

명세서

발명의 명칭: 화면내 예측 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 영상 부호화 및 복호화 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 화면내 예측에서의 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 HD(High Definition) 영상 및 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도, 고품질의 영상에 대한 수요가 다양한 응용 분야에서 증가하고 있고, 이에 따라 고효율의 영상 압축 기술들이 논의되고 있다.
- [3] 영상 압축 기술로 현재 픽처의 이전 또는 이후 픽처로부터 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면간 예측 기술, 현재 픽처 내의 화소 정보를 이용하여 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면내 예측 기술, 출현 빈도가 높은 값에 짧은 부호를 할당하고 출현 빈도가 낮은 값에 긴 부호를 할당하는 엔트로피 부호화 기술 등 다양한 기술이 존재하고 이러한 영상 압축 기술을 이용해 영상 데이터를 효과적으로 압축하여 전송 또는 저장할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명은 영상 부호화 및 복호화 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 화면내 예측에서의 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

과제 해결 수단

- [5] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치는, 현재 블록의 화면내 예측 모드를 유도하고, 복수의 화소 라인 중 상기 현재 블록의 화면내 예측을 위한 화소 라인을 결정하며, 상기 화면내 예측 모드와 상기 결정된 화소 라인을 기반으로 상기 현재 블록의 화면내 예측을 수행할 수 있다.
- [6] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치는, 상기 결정된 화소 라인의 제1 참조 화소를 필터링할 수 있다.
- [7] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치에 있어서, 상기 필터링하는 단계는, 상기 화면내 예측을 위한 제1 참조 화소에 필터링이 수행되는지 여부를 나타내는 제1 플래그에 기초하여 선택적으로 수행될 수 있다.
- [8] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치에 있어서, 상기 제1 플래그는, 상기 현재 블록의 부호화 파라미터에 기초하여 복호화 장치에서 유도되고, 상기 부호화 파라미터는, 블록 크기, 성분 타입, 화면내 예측 모드 또는 서브 블록 단위의 화면내 예측이 적용되는지 여부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [9] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치는, 상기 화면내 예측에 따른 상기 현재 블록의 예측 화소를 보정할 수 있다.
- [10] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치에 있어서, 상기 보정하는 단계는,

상기 현재 블록의 예측 화소의 위치에 기초하여, 상기 보정을 위한 제2 참조 화소 또는 가중치 중 적어도 하나를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [11] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치에 있어서, 상기 보정하는 단계는, 상기 현재 블록의 화소 라인의 위치, 상기 현재 블록의 화면내 예측 모드 또는, 상기 현재 블록의 서브 블록 단위의 화면내 예측을 수행하는지 여부 중 적어도 하나를 고려하여 선택적으로 수행될 수 있다.
- [12] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치에 있어서, 상기 화면내 예측은, 상기 현재 블록의 서브 블록의 단위로 수행되고, 상기 서브 블록은, 분할 여부에 관한 제2 플래그, 분할 방향 정보 또는 분할 개수 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.
- [13] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 블록의 화면내 예측 모드는, 소정의 디폴트 모드 또는 복수의 MPM 후보를 기반으로 유도될 수 있다.

발명의 효과

- [14] 본 발명에 따르면, 서브 블록 단위의 예측을 통해 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있다.
- [15] 본 발명에 따르면, 다중 화소 라인 기반의 화면내 예측을 통해 화면내 예측의 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있다.
- [16] 본 발명에 따르면, 참조 화소의 필터링을 통해 화면내 예측의 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있다.
- [17] 본 발명에 따르면, 화면내 예측 화소의 보정을 통해 화면내 예측의 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있다.
- [18] 본 발명에 따르면, 디폴트 모드 또는 MPM 후보 기반으로 화면내 예측 모드를 유도함으로써, 화면내 예측 모드의 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 블록도이다.
- [20] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치의 블록도이다.
- [21] 도 3은 트리 기반의 블록 형태를 나타낸 예시도이다.
- [22] 도 4는 타입 기반의 블록 형태를 나타낸 예시도이다.
- [23] 도 5는 본 발명의 블록 분할부에서 획득할 수 있는 다양한 블록의 형태를 나타낸 예시도이다.
- [24] 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 트리 기반의 분할을 설명하기 위한 예시도이다.
- [25] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 트리 기반의 분할을 설명하기 위한 예시도이다.
- [26] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록 분할 과정을 나타낸다.
- [27] 도 9는 영상 부호화/복호화 장치에 기-정의된 화면내 예측 모드를 나타낸

예시도이다.

