

명세서

발명의 명칭: PDPC를 수행하는 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 전송하는 방법

기술분야

- [1] 본 개시는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, PDPC(position-dependent intra prediction)를 수행하는 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 색차 블록과 휘도 블록의 PDPC 적용 요건을 동일하게 함으로써 부호화/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.
- [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 블록에 대해 인트라 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하는 단계, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용할지 여부를 판단하는 단계, 및 상기 판단에 기반하여, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용함으로써, 상기 현재 블록의 최종 예측 블록을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용할지 여부를 판단하는 단계는, 상기 현재 블록의 크기가 소정 조건을 만족하는지의 여부에 대한 판단을 포함하고, 상기 현재 블록의 크기가 상기 소정 조건을 만족하는 것에 기반하여, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용하는 것으로 판단하고, 상기 현재 블록의 크기가 상기 소정 조건을 만족하지 않는 경우, 상기 현재 블록의 색 성분에 대한 판단을 스킵하고, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용하지 않는 것으로 판단할 수 있다.

- [11] 본 개시에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 소정 조건은 상기 현재 블록의 크기가 소정의 임계값 이상인 것일 수 있다.
- [12] 본 개시에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 현재 블록의 너비가 상기 소정의 임계값 이상이고 상기 현재 블록의 높이가 상기 소정의 임계값 이상인 경우, 상기 소정 조건을 만족할 수 있다.
- [13] 본 개시에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 소정의 임계값은 4일 수 있다.
- [14] 본 개시에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용할지 여부를 판단하는 단계는, 상기 현재 블록의 인트라 예측에 이용된 참조 샘플 라인에 대한 판단을 더 포함할 수 있다.
- [15] 본 개시에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플 라인이 소정의 참조 샘플 라인인 것에 기반하여, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용하는 것으로 판단하고, 상기 참조 샘플 라인이 소정의 참조 샘플 라인이 아닌 경우, 상기 현재 블록의 색 성분에 대한 판단을 스킵하고, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용하지 않는 것으로 판단할 수 있다.
- [16] 본 개시에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 소정의 참조 샘플 라인은 상기 현재 블록에 인접한 첫번째 참조 샘플 라인일 수 있다.
- [17] 본 개시에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용할지 여부를 판단하는 단계는, 상기 현재 블록에 BDPCM이 적용되는지의 여부에 대한 판단 및 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드에 대한 판단을 더 포함할 수 있다.
- [18] 본 개시의 다른 양상에 따른 영상 복호화 장치는 메모리 및 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 현재 블록에 대해 인트라 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하고, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용할지 여부를 판단하고, 상기 판단에 기반하여, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용함으로써, 상기 현재 블록의 최종 예측 블록을 생성할 수 있다. 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용할지 여부의 판단은, 상기 현재 블록의 크기가 소정 조건을 만족하는지의 여부에 대한 판단을 포함하고, 상기 현재 블록의 크기가 상기 소정 조건을 만족하는 것에 기반하여, 상기 예측 블록에 대해

PDPC를 적용하는 것으로 판단하고, 상기 현재 블록의 크기가 상기 소정 조건을 만족하지 않는 경우, 상기 현재 블록의 색 성분에 대한 판단을 스킵하고, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용하지 않는 것으로 판단할 수 있다.

- [19] 본 개시의 또 다른 양상에 따른 영상 부호화 장치에 의해 수행되는 영상 부호화 방법은, 현재 블록에 대해 인트라 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하는 단계, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용할지 여부를 판단하는 단계, 및 상기 판단에 기반하여, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용함으로써, 상기 현재 블록의 최종 예측 블록을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용할지 여부를 판단하는 단계는, 상기 현재 블록의 크기가 소정 조건을 만족하는지의 여부에 대한 판단을 포함하고, 상기 현재 블록의 크기가 상기 소정 조건을 만족하는 것에 기반하여, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용하는 것으로 판단하고, 상기 현재 블록의 크기가 상기 소정 조건을 만족하지 않는 경우, 상기 현재 블록의 색 성분에 대한 판단을 스킵하고, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용하지 않는 것으로 판단할 수 있다.
- [20] 본 개시에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 소정 조건은 상기 현재 블록의 크기가 소정의 임계값 이상인 것일 수 있다.
- [21] 본 개시에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 현재 블록의 너비가 상기 소정의 임계값 이상이고 상기 현재 블록의 높이가 상기 소정의 임계값 이상인 경우, 상기 소정 조건을 만족할 수 있다.
- [22] 본 개시에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 소정의 임계값은 4일 수 있다.
- [23] 본 개시에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용할지 여부를 판단하는 단계는, 상기 현재 블록의 인트라 예측에 이용된 참조 샘플 라인에 대한 판단을 더 포함할 수 있다.
- [24] 본 개시에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플 라인이 소정의 참조 샘플 라인인 것에 기반하여, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용하는 것으로 판단하고, 상기 참조 샘플 라인이 소정의 참조 샘플 라인이 아닌 경우, 상기 현재 블록의 색 성분에 대한 판단을 스킵하고, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용하지 않는 것으로 판단할 수 있다.
- [25] 본 개시에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 소정의 참조 샘플 라인은 상기 현재 블록에 인접한 첫번째 참조 샘플 라인일 수 있다.
- [26] 본 개시에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 예측 블록에 대해 PDPC를 적용할지 여부를 판단하는 단계는, 상기 현재 블록에 BDPCM이 적용되는지의 여부에 대한 판단 및 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드에 대한 판단을 더 포함할 수 있다.
- [27] 본 개시의 또 다른 양상에 따른 전송 방법은, 본 개시의 영상 부호화 장치 또는 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 전송할 수 있다.
- [28] 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.

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

발명의 효과

- [30] 본 개시에 따르면, 부호화/복호화 효율이 향상된 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [31] 또한, 본 개시에 따르면, 인트라 예측 부호화/복호화에서 휘도 성분과 색차 성분에 대해 단일화된 PDPC 적용 조건을 사용하여 PDPC 적용 여부에 대한 판단을 간소화함으로써 부호화/복호화 효율이 향상된 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [32] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 전송하는 방법이 제공될 수 있다.
- [33] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체가 제공될 수 있다.
- [34] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 복호화 장치에 의해 수신되고 복호화되어 영상의 복원에 이용되는 비트스트림을 저장한 기록 매체가 제공될 수 있다.
- [35] 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

- [36] 도 1은 본 개시에 따른 비디오 코딩 시스템을 도시한다.
- [37] 도 2는 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 부호화 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [38] 도 3은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 복호화 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [39] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 영상의 분할 구조를 나타내는 도면이다.
- [40] 도 5는 멀티타입 트리 구조에 따른 블록의 분할 타입의 일 실시예를 도시한 도면이다.
- [41] 도 6은 본 개시에 따른 멀티타입 트리를 수반하는 쿼드트리(quadtree with nested multi-type tree) 구조에서의 블록 분할 정보의 시그널링 메커니즘을 예시한 도면이다.
- [42] 도 7은 CTU가 다중 CU들로 분할되는 일 실시예를 도시하는 도면이다.
- [43] 도 8은 인트라 예측 기반 비디오/영상 인코딩 방법을 나타내는 도면이다.
- [44] 도 9는 인코딩 장치 내 인트라 예측부를 나타내는 도면이다.
- [45] 도 10은 인트라 예측 기반 비디오/영상 디코딩 방법을 나타내는 도면이다.

