. 예를들어, 하나의 타일 내의 모든 슬라이스들의 $\text{slice_height_in_tiles_minus1}[i]$ 의 값은 동일하게 설정될 수 있다.
- [317] 이와 같이 $\text{slice_height_in_tiles_minus1}[i]$ 의 정의가 변경되는 경우, 기존의 "i가 $\text{num_slices_in_pic_minus1}$ 보다 작고, NumTileRows 의 값이 1과 같은 경우, $\text{slice_width_in_tiles_minus1}[i]$ 의 값이 0으로 유도된다"라는 제한은 생략될 수 있다. 이에 따라, 도 31의 실시 예와 같이 픽처 파라미터 셋 선택스에서 "NumTileRows > 1" 조건이 삭제될 수 있다.
- [318] **실시예 2**
- [319] 이하, 앞서 설명한 방안 2와 방안 4에 기한 실시예를 설명한다. 이하의 실시예는 VVC 스펙과 같은 부/복호화 기법을 개선하기 위하여 적용될 수 있다.
- [320] 일 실시 예에서, $\text{slice_width_in_tiles_minus1}[i]$ 는 i번째 사각 슬라이스의 너비를 나타내는 선택스 요소일 수 있다. 예를들어, $\text{slice_width_in_tiles_minus1}[i]$ 에 1을 더한 값은 i번째 사각 슬라이스의 너비를 타일 열의 단위로 나타낼 수 있다. $\text{slice_width_in_tiles_minus1}[i]$ 의 값은

0에서부터 NumTileColumns-1까지의 값을 가질 수 있다.

slice_width_in_tiles_minus1[i]가 비트스트림으로부터 획득되지 않는 경우, slice_width_in_tiles_minus1[i]의 값은 0으로 유도될 수 있다.

- [321] 이때, i가 num_slices_in_pic_minus1보다 작고, NumTileColumns의 값이 1과 같은 경우, slice_width_in_tiles_minus1[i]의 값은 0으로 유도될 수 있다. 또한, 비트스트림 적합성을 위하여 i번째 사각 슬라이스의 첫번째 타일이 타일 열의 마지막 타일인 경우, slice_width_in_tiles_minus1[i]의 값은 0으로 강제될 수 있다.

- [322] slice_height_in_tiles_minus1[i]은 i번째 사각 슬라이스의 높이를 나타내는 신택스 요소일 수 있다. 예를들어, num_exp_slices_in_tile[i]의 값이 0인 경우, slice_height_in_tiles_minus1[i]에 1을 더한 값은 i번째 사각 슬라이스의 높이를 타일 행의 단위로 나타낼 수 있다. slice_height_in_tiles_minus1[i]의 값은 0에서부터 NumTileRows-1까지의 값을 가질 수 있다.

- [323] 이때, i가 num_slices_in_pic_minus1보다 작고, slice_height_in_tiles_minus1[i]의 값이 비트스트림으로부터 획득되지 않는 경우, slice_height_in_tiles_minus1[i]의 값은 NumTileRows의 값에 따라 결정될 수 있다. 예를들어, 아래의 수학적식과 같이 결정될 수 있다.

- [324] [수학적식 2]

- [325] slice_height_in_tiles_minus1[i] = NumTileRows = = 1 ? 0 :
slice_height_in_tiles_minus1[i - 1]

- [326] 또한, 비트스트림 적합성을 위하여, i번째 사각 슬라이스의 첫번째 타일이 타일 행의 마지막 타일인 경우, slice_height_in_tiles_minus1[i]의 값은 0으로 강제될 수 있다.

- [327] 부호화 및 복호화 방법

- [328] 이하 일 실시 예에 따른 영상 부호화 장치 및 영상 복호화 장치에 의하여 수행되는 영상 부호화 방법 및 복호화 방법을 설명한다.

- [329] 먼저 복호화 장치의 동작을 먼저 설명한다. 일 실시 예에 따른 영상 복호화 장치는 메모리와 프로세서를 포함하며, 복호화 장치는 프로세서의 동작에 의하여 복호화를 수행할 수 있다. 도 32는 일 실시 예에 따른 복호화 장치의 복호화 방법을 나타낸다.

- [330] 일 실시 예에 따른 복호화 장치는 현재 픽처의 분할 가용성을 나타내는 신택스 요소 no_pic_partition_flag를 비트스트림으로부터 획득할 수 있다. 복호화 장치는 앞서의 설명과 같이 no_pic_partition_flag의 값에 기반하여 상기 현재 픽처의 분할 가용성을 결정할 수 있다(S3210).