- [28] 도 10은 상관성 정보를 획득하기 위하여 컬러 공간 간의 비교되는 화소의 예를 나타낸다.
- [29] 도 11은 화면내 예측에 사용되는 참조 화소 구성을 설명하기 위한 예시도이다.
- [30] 도 12는 화면내 예측에 사용되는 참조 화소 범위를 설명하기 위한 예시도이다.
- [31] 도 13은 예측 블록 생성과 관련하여 현재 블록과 인접한 블록을 나타내는 그림이다.
- [32] 도 14와 15는 각 블록이 분할 정보를 확인하기 위한 일부의 예시이다.
- [33] 도 16은 블록 분할에 대한 다양한 경우를 나타내는 예시도이다.
- [34] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록 분할 예를 나타낸다.
- [35] 도 18은 예측 정보가 발생하는 블록(본 예에서 예측 블록, $2N \times N$)의 화면내 예측 모드 후보군 설정에 대한 다양한 예를 나타낸다.
- [36] 도 19는 예측 정보가 발생하는 블록(본 예에서 예측 블록, $N \times 2N$)의 화면내 예측 모드 후보군 설정에 대한 다양한 예를 나타낸다.
- [37] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록 분할 예를 나타낸다.
- [38] 도 21과 도 22는 예측 정보가 발생하는 블록의 화면내 예측 모드 후보군 설정에 대한 다양한 예를 나타낸다.
- [39] 도 23 내지 도 25는 이웃 블록의 예측 모드에 따른 예측 블록 생성에 대한 예를 나타낸다.
- [40] 도 26은 현재 블록과 이웃 블록의 관계에 대한 예시도이다.
- [41] 도 27 및 도 28은 예측 모드의 방향성을 고려한 화면내 예측을 도시한 것이다.
- [42] 도 29는 화면내 예측에 사용되는 참조 화소 구성을 설명하기 위한 예시도이다.
- [43] 도 30 내지 도 35는 참조 화소 구성에 대한 예시도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [44] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치는, 현재 블록의 화면내 예측 모드를 유도하고, 복수의 화소 라인 중 상기 현재 블록의 화면내 예측을 위한 화소 라인을 결정하며, 상기 화면내 예측 모드와 상기 결정된 화소 라인을 기반으로 상기 현재 블록의 화면내 예측을 수행할 수 있다.
- [45] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치는, 상기 결정된 화소 라인의 제1 참조 화소를 필터링할 수 있다.
- [46] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치에 있어서, 상기 필터링하는 단계는, 상기 화면내 예측을 위한 제1 참조 화소에 필터링이 수행되는지 여부를 나타내는 제1 플래그에 기초하여 선택적으로 수행될 수 있다.
- [47] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치에 있어서, 상기 제1 플래그는, 상기 현재 블록의 부호화 파라미터에 기초하여 복호화 장치에서 유도되고, 상기 부호화 파라미터는, 블록 크기, 성분 타입, 화면내 예측 모드 또는 서브 블록 단위의 화면내 예측이 적용되는지 여부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [48] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치는, 상기 화면내 예측에 따른 상기 현재 블록의 예측 화소를 보정할 수 있다.
- [49] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치에 있어서, 상기 보정하는 단계는, 상기 현재 블록의 예측 화소의 위치에 기초하여, 상기 보정을 위한 제2 참조 화소 또는 가중치 중 적어도 하나를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [50] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치에 있어서, 상기 보정하는 단계는, 상기 현재 블록의 화소 라인의 위치, 상기 현재 블록의 화면내 예측 모드 또는, 상기 현재 블록의 서브 블록 단위의 화면내 예측을 수행하는지 여부 중 적어도 하나를 고려하여 선택적으로 수행될 수 있다.
- [51] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치에 있어서, 상기 화면내 예측은, 상기 현재 블록의 서브 블록의 단위로 수행되고, 상기 서브 블록은, 분할 여부에 관한 제2 플래그, 분할 방향 정보 또는 분할 개수 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.
- [52] 본 발명에 따른 화면내 예측 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 블록의 화면내 예측 모드는, 소정의 디폴트 모드 또는 복수의 MPM 후보를 기반으로 유도될 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [53] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [54] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [55] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [56] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게