- [46] 도 11은 디코딩 장치 내 인트라 예측부를 나타내는 도면이다.
- [47] 도 12는 인트라 예측 모드 중 방향성 인트라 예측 모드를 나타내는 도면이다.
- [48] 도 13a 내지 도 13d는 PDPC에서 정의되는 참조 샘플들을 나타내는 도면이다.
- [49] 도 14는 MRL 방법에서 이용 가능한 참조 샘플 라인을 설명하기 위한 도면이다.
- [50] 도 15는 상기 다중 참조 라인 인덱스를 시그널링하는 부호화 유닛의 선택스 구조를 도시한 도면이다.
- [51] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른 PDPC 적용 조건을 나타내는 도면이다.
- [52] 도 17은 본 개시의 다른 실시예에 따른 PDPC 적용 조건을 나타내는 도면이다.
- [53] 도 18은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 PDPC 적용 조건을 나타내는 도면이다.
- [54] 도 19는 본 개시의 실시예에 따라 예측 블록을 생성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [55] 도 20은 본 개시의 실시예가 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템을 예시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [56] 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.
- [57] 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.
- [58] 본 개시에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는 "접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결관계 뿐만 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.
- [59] 본 개시에 있어서, 제1, 제2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되며, 특별히 언급되지 않는 한 구성요소들 간의 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.
- [60] 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.

- [61] 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.
- [62] 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.
- [63] 본 개시에서 "픽처(picture)"는 일반적으로 특정 시간대의 하나의 영상을 나타내는 단위를 의미하며, 슬라이스(slice)/타일(tile)은 픽처의 일부를 구성하는 부호화 단위로서, 하나의 픽처는 하나 이상의 슬라이스/타일로 구성될 수 있다. 또한, 슬라이스/타일은 하나 이상의 CTU(coding tree unit)를 포함할 수 있다.
- [64] 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.
- [65] 본 개시에서 "유닛(unit)"은 영상 처리의 기본 단위를 나타낸다. 유닛은 픽처의 특정 영역 및 해당 영역에 관련된 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 유닛은 경우에 따라서 "샘플 어레이", "블록(block)" 또는 "영역(area)" 등의 용어와 혼용하여 사용될 수 있다. 일반적인 경우, $M \times N$ 블록은 M개의 열과 N개의 행으로 이루어진 샘플들(또는 샘플 어레이) 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합(또는 어레이)을 포함할 수 있다.
- [66] 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.
- [67] 또한, 본 개시에서 "현재 블록"은 크로마 블록이라는 명시적인 기제가 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 기제를 포함하여 표현될 수 있다.

- [68] 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.
- [69] 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.
- [70] 비디오 코딩 시스템 개요
- [71] 도 1은 본 개시에 따른 비디오 코딩 시스템을 도시한다.
- [72] 일 실시예에 따른 비디오 코딩 시스템은 부호화 장치(10) 및 복호화 장치(20)를 포함할 수 있다. 부호화 장치(10)는 부호화된 비디오(video) 및/또는 영상(image) 정보 또는 데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 복호화 장치(20)로 전달할 수 있다.
- [73] 일 실시예에 따른 부호화 장치(10)는 비디오 소스 생성부(11), 부호화부(12), 전송부(13)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 복호화 장치(20)는 수신부(21), 복호화부(22) 및 렌더링부(23)를 포함할 수 있다. 상기 부호화부(12)는 비디오/영상 부호화부라고 불릴 수 있고, 상기 복호화부(22)는 비디오/영상 복호화부라고 불릴 수 있다. 전송부(13)는 부호화부(12)에 포함될 수 있다. 수신부(21)는 복호화부(22)에 포함될 수 있다. 렌더링부(23)는 디스플레이부를 포함할 수도 있고, 디스플레이부는 별개의 디바이스 또는 외부 컴포넌트로 구성될 수도 있다.
- [74] 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.
- [75] 부호화부(12)는 입력 비디오/영상을 부호화할 수 있다. 부호화부(12)는 압축 및 부호화 효율을 위하여 예측, 변환, 양자화 등 일련의 절차를 수행할 수 있다. 부호화부(12)는 부호화된 데이터(부호화된 비디오/영상 정보)를 비트스트림(bitstream) 형태로 출력할 수 있다.
- [76] 전송부(13)는 비트스트림 형태로 출력된 부호화된 비디오/영상 정보 또는 데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 복호화 장치(20)의 수신부(21)로 전달할 수 있다. 디지털 저장 매체는 USB, SD, CD, DVD, 블루레이, HDD, SSD 등 다양한 저장 매체를 포함할 수 있다.

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

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

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

[79] 영상 부호화 장치 개요

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

[81] 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.

[82] 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.

[83] 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.

- [84] 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.
- [85] 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.
- [86] 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.

- [87] 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.
- [88] 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.
- [89] 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.

- [90] 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.
- [91] 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 선택스 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.
- [92] 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.
- [93] 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.
- [94] 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.

- [95] 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.
- [96] 메모리(170)에 전송된 수정된 복원 픽처는 인트라 예측부(180)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 영상 부호화 장치(100)는 이를 통하여 인트라 예측이 적용되는 경우, 영상 부호화 장치(100)와 영상 복호화 장치에서의 예측 미스매치를 피할 수 있고, 부호화 효율도 향상시킬 수 있다.
- [97] 메모리(170) 내 DPB는 인트라 예측부(180)에서의 참조 픽처로 사용하기 위해 수정된 복원 픽처를 저장할 수 있다. 메모리(170)는 현재 픽처 내 움직임 정보도 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 인트라 예측부(180)에 전달될 수 있다. 메모리(170)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(185)에 전달할 수 있다.
- [98] **영상 복호화 장치 개요**
- [99] 도 3은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 복호화 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [100] 도 3에 도시된 바와 같이, 영상 복호화 장치(200)는 엔트로피 디코딩부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 가산부(235), 필터링부(240), 메모리(250), 인트라 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)를 포함하여 구성될 수 있다. 인트라 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)를 합쳐서 "예측부"라고 지칭될 수 있다. 역양자화부(220), 역변환부(230)는 레지듀얼 처리부에 포함될 수 있다.
- [101] 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.
- [102] 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.

- [103] 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 신택스 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 신택스 엘리먼트의 값, 레지듀얼에 관한 변환 계수의 양자화된 값들을 출력할 수 있다. 보다 상세하게, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은, 비트스트림에서 각 신택스 요소에 해당하는 bin을 수신하고, 디코딩 대상 신택스 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 신택스 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.

- [104] 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.
- [105] 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.
- [106] 역변환부(230)에서는 변환 계수들을 역변환하여 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록, 레지듀얼 샘플 어레이)를 획득할 수 있다.
- [107] 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.
- [108] 예측부가 후술하는 다양한 예측 방법(기법)을 기반으로 예측 신호를 생성할 수 있음은 영상 부호화 장치(100)의 예측부에 대한 설명에서 언급된 바와 동일하다.
- [109] 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.
- [110] 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.

- [111] 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.
- [112] 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.
- [113] 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.
- [114] 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.
- [115] 영상 분할 개요
- [116] 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), 선택적 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.

- [117] 픽처들은 코딩 트리 유닛들(coding tree units, CTUs)의 시퀀스로 분할될 수 있다. 도 4는 픽처가 CTU들로 분할되는 예를 나타낸다. CTU는 코딩 트리 블록(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.
- [118] **CTU의 분할 개요**
- [119] 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.
- [120] 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.
- [121] 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.
- [122] 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.
- [123] 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 4에 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.