- [331] 상기 현재 픽처의 분할이 가용한 경우, 복호화 장치는 현재 픽처를 분할하는 타일의 행의 개수를 나타내는 신택스 요소 num_exp_tile_rows_minus1 및 타일의 열의 개수를 나타내는 신택스 요소 num_exp_tile_columns_minus1를 비트스트림으로부터 획득하고, 이로부터 타일 행과 열의 개수를 앞서의 설명과

같이 결정할 수 있다(S3220).

- [332] 상기 타일 열의 개수에 기반하여, 복호화 장치는 상기 현재 픽처를 분할하는 타일 열 각각에 대한 너비를 나타내는 선택스 요소 `tile_column_width_minus1`를 비트스트림으로부터 획득하고, 이로부터 각각의 타일 열의 너비를 앞서의 설명과 같이 결정할 수 있다(S3230).
- [333] 상기 타일 행의 개수에 기반하여, 복호화 장치는 상기 현재 픽처를 분할하는 타일 행 각각에 대한 높이를 나타내는 선택스 요소 `tile_row_height_minus1[i]`를 비트스트림으로부터 획득하고, 이로부터 각각의 타일 행의 높이를 결정할 수 있다(S3240). 그리고 복호화 장치는 타일 열의 개수 및 타일 행의 개수의 곱으로 현재 픽처를 분할하는 타일의 개수를 계산할 수 있다.
- [334] 다음으로, 복호화 장치는 현재 픽처를 분할하는 타일의 개수가 1보다 큰지 여부에 기반하여, 상기 현재 픽처가 사각 슬라이스로 분할되는지 여부를 나타내는 선택스 요소 `rect_slice_flag`를 획득하고, 이의 값으로부터 앞서서의 설명과 같이 현재 픽처가 사각 슬라이스로 분할되는지 여부를 결정할 수 있다(S3250).
- [335] 다음으로, 복호화 장치는 현재 픽처가 사각 슬라이스로 분할되는지 여부에 기반하여, 상기 현재 픽처를 분할하는 슬라이스의 개수를 나타내는 선택스 요소 `num_slices_in_pic_minus1`을 비트스트림으로부터 획득하고, 이로부터 현재 픽처를 분할하는 슬라이스의 개수를 앞서의 설명과 같이 결정할 수 있다(S3260).
- [336] 다음으로, 복호화 장치는 상기 현재 픽처를 분할하는 슬라이스의 개수만큼, 상기 현재 픽처를 분할하는 슬라이스 각각에 대한 크기를 나타내는 크기 정보를 비트스트림으로부터 획득할 수 있다(S3270).
- [337] 여기서, 크기 정보는 상기 슬라이스의 너비를 나타내는 너비 정보인 선택스 요소 `slice_width_in_tiles_minus1[i]` 및 상기 슬라이스의 높이를 나타내는 높이 정보인 선택스 요소 `slice_height_in_tiles_minus1[i]`를 포함할 수 있다. `slice_width_in_tiles_minus1[i]`는 슬라이스의 너비를 타일 열 단위로 나타내고, 상기 `slice_height_in_tiles_minus1[i]`는 슬라이스의 높이를 타일 행 단위로 나타낼 수 있다.
- [338] 여기서, 복호화 장치가 현재 슬라이스(e.g. i번째 슬라이스)의 크기 정보를 비트스트림으로부터 획득하는 경우, 복호화 장치는 현재 슬라이스의 좌측 상단의 타일이 상기 현재 픽처의 마지막 타일 열에 속하는지 여부에 기반하여 `slice_width_in_tiles_minus1[i]`를 상기 비트스트림으로부터 획득할 수 있다.
- [339] 예를들어, 상기 현재 슬라이스의 좌측 상단의 타일 인덱스(e.g. `SliceTopLeftTileIdx`)가 상기 현재 픽처에 속한 타일열의 마지막 열에 해당하는 타일 인덱스가 아닌 경우, `slice_width_in_tiles_minus1[i]`는 상기 비트스트림으로부터 획득될 수 있다. 그러나, 상기 현재 슬라이스의 좌측 상단의 타일 인덱스가 상기 현재 픽처에 속한 타일열의 마지막 열에 해당하는 타일 인덱스인 경우, `slice_width_in_tiles_minus1[i]`는 상기 비트스트림으로부터

획득되지 않고 0으로 결정될 수 있다.