다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [57] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 것을 의미한다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [58] 영상 부호화 장치 및 복호화 장치는 개인용 컴퓨터(PC: Personal Computer), 노트북 컴퓨터, 개인 휴대 단말기(PDA: Personal Digital Assistant), 휴대형 멀티미디어 플레이어(PMP: Portable Multimedia Player), 플레이스테이션 포터블(PSP: PlayStation Portable), 무선 통신 단말기(Wireless Communication Terminal), 스마트폰(Smart Phone), TV, 가상 현실 디바이스(Virtual Reality. VR), 증강 현실 디바이스(Augmented Reality. AR), 혼합 현실 디바이스(Mixed Reality. MR), 머리 착용 디바이스(Head Mounted Display. HMD), 스마트 안경(Smart Glasses) 등과 같은 사용자 단말기이거나 응용 서버와 서비스 서버 등 서버 단말기일 수 있으며, 각종 기기 또는 유무선 통신망과 통신을 수행하기 위한 통신 모듈 등의 통신 장치, 영상을 부호화하거나 복호화하거나 부호화 또는 복호화를 위해 화면내 또는 화면간 예측하기 위한 각종 프로그램과 데이터를 저장하기 위한 메모리(Memory), 프로그램을 실행하여 연산 및 제어하기 위한 프로세서(Processor) 등을 구비하는 다양한 장치를 포함할 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치에 의해 비트스트림으로 부호화된 영상은 실시간 또는 비실시간으로 인터넷, 근거리 무선 통신망, 무선랜망, 와이브로망, 이동통신망 등의 유무선 통신망(Network) 등을 통하거나 케이블, 범용 직렬 버스(USB: Universal Serial Bus) 등과 같은 다양한 통신 인터페이스를 통해 영상 복호화 장치로 전송되어 영상 복호화 장치에서 복호화되어 영상으로 복원되고 재생될 수 있다.
- [59] 또한, 영상 부호화 장치에 의해 비트스트림으로 부호화된 영상은 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체를 통하여 부호화 장치에서 복호화 장치로 전달될 수도 있다.
- [60] 전술한 영상 부호화 장치와 영상 복호화 장치는 각각 별도의 장치들일 수 있으나, 구현에 따라서 하나의 영상 부호화/복호화 장치로 만들어질 수 있다. 그 경우, 영상 부호화 장치의 일부 구성은 영상 복호화 장치의 일부 구성과 실질적으로 동일한 기술요소로서 적어도 동일한 구조를 포함하거나 적어도 동일한 기능을 수행하도록 구현될 수 있다.
- [61] 따라서 이하의 기술요소들과 이들의 작동 원리 등에 대한 상세 설명에서는

대응 기술요소들의 중복되는 설명을 생략하기로 한다.