- [124] 도 6은 본 개시에 따른 멀티타입 트리를 수반하는 쿼드트리(quadtree with nested multi-type tree) 구조에서의 블록 분할 정보의 시그널링 메커니즘을 예시한 도면이다.
- [125] 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 시그널링 된다. 예를 들어, qt_split_flag가 제1 값(예컨대, "1")이면, 현재 CU는 쿼드트리 분할될 수 있다. 또한, qt_split_flag가 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 시그널링 된다. 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 시그널링 된다. 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 시그널링 된다. 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.
- [126] 전술한 mtt_split_cu_vertical_flag 및 mtt_split_cu_binary_flag를 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.

[127] [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

- [128] 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 실시예에서, CU는 루마 샘플들의 코딩 블록과, 루마 샘플들에 대응하는 크로마 샘플들의 두개의 코딩 블록들을 포함할 수 있다.
- [129] 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 높이의 절반으로 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.
- [130] 일 실시예에서, 루마 샘플 단위를 기준으로 CTU의 크기가 128일때, CU의 사이즈는 CTU와 같은 크기인 128 x 128에서 4 x 4 까지의 크기를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 4:2:0 컬러 포맷(or 크로마 포맷)인 경우, 크로마 CB 사이즈는 64x64에서 2x2 까지의 크기를 가질 수 있다
- [131] 한편, 일 실시예에서, 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 나타낸다.
- [132] 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.

- [133] 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.
- [134] 한편, 멀티타입 트리를 수반한 쿼드트리 코딩 트리 스킴을 위하여, 다음 파라미터들이 SPS 선택 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 시그널링 된다.
- [135] 4:2:0 크로마 포맷을 이용하는 일 실시예에서, 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 MaxTtszie (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 뎁스(mttDepth) 0 값을 가질 수 있다. 만약, 멀티타입 트리 뎁스가 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.

- [136] 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 나타낸다. 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 나타낸다. 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.
- [137] 상기에서 멀티타일 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.
- [138] 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.

- [139] 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.
- [140] 이하에서는 인트라 예측부에서 수행되는 인트라 예측에 대해 설명하도록 한다.
- [141] 인트라 예측
- [142] 인트라 예측은 현재 블록이 속하는 픽처(이하, 현재 픽처) 내의 참조 샘플들을 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 생성하는 예측을 나타낼 수 있다. 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는 경우, 현재 블록의 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 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 $2 \times nH$ 개의 샘플들, 현재 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 $2 \times nW$ 개의 샘플들 및 현재 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플을 포함할 수 있다. 또는, 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 복수열의 상측 주변 샘플들 및 복수행의 좌측 주변 샘플들을 포함할 수도 있다. 또한, 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 $nW \times nH$ 크기의 현재 블록의 우측(right) 경계에 인접한 총 nH 개의 샘플들, 현재 블록의 하측(bottom) 경계에 인접한 총 nW 개의 샘플들 및 현재 블록의 우하측(bottom-right)에 이웃하는 1개의 샘플을 포함할 수도 있다.
- [143] 다만, 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 일부는 아직 디코딩되지 않았거나, 이용 가능하지 않을 수 있다. 이 경우, 디코더는 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.
- [144] 이하에서는, 인트라 예측에 기반한 인코딩 방법 및 인코딩 장치 내 인트라 예측부에 대해 도 8 및 도 9를 이용하여 설명하도록 한다.
- [145] 도 8은 인트라 예측 기반 비디오/영상 인코딩 방법을 나타내는 도면이다. 그리고, 도 9는 인코딩 장치 내 인트라 예측부를 나타내는 도면이다.
- [146] S800은 인코딩 장치의 인트라 예측부(222)에 의하여 수행될 수 있고, S810은 인코딩 장치의 레지듀얼 처리부(230)에 의하여 수행될 수 있다. 구체적으로 S810은 인코딩 장치의 감산부(231)에 의하여 수행될 수 있다. S820에서 예측 정보는 인트라 예측부(222)에 의하여 도출되고, 엔트로피 인코딩부(240)에 의하여 인코딩될 수 있다. S820에서 레지듀얼 정보는 레지듀얼 처리부(230)에

의하여 도출되고, 엔트로피 인코딩부(240)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 인코딩 장치의 변환부(232)를 통하여 변환 계수들로 도출되고, 상기 변환 계수들은 양자화부(233)를 통하여 양자화된 변환 계수들로 도출될 수 있다. 상기 양자화된 변환 계수들에 관한 정보가 레지듀얼 코딩 절차를 통하여 엔트로피 인코딩부(240)에서 인코딩될 수 있다.

- [147] 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 인트라 예측을 수행한다(S800). 인코딩 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, 인코딩 장치의 인트라 예측부(222)는 인트라 예측 모드/타입 결정부(222-1), 참조 샘플 도출부(222-2), 예측 샘플 도출부(222-3)를 포함할 수 있으며, 인트라 예측 모드/타입 결정부(222-1)에서 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드/타입을 결정하고, 참조 샘플 도출부(222-2)에서 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출하고, 예측 샘플 도출부(222-3)에서 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 한편, 비록 도시되지는 않았지만, 후술하는 예측 샘플에 대한 필터링 절차가 수행되는 경우, 인트라 예측부(222)는 예측 샘플 필터부(미도시)를 더 포함할 수도 있다. 인코딩 장치는 복수의 인트라 예측 모드/타입들 중 상기 현재 블록에 대하여 적용되는 모드/타입을 결정할 수 있다. 인코딩 장치는 상기 인트라 예측 모드/타입들에 대한 RD cost를 비교하고 상기 현재 블록에 대한 최적의 인트라 예측 모드/타입을 결정할 수 있다.
- [148] 인코딩 장치는 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 생성한다(S810). 인코딩 장치는 현재 블록의 원본 샘플들에서 상기 예측 샘플들을 위상 기반으로 비교하고, 상기 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다.
- [149] 인코딩 장치는 상기 인트라 예측에 관한 정보 (예측 정보) 및 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 인코딩할 수 있다(S820). 상기 예측 정보는 상기 인트라 예측 모드 정보, 상기 인트라 예측 타입 정보를 포함할 수 있다. 인코딩 장치는 인코딩된 영상 정보를 비트스트림 형태로 출력될 수 있다. 출력된 비트스트림은 저장매체 또는 네트워크를 통하여 디코딩 장치로 전달될 수 있다.
- [150] 상기 레지듀얼 정보는 후술하는 레지듀얼 코딩 선택스를 포함할 수 있다. 인코딩 장치는 상기 레지듀얼 샘플들을 변환/양자화하여 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다. 상기 레지듀얼 정보는 상기 양자화된 변환 계수들에

대한 정보를 포함할 수 있다.