- [340] 유사하게, 복호화 장치는 현재 슬라이스의 좌측 상단의 타일이 상기 현재 픽처의 마지막 타일 행에 속하는지 여부에 기반하여 `slice_height_in_tiles_minus1[i]`를 상기 비트스트림으로부터 획득할 수 있다.
- [341] 예를들어, 상기 현재 슬라이스의 좌측 상단의 타일 인덱스가 상기 현재 픽처에 속한 타일 행의 마지막 행에 해당하는 타일 인덱스가 아닌 경우, `slice_height_in_tiles_minus1[i]`는 상기 비트스트림으로부터 획득될 수 있다. 그러나, 상기 현재 슬라이스의 좌측 상단의 타일 인덱스가 상기 현재 픽처에 속한 타일 행의 마지막 행에 해당하는 타일 인덱스인 경우, `slice_height_in_tiles_minus1[i]`는 상기 비트스트림으로부터 획득되지 않고 0으로 결정될 수 있다.
- [342] 다음으로, 복호화 장치는 상기 크기 정보에 기반하여 상기 현재 픽처를 분할하는 각각의 슬라이스의 크기를 결정하고, 결정된 슬라이스를 복호화함으로써 영상을 복호화할 수 있다. 예를들어, 결정된 크기의 슬라이스 내에 포함된 CTU를 앞서 설명한 인터 또는 인트라 예측등을 이용하여 복호화함으로써 슬라이스를 복호화 할 수 있다(S3280).
- [343] 한편, `SliceTopLeftTileIdx`는 슬라이스의 최좌측 최상단 타일의 인덱스를 나타내는 변수로 도 33 및 34의 알고리즘에 의하여 결정될 수 있다. 도 33 및 도 34의 알고리즘은 하나의 연속된 알고리즘을 도시한다.
- [344] 다음으로, 부호화 장치의 동작을 설명한다. 일 실시 예에 따른 영상 부호화 장치는 메모리와 프로세서를 포함하며, 부호화 장치는 프로세서의 동작에 의하여 상기 복호화 장치의 복호화에 대응되는 방식으로 부호화를 수행할 수 있다. 예를들어, 도 35에 도시된 바와 같이, 부호화 장치는 현재 픽처를 부호화할 수 있다. 먼저 부호화 장치는 현재 픽처에 대한 타일 열과 타일 행을 결정할 수 있다(S3510). 다음으로, 영상을 분할하는 슬라이스를 결정할 수 있다(S3520). 다음으로, 부호화 장치는 슬라이스의 크기 정보를 포함한 소정의 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있다(S3530). 예를들어, 부호화 장치는 앞서 복호화 장치가 비트스트림으로부터 획득하는 신텍스 요소인 `no_pic_partition_flag`, `num_exp_tile_rows_minus1`, `num_exp_tile_columns_minus1`, `tile_column_width_minus1`, `tile_row_height_minus1[i]`, `rect_slice_flag`, `num_slices_in_pic_minus1`, `slice_width_in_tiles_minus1[i]` 및 `slice_height_in_tiles_minus1[i]`를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있다.
- [345] 이때, 상기 크기 정보는 상기 현재 슬라이스가 상기 현재 픽처의 마지막 타일 열 또는 마지막 타일 행에 속하는지 여부에 기반하여 비트스트림에 포함될 수 있다. 예를들어, 부호화 장치는 `slice_width_in_tiles_minus1[i]` 및 `slice_height_in_tiles_minus1[i]`를 앞서의 복호화 장치에서의 설명과 대응되도록, 현재 슬라이스의 좌측 상단 타일이 마지막 타일 열인지 및/또는 마지막 타일 행인지에 기반하여 비트스트림으로 부호화할 수 있다. 여기서, 상기 현재

슬라이스는 직사각형 슬라이스일 수 있다.

[346] 응용 실시예

- [347] 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.
- [348] 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. 예컨대, 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.
- [349] 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.
- [350] 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.
- [351] 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.
- [352] 도 36은 본 개시의 실시예가 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템을 예시한 도면이다.
- [353] 도 36에 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.

- [354] 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.
- [355] 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.
- [356] 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. 이때, 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.
- [357] 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.
- [358] 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, 워치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)), 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지 등이 있을 수 있다.
- [359] 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 서버들은 분산 서버로 운영될 수 있으며, 이 경우 각 서버에서 수신하는 데이터는 분산 처리될 수 있다.
- [360] 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

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