- [62] 그리고 영상 복호화 장치는 영상 부호화 장치에서 수행되는 영상 부호화 방법을 복호화에 적용하는 컴퓨팅 장치에 대응하므로, 이하의 설명에서는 영상 부호화 장치를 중심으로 설명하기로 한다.
- [63] 컴퓨팅 장치는 영상 부호화 방법 및/또는 영상 복호화 방법을 구현하는 프로그램이나 소프트웨어 모듈을 저장하는 메모리와 메모리에 연결되어 프로그램을 수행하는 프로세서를 포함할 수 있다. 그리고 영상 부호화 장치는 부호화기로, 영상 복호화 장치는 복호화기로 각각 지칭될 수 있다.
- [64]
- [65] 통상적으로 영상은 일련의 정지 영상(Still Image)으로 구성될 수 있으며, 이 정지 영상들은 GOP(Group of Pictures) 단위로 구분될 수 있고, 각 정지 영상을 픽처(Picture)라고 지칭할 수 있다. 이때, 픽처는 프로그레시브(Progressive) 신호, 인터레이스(Interlace) 신호에서의 프레임(Frame), 필드(Field) 중 하나를 나타낼 수 있고, 부호화/복호화가 프레임 단위로 수행될 경우 영상은 '프레임', 필드 단위로 수행될 경우 '필드'로 나타낼 수 있다. 본 발명에서는 프로그레시브 신호를 가정하고 설명하지만, 인터레이스 신호에도 적용 가능할 수 있다. 상위 개념으로는 GOP, 시퀀스(Sequence)등의 단위가 존재할 수 있으며, 또한, 각 픽처는 슬라이스, 타일, 블록 등과 같은 소정의 영역으로 분할될 수 있다. 또한, 하나의 GOP에는 I 픽처, P 픽처, B 픽처 등의 단위가 포함될 수 있다. I 픽처는 참조 픽처를 사용하지 않고 자체적으로 부호화/복호화되는 픽처를 의미할 수 있으며, P 픽처와 B 픽처는 참조 픽처를 사용하여 움직임 추정(Motion Estimation) 및 움직임 보상(Motion Compensation) 등의 과정을 수행하여 부호화/복호화 하는 픽처를 의미할 수 있다. 일반적으로 P 픽처의 경우 I 픽처와 P 픽처를 참조 픽처로써 이용할 수 있으며, B 픽처의 경우 I 픽처와 P 픽처를 참조 픽처를 이용할 수 있으나, 이는 부호화/복호화의 설정에 의해 위의 정의 또한 변경될 수 있다.
- [66] 여기서 부호화/복호화하는데 참조되는 픽처를 참조 픽처(Reference Picture)라고 하며, 참조되는 블록 또는 화소를 참조 블록(Reference Block), 참조 화소(Reference Pixel)라고 한다. 또한, 참조되는 데이터(Reference Data)는 공간 영역(Spatial Domain)의 화소값 뿐만 아니라 주파수 영역(Frequency Domain)의 계수값, 부호화/복호화 과정 중에 생성, 결정되는 다양한 부호화/복호화 정보일 수 있다. 예를 들어, 예측부에서 화면내 예측 관련 정보 또는 움직임 관련 정보, 변환부/역변환부에서 변환 관련 정보, 양자화부/역양자화부에서 양자화 관련 정보, 부호화부/복호화부에서는 부호화/복호화 관련 정보(문맥 정보), 인루프 필터부에서는 필터 관련 정보 등이 해당될 수 있다.
- [67] 영상을 이루는 최소 단위는 화소(Pixel)일 수 있으며, 하나의 화소를 표현하는데 사용되는 비트수를 비트 심도(Bit Depth)라고 한다. 일반적으로 비트 심도는 8비트일 수 있으며 부호화 설정에 따라 그 이상의 비트 심도를 지원할 수 있다.

비트 심도는 컬러 공간(Color Space)에 따라 적어도 하나의 비트 심도가 지원될 수 있다. 또한, 영상의 컬러 포맷(Color Format)에 따라 적어도 하나의 컬러 공간으로 구성될 수 있다. 컬러 포맷에 따라 일정 크기를 갖는 1개 이상의 픽처 또는 다른 크기를 갖는 1개 이상의 픽처로 구성될 수 있다. 예를 들어, YCbCr 4:2:0인 경우 1개의 휘도 성분(본 예에서, Y)과 2개의 색차 성분(본 예에서, Cb/Cr)으로 구성될 수 있으며, 이때 색차 성분과 휘도 성분의 구성 비는 가로, 세로 1:2를 가질 수 있다. 다른 예로, 4:4:4인 경우 가로, 세로 동일한 구성 비를 가질 수 있다. 상기 예처럼 하나 이상의 컬러 공간으로 구성이 되는 경우 픽처는 각 컬러 공간으로의 분할을 수행할 수 있다.