- [151] 한편, 상술한 바와 같이 인코딩 장치는 복원 픽처(복원 샘플들 및 복원 블록 포함)를 생성할 수 있다. 이를 위하여 인코딩 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 디코딩 장치에서 도출되는 레지듀얼 샘플들과 동일한 레지듀얼 샘플들을 도출하기 위함이다. 인코딩 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.
- [152] 이하에서는, 인트라 예측에 기반한 비디오/영상 디코딩 방법 및 디코딩 장치 내 인트라 예측부에 대해 도 10 및 도 11을 이용하여 설명하도록 한다.
- [153] 도 10은 인트라 예측 기반 비디오/영상 디코딩 방법을 나타내는 도면이다. 그리고, 도 11은 디코딩 장치 내 인트라 예측부를 나타내는 도면이다.
- [154] 디코딩 장치는 상기 인코딩 장치에서 수행된 동작과 대응되는 동작을 수행할 수 있다.
- [155] S1000 내지 S1020은 디코딩 장치의 인트라 예측부(331)에 의하여 수행될 수 있고, S1000의 예측 정보 및 S1030의 레지듀얼 정보는 디코딩 장치의 엔트로피 디코딩부(310)에 의하여 비트스트림으로부터 획득될 수 있다. 디코딩 장치의 레지듀얼 처리부(320)는 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다. 구체적으로 상기 레지듀얼 처리부(320)의 역양자화부(321)는 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 도출된 양자화된 변환 계수들을 기반으로, 역양자화를 수행하여 변환 계수들을 도출하고, 상기 레지듀얼 처리부의 역변환부(322)는 상기 변환 계수들에 대한 역변환을 수행하여 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다. S1040은 디코딩 장치의 가산부(340) 또는 복원부에 의하여 수행될 수 있다.
- [156] 구체적으로 디코딩 장치는 수신된 예측 정보 (인트라 예측 모드/타입 정보)를 기반으로 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드/타입을 도출할 수 있다(S1000). 디코딩 장치는 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출할 수 있다(S1010). 디코딩 장치는 상기 인트라 예측 모드/타입 및 상기 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록 내 예측 샘플들을 생성한다(S1020).
- [157] 디코딩 장치는 수신된 레지듀얼 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 생성한다. 디코딩 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(S1030). 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.

- [158] 여기서, 디코딩 장치의 인트라 예측부(331)는 인트라 예측 모드/타입 결정부(331-1), 참조 샘플 도출부(331-2), 예측 샘플 도출부(331-3)를 포함할 수 있으며, 인트라 예측 모드/타입 결정부(331-1)는 엔트로피 디코딩부(310)에서 획득된 인트라 예측 모드/타입 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드/타입을 결정하고, 참조 샘플 도출부(331-2)는 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출하고, 예측 샘플 도출부(331-3)는 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 한편, 비록 도시되지는 않았지만, 상술한 예측 샘플에 대한 필터링 절차가 수행되는 경우, 인트라 예측부(331)는 예측 샘플 필터부(미도시)를 더 포함할 수도 있다.
- [159] 상기 인트라 예측 모드 정보는 예를 들어 MPM(most probable mode)가 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. 디코딩 장치는 상기 인트라 예측 모드 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다.
- [160] 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 서브파티션들이 분할 타입을 지시하는 ISP 타입 정보(ex. `intra_subpartitions_split_flag`), PDPC의 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.
- [161] 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.

- [162] 한편, 인트라 예측 모드들은 2개의 방향성 인트라 예측 모드들과 65개의 방향성 예측 모드들을 포함할 수 있다. 상기 비방향성 인트라 예측 모드들은 플래너(planar) 인트라 예측 모드 및 DC 인트라 예측 모드를 포함할 수 있고, 상기 방향성 인트라 예측 모드들은 2번 내지 66번 인트라 예측 모드들을 포함할 수 있다. 방향성 인트라 예측 모드의 예시는 도 12와 같다.
- [163] 상기 인트라 예측 모드는 상술한 인트라 예측 모드들 외에도 크로마 샘플을 위한 CCLM(cross-component linear model) 모드를 더 포함할 수 있다. CCLM 모드는 LM 파라미터 도출을 위하여 좌측 샘플들을 고려하는지, 상측 샘플들을 고려하는지, 둘 다를 고려하는지에 따라 LT_CCLM, L_CCLM, T_CCLM으로 나누어질 수 있으며, 크로마 성분에 대하여만 적용될 수 있다.
- [164] 상술한 인트라 예측 모드는 예를 들어 다음 표 2와 같이 인덱싱될 수 있다.
- [165] [표2]

Intra prediction mode	Associated name
0	INTRA_PLANAR
1	INTRA_DC
2..66	INTRA_ANGULAR2..INTRA_ANGULAR66
81..83	INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM, INTRA_T_CCLM

- [166] 인코딩 장치/디코딩 장치의 예측부는 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따른 참조 샘플을 도출할 수 있고, 상기 참조 샘플을 기반으로 상기 현재 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다.
- [167] 예를 들어, 현재 블록의 주변(neighboring) 참조 샘플들의 평균(average) 혹은 인터폴레이션(interpolation)을 기반으로 예측 샘플을 유도할 수 있고, (i) 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, 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 디코딩 장치에 지시(시그널링)하는 방법으로 인트라 예측 부호화를 수행할 수 있다. 상술한 경우는 multi-reference line intra prediction (MRL) 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 적용되며, 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. 구체적인 내용에 대하여는 후술한다. 또한, 예측 샘플을 기준으로 한 예측 방향이 주변 참조 샘플들 사이를 가리키는 경우, 즉, 예측 방향이 분수 샘플 위치를 가리키는 경우, 해당 예측 방향 주변(해당 분수 샘플 위치 주변)에 위치한 복수의 참조 샘플들의 보간을 통하여 예측 샘플의 값을 도출할 수도 있다.

- [168] 상술한 인트라 예측 방법들은 인트라 예측 모드와 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 인트라 예측 타입에 관한 정보는 인코딩 장치에서 인코딩되어 비트스트림에 포함되어 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다. 상기 인트라 예측 타입에 관한 정보는 각 인트라 예측 타입의 적용 여부를 가리키는 플래그 정보 또는 여러 인트라 예측 타입 중 하나를 지시하는 인덱스 정보 등 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [169] 이하에서는, 상술한 인트라 예측 타입 중 본 개시와 관련된 PDPC에 대해 설명한다.
- [170] **위치 기반 인트라 예측 (Position dependent intra prediction, PDPC)**
- [171] PDPC는 상기 PDPC에 대한 필터를 기반으로 필터링을 수행하여 필터링된 참조 샘플들을 도출하고, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드 및 상기 필터링된 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록의 임시 예측 샘플을 도출하고, 상기 기존의 참조 샘플들, 즉, 필터링되지 않은 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 도출하는 인트라 예측 방법을 나타낼 수 있다. 여기서, 상기 기정의된 필터는 5개의 7탭(tap) 필터들 중 하나일 수 있다. 또는 상기 기정의된 필터는 3탭 필터, 5탭 필터 및 7탭 필터 중 하나일 수 있다. 상기 3탭 필터, 상기 5탭 필터 및 상기 7탭 필터는 각각 3개의 필터 계수 (filter

coefficient)를 갖는 필터, 5개의 필터 계수를 갖는 필터, 7개의 필터 계수를 갖는 필터를 나타낼 수 있다.

[172] 예를 들어, 인트라 플래너 모드의 예측 결과는 PDPC에 의하여 추가로 수정될 수 있다.

[173] 또는, 일 예로, 상기 PDPC는 별도의 시그널링없이 인트라 플래너 모드, 인트라 DC 모드, 수평 인트라 예측 모드, 수직 인트라 예측 모드, 좌하단(bottom left) 방향의 인트라 예측 모드(즉, 2번 인트라 예측 모드) 및 상기 좌하단 방향의 인트라 예측 모드에 인접한 8개의 방향성 인트라 예측 모드, 우상단(top-right) 방향의 인트라 예측 모드 및 상기 우상단 방향의 인트라 예측 모드에 인접한 8개의 방향성 인트라 예측 모드에 적용될 수 있다.

[174] 구체적으로, 상기 PDPC가 적용되는 경우, 인트라 예측 모드 및 참조 샘플들의 선형 조합(linear combination)을 기반으로 예측되는 (x, y) 좌표의 예측 샘플은 다음의 수학식 1과 같이 도출될 수 있다.

[175] [수식1]

$$\text{pred}(x,y)=(wL \times R_{(-1,y)} + wT \times R_{(x,-1)} - wTL \times R_{(-1,-1)} + (64 - wL - wT + wTL) \times \text{pred}(x,y) + 32) \gg 6$$

[176] 상기 수학식 1의 좌항의 $\text{pred}(x,y)$ 는 (x,y) 좌표의 예측 샘플 값을 나타내고, 우항의 $\text{pred}(x,y)$ 는 (x,y) 좌표의 임시(1차) 예측 샘플 값을 나타낸다. $R_{(x,-1)}$ 및 $R_{(-1,y)}$ 는 (x, y) 좌표의 현재 샘플의 상측 및 좌측에 위치하는 상측 참조 샘플 및 좌측 참조 샘플을 나타내고, $R_{(-1,-1)}$ 는 상기 현재 블록의 좌상단 코너에 위치하는 좌상단 참조 샘플을 나타낸다. 또한, wL 은 좌측 참조 샘플에 적용되는 가중치, wT 은 상측 참조 샘플에 적용되는 가중치, wTL 은 좌상단 참조 샘플에 적용되는 가중치를 나타낸다.

[177] 한편, PDPC가 인트라 플래너 모드, 인트라 DC 모드, 수평 인트라 예측 모드 및 수직 인트라 예측 모드에 적용되는 경우, 종래 DC 모드 바운더리 필터 또는 수직/수평 모드 에지 필터 등과 같은 추가적인 바운더리 필터들이 필요하지 않을 수 있다.

[178] 상기 임시(1차) 예측 샘플은 현재 블록의 인트라 예측 모드와 참조 샘플들에 기반하여 인트라 예측을 수행한 결과 생성될 수 있다. 상기 현재 블록에 대해 PDPC가 적용되는 경우, 예컨대 상기 수학식 1에 기반하여 상기 현재 블록의 최종 예측 샘플이 생성될 수 있다. 상기 현재 블록에 대해 PDPC가 적용되지 않는 경우, 상기 임시(1차) 예측 샘플은 상기 현재 블록의 최종 예측 샘플로 사용될 수 있다.

[179] 도 13a 내지 도 13d는 PDPC에서 정의되는 참조 샘플들을 나타내는 도면이다.

[180] 도 13a 내지 도 13d에서 $\text{pred}(x, y)$ 는 인트라 예측을 통해 획득되는 예측 샘플(상술한 임시 예측 샘플)을 나타내고, $R_{(x,-1)}$ 및 $R_{(-1,y)}$ 는 (x, y) 좌표의 현재 샘플의 상측 및 좌측에 위치하는 상측 참조 샘플 및 좌측 참조 샘플들을

나타낸다.

- [181] 도 13a는 예측 모드가 우상단 대각 모드(Diagonal top-right mode)인 경우의 참조 샘플들(R_{x-1} , $R_{1,y}$, $R_{1,1}$)을 나타낸다. 도 13b는 예측 모드가 좌하단 대각 모드(Diagonal bottom-left mode)인 경우의 참조 샘플들(R_{x-1} , $R_{1,y}$, $R_{1,1}$)을 나타낸다. 도 13c는 예측 모드가 우상단 대각 모드의 인접 모드(Adjacent diagonal top-right mode)인 경우의 참조 샘플들(R_{x-1} , $R_{1,y}$, $R_{1,1}$)을 나타낸다. 도 13d는 예측 모드가 좌하단 대각 모드의 인접 모드(Adjacent diagonal bottom-left mode)인 경우의 참조 샘플들(R_{x-1} , $R_{1,y}$, $R_{1,1}$)을 나타낸다. 상기 PDPC의 가중치들은 예측 모드들을 기반으로 도출될 수 있다. 상기 PDPC의 가중치들(wT , wL , wTL)은 다음의 표 3과 같이 도출될 수 있다.

- [182] [표3]

예측 모드	wT	wL	wTL
우상단 대각 모드	$16 \gg ((y < 1) \gg \text{shift})$	$16 \gg ((x < 1) \gg \text{shift})$	0
좌하단 대각 모드	$16 \gg ((y < 1) \gg \text{shift})$	$16 \gg ((x < 1) \gg \text{shift})$	0
우상단 대각 모드의 인접 모드	$32 \gg ((y < 1) \gg \text{shift})$	0	0
좌하단 대각 모드의 인접 모드	0	$32 \gg ((x < 1) \gg \text{shift})$	0

- [183] 위치에 따른 인트라 예측 조합(position dependent intra prediction combination, PDPC)은 예측 모드에 따라 참조 샘플을 사용하여 예측 샘플을 생성한 후, 주변의 참조 샘플을 사용하여 예측 샘플을 개선한다. PDPC는 모든 인트라 예측 모드에 적용되는 대신, 65개의 방향성 인트라 예측 모드를 기준으로 하여 Planar, DC, 2 (우하단 방향 모드), VDI (좌상단 방향 모드), Hor (수평 방향 모드), Ver (수직 방향 모드), 2 모드의 주변 모드들(3번 모드 ~ 10번 모드), VDI 모드의 주변 모드들(58번 모드 ~ 65번 모드)에 제한적으로 적용될 수 있다. 또한 현재 부호화하고자 하는 블록 내의 모든 예측 샘플에 적용되는 대신, 블록의 크기를 고려하여 가변적으로 적용될 수 있다.

- [184] **Multi-reference line (MRL) intra prediction**

- [185] 종래의 인트라 예측은 현재 블록의 상측 첫번째 참조 샘플 라인의 주변 샘플들 및 좌측 첫번째 참조 샘플 라인의 주변 샘플들만을 인트라 예측을 위한 참조 샘플들로 이용하였다. 그러나, Multiple-reference line (MRL) 방법에서는 현재 블록의 상측 및/또는 좌측에 대하여 하나 내지 세개 샘플 거리만큼 떨어진 참조 샘플 라인에 위치한 주변 샘플들을 참조 샘플들로 이용하여 인트라 예측을 수행할 수 있다.

- [186] 도 14는 MRL 방법에서 이용 가능한 참조 샘플 라인을 설명하기 위한 도면이다.

- [187] 도 14에 도시된 바와 같이, 현재 블록에 인접한 순서대로 Reference line 0 내지 Reference line 3 중 적어도 하나의 참조 샘플 라인이 현재 블록의 인트라 예측을 위해 참조될 수 있다. 본 개시에서 Reference line 0은 첫번째 참조 샘플 라인으로 지칭될 수 있다. 또한, Reference line 1 내지 Reference line 3은 각각 두번째 참조 샘플 라인 내지 네번째 참조 샘플 라인으로 지칭될 수 있다.
- [188] MRL이 적용되는 경우, 현재 블록에 대하여 어떤 참조 샘플 라인이 인트라 예측을 위하여 사용되는지를 나타내기 위한 다중 참조 라인 인덱스(ex. mrl_idx)가 시그널링될 수 있다.
- [189] 도 15는 상기 다중 참조 라인 인덱스를 시그널링하는 부호화 유닛의 선택 구조를 도시한 도면이다.
- [190] 도 15에 도시된 예에서, 상기 다중 참조 라인 인덱스는 intra_luma_ref_idx의 형태로 시그널링될 수 있다. 상기 다중 참조 인덱스의 값이 0보다 큰 경우에 대상 블록에 MRL이 적용된다고 할 수 있다.
- [191] 도 15의 intra_luma_ref_idx는 (x0, y0) 좌표의 현재 부호화 유닛의 인트라 예측에 이용될 참조 샘플 라인 인덱스 IntraLumaRefLineIdx[x0][y0]를 특정하기 위해 사용될 수 있다. intra_luma_ref_idx[x0][y0]가 비트스트림에 존재하지 않을 경우, 해당 값은 0으로 추론될 수 있다.
- [192] intra_luma_ref_idx는 (인트라) 참조 샘플 라인 인덱스 또는 mrl_idx라고 지칭될 수 있다. 또한, intra_luma_ref_idx는 intra_luma_ref_line_idx라고 지칭될 수도 있다.
- [193] 아래의 표 4는 intra_luma_ref_idx[x0][y0]에 기반하여 특정되는 IntraLumaRefLineIdx[x0][y0]를 나타낸다.
- [194] [표4]

intra_luma_ref_idx[x0][y0]	IntraLumaRefLineIdx[x0][y0]
0	0
1	1
2	2 or 3

- [195] 도 15에 도시된 예에서, 현재 부호화 유닛에 대해 MPM이 적용되는지 여부를 나타내는 플래그는 intra_luma_mpm_flag[x0][y0]이며, 해당 플래그가 비트스트림에 존재하지 않을 때, 그 값은 1로 추론될 수 있다. 즉, 현재 부호화 유닛에 대해 MPM이 적용되는 것으로 판단될 수 있다.
- [196] MRL은 CTU내 첫번째 라인(행)의 블록들에 대하여는 가용하지 않을 수 있다. 예컨대, 현재 부호화 유닛의 상단 경계가 CTU의 상단 경계인 경우, 현재 부호화 유닛에 대해 MRL이 가용하지 않다. 이는 현재 CTU의 외부에 존재하는 확장 참조 샘플들(extended reference lines)이 사용되는 것을 방지하기 위함이다. 또한, 후술하는 바와 같이, 첫번째 참조 샘플 라인 이외의 참조 샘플 라인이 사용되는 경우에는 현재 부호화 유닛에 대한 PDPC가 적용되지 않을 수 있다.

- [197] MRL이 적용되는 부호화 유닛의 인트라 예측 모드가 DC 모드인 경우, DC 값의 유도를 위해 두번째 이후의 참조 샘플 라인이 이용될 수 있다. 이 경우, 첫번째 참조 샘플 라인의 참조 샘플 대신 두번째 이후의 참조 샘플 라인의 참조 샘플에 기반하여 DC 값이 유도될 수 있다.
- [198] 본 개시에서 현재 블록의 인트라 예측이 이용된 참조 샘플 라인을 지시하는 정보는 refIdx로 표현될 수 있다. 예컨대, refIdx가 0인 것은 첫번째 참조 샘플 라인을 지시할 수 있다.
- [199] 본 개시의 실시예들은 상술한 PDPC에 대한 것이다. 상기 PDPC 절차가 인트라 예측 샘플들에 대하여 적용되는 경우 필터링된 (수정된) 예측 샘플들이 생성될 수 있다.
- [200] 본 개시의 일 실시예는 색차(chroma) 성분 (블록)에 대한 인트라 예측에서 PDPC를 적용할 때, 특정 조건의 색차 블록에서 PDPC를 수행하는 방법을 제안한다.
- [201] 기존의 PDPC는 휘도 성분 블록과 색차 성분 블록에 따라 서로 다른 조건을 적용하여 PDPC 적용 여부를 결정한다.
- [202] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른 PDPC 적용 조건을 나타내는 도면이다.
- [203] 도 16에 도시된 실시예에 따르면, 아래의 조건을 모두 만족하는 경우, 현재 블록의 인트라 예측된 예측 블록에 대해 PDPC가 적용될 수 있다.
- [204] (조건 1) 현재 블록의 너비 및 높이가 모두 4 이상이거나, 현재 블록이 색차 블록이거나 현재 블록의 색 성분이 색차 성분이다.
- [205] (조건 2) 현재 블록에 인접한 첫번째 참조 샘플 라인(refIdx == 0)을 이용하여 인트라 예측이 수행되거나, 현재 블록이 색차 블록이다.
- [206] (조건 3) 현재 블록에 대해 BDPCM이 적용되지 않는다.
- [207] (조건 4) 현재 블록의 인트라 예측 모드(predModeIntra)가 아래의 조건들 중 하나를 만족한다.
- [208] - predModeIntra is equal to INTRA_PLANAR
- [209] - predModeIntra is equal to INTRA_DC
- [210] - predModeIntra is less than or equal to INTRA_ANGULAR18
- [211] - predModeIntra is greater than or equal to INTRA_ANGULAR50 and less than INTRA_LT_CCLM
- [212] 상기 조건 1은 현재 블록의 크기에 관한 것이다. 현재 블록이 색차 블록인 경우, 현재 블록의 크기와 상관없이 상기 조건 1이 만족한다. 또한, 현재 블록이 휘도 블록인 경우, 현재 블록이 4x4 이상의 크기를 가지면, 상기 조건 1이 만족한다. 본 개시에서, 상기 현재 블록의 색 성분은 cIdx로 나타낼 수 있다. 예컨대, cIdx가 0이면, 현재 블록은 휘도 성분 블록이고, cIdx가 0이 아니면, 현재 블록은 색차 성분 블록임을 나타낼 수 있다.
- [213] 상기 조건 2는 인트라 예측에 이용된 참조 샘플 라인에 관한 것이다. 현재 블록이 색차 블록인 경우, 참조 샘플 라인에 상관없이 상기 조건 2가 만족한다.

또한, 현재 블록이 휘도 블록인 경우, 현재 블록에 인접한 첫번째 참조 샘플 라인을 이용하여 인트라 예측이 수행되면, 상기 조건 2가 만족한다.

- [214] 상기 조건 3은 현재 블록에 대해 BDPCM이 적용되는지에 관한 것이다. 상기 조건 3은 현재 블록의 BdpcmFlag에 기반하여 결정될 수 있다. 예컨대, 현재 블록의 BdpcmFlag가 0인 경우, 현재 블록에 대해 BDPCM이 적용되지 않는 것을 나타낼 수 있다. 현재 블록의 BdpcmFlag는 비트스트림으로부터 시그널링되는 값에 기초하여 결정될 수 있다. 현재 블록이 휘도(루마 성분) 블록인 경우, 시그널링된 intra_bdpcm_luma_flag를 기반으로 BdpcmFlag의 값이 도출될 수 있다. 현재 블록이 색차(크로마 성분) 블록인 경우, 시그널링된 intra_bdpcm_chroma_flag를 기반으로 BdpcmFlag의 값이 도출될 수 있다.
- [215] 상기 조건 4는 현재 블록의 인트라 예측 모드에 관한 것이다. 구체적으로, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 1) PLANAR 모드, 2) DC 모드, 3) 18번 보다 같거나 작은 방향성 모드, 또는 4) 50번 보다 같거나 큰 방향성 모드이고, LT_CCLM 보다 작은 모드 중 하나에 해당하는 경우, 현재 블록에 대해 PDPC가 적용될 수 있다.
- [216] 표 5는 도 16에 도시된 실시예에 따른 PDPC 적용 조건들 중 조건 1을 현재 블록의 색 성분에 따라 정리한 표이다.

[표5]

	휘도 성분 블록	색차 성분 블록
조건 1	$\text{width} \geq 4 \ \&\& \ \text{height} \geq 4$	조건 없음

- [218] 표 5에 나타낸 바와 같이, 현재 블록이 휘도 블록일 때, 상기 조건 1은 현재 블록의 가로 길이(width)와 세로 길이(height)가 모두 소정의 임계값 4보다 크거나 같을 때 만족한다. 이 때, 상기 소정의 임계값 4는 MIN_TB_SIZEY로 대체될 수 있다. MIN_TB_SIZEY는 루마 성분에 대한 최소 변환 블록(TB) 사이즈를 나타낼 수 있으며, 그 값은 미리 정해지거나 인코딩 장치에서 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다. 도 16에 도시된 실시예에서, 예컨대, MIN_TB_SIZEY는 4일 수 있다.
- [219] 그러나, 현재 블록이 색차 블록일 때는, 도 16의 상기 조건 1이 항상 만족한다. 즉, 현재 블록의 크기에 관한 조건이 적용되지 않는다. 이와 같이, 현재 블록의 크기에 관한 조건이 현재 블록의 휘도 블록에 대해서만 적용되고, 색차 블록에 대해서는 적용되지 않는다. 결론적으로, PDPC 적용 조건 중 현재 블록의 크기에 관한 조건이 현재 블록의 색 성분에 따라 상이하게 적용될 수 있다.
- [220] 보다 구체적으로, 현재 블록이 색차 블록이고, 그 크기가 2x2, 2x4, 4x2 또는 2xN일 때, 현재 색차 블록에 대한 인트라 예측은 수행되지 않는다. 따라서, 현재 블록이 상기 크기를 갖는 색차 블록인 경우, PDPC 또한 수행되지 않는다. 반면, 현재 블록이 Nx2 색차 블록인 경우, 인트라 예측이 수행될 수 있으므로 PDPC 역시 수행될 수 있다. 따라서, 현재 블록이 Nx2 블록일 때, 휘도 블록의 인트라 예측에서는 PDPC가 수행되지 않는 반면, 색차 블록의 인트라 예측에서는 PDPC가 수행될 수 있다.

- [221] 도 17은 본 개시의 다른 실시예에 따른 PDPC 적용 조건을 나타내는 도면이다.
- [222] 도 17에 도시된 실시예에 따르면, PDPC 적용 조건 중 블록의 크기에 관한 조건이 휘도 블록과 색차 블록에 대해 동일하게 적용될 수 있다. 구체적으로 도 17에 도시된 실시예에 따르면, 현재 색차 블록의 크기가 $N \times 2$ 인 경우 PDPC를 수행하지 않는 방법이 제공될 수 있다.
- [223] 또한, 본 개시에 따르면, 휘도 블록과 색차 블록에 대한 PDPC 적용 조건을 단일화함으로써, 현재 블록의 색 성분과 무관하게 간소화되고 단일화된 인트라 예측을 수행할 수 있다.
- [224] 도 17에 도시된 실시예에 따르면, 아래의 조건을 모두 만족하는 경우, 현재 블록의 인트라 예측된 예측 블록에 대해 PDPC가 적용될 수 있다.
- [225] (조건 1-1) 현재 블록의 너비 및 높이가 모두 4 이상이다.
- [226] (조건 2) 현재 블록에 인접한 첫번째 참조 샘플 라인(refIdx == 0)을 이용하여 인트라 예측이 수행되거나, 현재 블록이 색차 블록이다.
- [227] (조건 3) 현재 블록에 대해 BDPCM이 적용되지 않는다.
- [228] (조건 4) 현재 블록의 인트라 예측 모드(predModeIntra)가 아래의 조건들 중 하나를 만족한다.
- [229] - predModeIntra is equal to INTRA_PLANAR
 - [230] - predModeIntra is equal to INTRA_DC
 - [231] - predModeIntra is less than or equal to INTRA_ANGULAR18
 - [232] - predModeIntra is greater than or equal to INTRA_ANGULAR50 and less than INTRA_LT_CCLM
- [233] 상기 조건 1-1은 현재 블록의 크기에 관한 것이다. 도 17에 도시된 실시예에 따르면, 현재 블록의 색 성분과 상관없이 현재 블록이 4×4 이상의 크기를 가지면, 상기 조건 1이 만족한다. 즉, 현재 블록의 너비 및 높이가 모두 소정의 임계값(e.g. 4) 이상인 경우, 상기 조건 1-1이 만족한다. 현재 블록의 너비 또는 높이가 소정의 임계값보다 작은 경우, 상기 현재 블록의 색 성분과 상관없이 상기 조건 1-1이 만족하지 않는 것으로 판단될 수 있다. 따라서, 도 17에 도시된 실시예에 따르면, 상기 조건 1-1의 만족 여부를 판단하기 위해, 상기 현재 블록의 색 성분이 휘도 성분인지 색차 성분인지 여부를 판단하지 않고 스킵할 수 있다.
- [234] 상기 조건 2 내지 상기 조건 4는 도 16을 참조하여 설명한 바와 동일하므로, 중복 설명은 생략한다.
- [235] 도 17에 도시된 실시예에 따르면, PDPC 적용 조건 중 현재 블록의 크기에 관한 상기 조건 1-1을 휘도 블록과 색차 블록에 대해 공통적으로 적용함으로써, $N \times 2$ 색차 블록에 대해 PDPC가 적용되는 문제점을 해결할 수 있다.
- [236] 도 17에 도시된 실시예는 현재 블록의 크기에 관한 상기 조건 1-1을 휘도 성분 블록과 색차 성분 블록에 대해 공통적으로 적용하는 것을 기술적 특징으로 한다. 따라서, 상기 조건 1-1 이외에 상기 조건 2 내지 상기 조건 4의 전부 또는 일부는 도 17에 도시된 실시예와 상이하게 변경될 수 있다. 이렇게 변경된 PDPC 적용

조건도 도 17에 도시된 실시예의 변형예로서, 본 개시에 따른 발명의 범주에 포함될 수 있다.

- [237] 도 18은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 PDPC 적용 조건을 나타내는 도면이다.
- [238] 도 18에 도시된 실시예에 따르면, PDPC 적용 조건 중 블록의 크기에 관한 조건 및 참조 샘플 라인에 관한 조건이 휘도 블록과 색차 블록에 대해 동일하게 적용될 수 있다. 구체적으로 도 18에 도시된 실시예에 따르면, 현재 색차 블록의 크기가 $N \times 2$ 인 경우, PDPC를 수행하지 않는 방법이 제공될 수 있다. 또한, 인트라 예측을 위해 이용된 참조 샘플 라인이 첫번째 참조 샘플 라인이 아닌 경우, PDPC를 수행하지 않는 방법이 제공될 수 있다.
- [239] 또한, 본 개시에 따르면, 휘도 블록과 색차 블록에 대한 PDPC 적용 조건을 단일화함으로써, 현재 블록의 색 성분과 무관하게 간소화되고 단일화된 인트라 예측을 수행할 수 있다.
- [240] 도 18에 도시된 실시예에 따르면, 아래의 조건을 모두 만족하는 경우, 현재 블록의 인트라 예측된 예측 블록에 대해 PDPC가 적용될 수 있다.
- [241] (조건 1-1) 현재 블록의 너비 및 높이가 모두 4 이상이다.
- [242] (조건 2-1) 현재 블록에 인접한 첫번째 참조 샘플 라인($\text{refIdx} == 0$)을 이용하여 인트라 예측이 수행된다.
- [243] (조건 3) 현재 블록에 대해 BDPCM이 적용되지 않는다.
- [244] (조건 4) 현재 블록의 인트라 예측 모드(predModeIntra)가 아래의 조건들 중 하나를 만족한다.
 - [245] - predModeIntra is equal to INTRA_PLANAR
 - [246] - predModeIntra is equal to INTRA_DC
 - [247] - predModeIntra is less than or equal to INTRA_ANGULAR18
 - [248] - predModeIntra is greater than or equal to INTRA_ANGULAR50 and less than INTRA_LT_CCLM
- [249] 상기 조건 1-1은 도 17을 참조하여 설명한 바와 동일하므로, 중복 설명은 생략한다.
- [250] 상기 조건 2-1은 인트라 예측에 이용된 참조 샘플 라인에 관한 것이다. 도 18에 도시된 실시예에 따르면, 현재 블록의 색 성분과 상관없이 현재 블록에 인접한 첫번째 참조 샘플 라인을 이용하여 인트라 예측이 수행되면, 상기 조건 2-1이 만족한다. 즉, 현재 블록의 인트라 예측에 첫번째 참조 샘플 라인이 이용된 경우, 상기 조건 2가 만족한다. 현재 블록의 인트라 예측에 첫번째 참조 샘플 라인이 이용되지 않은 경우, 상기 현재 블록의 색 성분과 상관없이 상기 조건 2-1이 만족하지 않는 것으로 판단될 수 있다. 따라서, 도 18에 도시된 실시예에 따르면, 상기 조건 2-1의 만족 여부를 판단하기 위해, 상기 현재 블록의 색 성분이 휘도 성분인지 색차 성분인지 여부를 판단하지 않고 스킵할 수 있다.
- [251] 상기 조건 3 및 상기 조건 4는 도 16을 참조하여 설명한 바와 동일하므로, 중복

설명은 생략한다.

- [252] 도 18에 도시된 실시예에 따르면, PDPC 적용 조건 중 현재 블록의 크기에 관한 상기 조건 1-1을 휘도 블록과 색차 블록에 대해 공통적으로 적용함으로써, $N \times 2$ 색차 블록에 대해 PDPC가 적용되는 문제점을 해결할 수 있다. 또한, PDPC 적용 조건 중 현재 블록의 인트라 예측에 이용된 참조 샘플 라인에 관한 상기 조건 2-1를 휘도 블록과 색차 블록에 대해 공통적으로 적용함으로써, PDPC 적용 조건을 단일화할 수 있다.
- [253] 도 18에 도시된 실시예는 현재 블록의 크기에 관한 상기 조건 1-1 및 인트라 예측에 이용된 참조 샘플 라인에 관한 상기 조건 2-1를 휘도 성분 블록과 색차 성분 블록에 대해 공통적으로 적용하는 것을 기술적 특징으로 한다. 따라서, 상기 조건 1-1 및 상기 조건 2-1 이외에 상기 조건 3 및 상기 조건 4의 전부 또는 일부는 도 18에 도시된 실시예와 상이하게 변경될 수 있다. 이렇게 변경된 PDPC 적용 조건도 도 18에 도시된 실시예의 변형예로서, 본 개시에 따른 발명의 범주에 포함될 수 있다.
- [254] 도 19는 본 개시의 실시예에 따라 예측 블록을 생성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [255] 도 19는 인트라 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하는 단계를 구체화한 것으로서, 영상 부호화 장치 및/또는 영상 복호화 장치에서 예측 블록을 생성하기 위해 수행될 수 있다. 예컨대, 영상 부호화 장치에서 수행되는 도 8의 단계 S800에서 도 19의 각 단계가 수행될 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치에서 수행되는 도 10의 단계 S1020에서 도 19의 각 단계가 수행될 수 있다.
- [256] 현재 블록에 대해 인트라 예측이 수행되는 경우, 현재 블록의 주변 참조 샘플들 및 인트라 예측 모드에 기반하여 현재 블록의 예측 블록이 생성될 수 있다(S1910). 단계 S1910에서 생성된 예측 블록은 PDPC의 적용 여부에 따라 수정될 수 있으므로, 임시 예측 블록 또는 1차 예측 블록 등으로 지칭될 수 있다. 또한, PDPC의 적용 결과 생성된 예측 블록은 단순히 예측 블록 또는 최종 예측 블록 등으로 지칭될 수 있다.
- [257] 이 후, 임시 예측 블록 또는 1차 예측 블록에 대해 PDPC를 적용할지 여부가 판단될 수 있다(S1920). 단계 S1920은 PDPC 적용 조건이 만족하는지 여부를 확인함으로써 수행될 수 있다. 본 개시에 따른 PDPC 적용 조건은 도 17 및 도 18을 참조하여 설명한 바와 같다. 그러나, 본 개시에 따른 PDPC 적용 조건은 도 17 및 도 18의 예로 한정되지 않으며, PDPC 적용 조건의 다양한 변형 예가 본 개시의 보호 범위에 포함될 수 있음은 전술한 바와 같다.
- [258] 단계 S1920의 판단 결과, PDPC 적용 조건이 만족하지 않는 경우, PDPC는 수행되지 않고, 단계 S1910에서 생성된 임시 예측 블록(1차 예측 블록)을 현재 블록의 최종 예측 블록으로 사용할 수 있다.
- [259] 단계 S1920의 판단 결과, PDPC 적용 조건이 만족하는 경우, PDPC가 수행될 수 있다(S1930). 이 때, 단계 S1910에서 생성된 임시 예측 블록(1차 예측 블록)에

대해 PDPC가 수행됨으로써, 현재 블록의 최종 예측 블록을 생성할 수 있다.

- [260] 단계 S1930의 PDPC는 예컨대, 상술한 PDPC 방법에 따라 수행될 수 있다.
- [261] 도 19의 방법에 따라 생성된 현재 블록의 최종 예측 블록은 현재 블록의 잔차 블록을 생성하거나(S810), 현재 블록의 잔차 블록과 함께 현재 블록을 복원하기 위해 사용될 수 있다(S1040).
- [262] 본 개시의 실시예에 따르면, PDPC 적용 조건을 현재 블록의 색 성분과 독립적으로 설정함으로써, 현재 블록의 색 성분에 대한 판단을 스킵할 수 있고, PDPC 적용 여부 판단 과정을 단순화할 수 있다. 또한, 본 개시의 실시예에 따르면, 간소화되고 단일화된 PDPC 적용 여부 판단을 수행할 수 있다.
- [263] 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.
- [264] 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.
- [265] 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.
- [266] 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.
- [267] 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, 의료영상 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.

- [268] 도 20은 본 개시의 실시예가 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템을 예시한 도면이다.
- [269] 도 20에 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.
- [270] 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.
- [271] 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.
- [272] 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.
- [273] 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.
- [274] 상기 사용자 장치의 예로는, 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 위치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)), 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지 등이 있을 수 있다.
- [275] 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 서버들은 분산 서버로 운영될 수 있으며, 이 경우 각 서버에서 수신하는 데이터는 분산 처리될 수 있다.

- [276] 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

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