- [68] 본 발명에서는 일부 컬러 포맷(본 예에서, YCbCr)의 일부 컬러 공간(본 예에서, Y)을 기준으로 설명할 것이며, 컬러 포맷에 따른 다른 컬러 공간(본 예에서, Cb, Cr)에도 동일하거나 비슷한 적용(특정 컬러 공간에 의존적인 설정)을 할 수 있다. 그러나 각 컬러 공간에 부분적인 차이(특정 컬러 공간에 독립적인 설정)를 두는 것 또한 가능할 수 있다. 즉, 각 컬러 공간에 의존적인 설정은 각 성분의 구성 비(예를 들어, 4:2:0, 4:2:2, 4:4:4 등에 따라 결정)에 비례하거나 의존적인 설정을 갖는 것으로 의미할 수 있고, 각 컬러 공간에 독립적인 설정은 각 성분의 구성 비에 관계없거나 독립적으로 해당 컬러 공간만의 설정을 갖는 것으로 의미할 수 있다. 본 발명에서는 부/복호화기에 따라 일부 구성에 대해서는 독립적인 설정을 갖거나 의존적인 설정을 가질 수 있다.
- [69] 영상 부호화 과정에서 필요한 설정 정보 또는 구문 요소(Syntax Element)는 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일, 블록 등의 단위 수준에서 정해질 수 있으며 이는 VPS(Video Parameter Set), SPS(Sequence Parameter Set), PPS(Picture Parameter Set), Slice Header, Tile Header, Block Header 등과 같은 단위로 비트스트림에 수록되어 복호화기로 전송될 수 있고, 복호화기에서는 동일 수준의 단위에서 파싱(Parsing)하여 부호화기에서 전송된 설정 정보를 복원하여 영상 복호화 과정에 사용할 수 있다. 또한, SEI(Supplement Enhancement Information) 또는 메타 데이터(Metadata) 등의 형태로 관련 정보를 비트스트림으로 전송하고 파싱하여 사용할 수 있다. 각 파라미터 세트는 고유의 아이디값을 갖고 있으며, 하위 파라미터 세트에서는 참조할 상위 파라미터 세트의 아이디값을 가질 수 있다. 예를 들어, 하위 파라미터 세트에서 하나 이상의 상위 파라미터 세트 중 일치하는 아이디값을 갖는 상위 파라미터 세트의 정보를 참조할 수 있다. 위에서 언급된 다양한 단위의 예 중 어떤 하나의 단위가 하나 이상의 다른 단위를 포함하는 경우에 해당하는 단위는 상위 단위, 포함되는 단위는 하위 단위라 칭할 수 있다.
- [70] 상기 단위에서 발생하는 설정 정보의 경우 해당 단위마다 독립적인 설정에 대한 내용을 포함하거나 이전, 이후 또는 상위 단위 등에 의존적인 설정에 대한 내용을 포함할 수 있다. 여기서 의존적인 설정이란 이전, 이후, 상위 단위의 설정을 따른다는 플래그 정보(예를 들어, 1 비트 플래그로 1이면 따름, 0이면

따르지 않음)로 해당 단위의 설정 정보를 나타내는 것이라 이해될 수 있다. 본 발명에서의 설정 정보는 독립적인 설정에 대한 예를 중심으로 설명을 할 것이나, 현재 단위의 이전, 이후의 단위 또는 상위 단위의 설정 정보에 의존적인 관계에 대한 내용으로의 추가 또는 대체되는 예 또한 포함될 수 있다.

[71]

[72] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 블록도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치의 블록도이다.

[73]

도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치는 예측부, 감산부, 변환부, 양자화부, 역양자화부, 역변환부, 가산부, 인루프 필터부, 메모리 및/또는 부호화부를 포함하여 구성될 수 있으며, 위의 구성 중 일부는 반드시 포함되지 않을 수 있으며, 구현에 따라 일부 또는 전부가 선택적으로 포함될 수 있으며, 도시되지 않은 추가적인 일부 구성이 포함될 수 있다.

[74]

도 2를 참조하면, 영상 복호화 장치는 복호화부, 예측부, 역양자화부, 역변환부, 가산부, 인루프 필터부 및/또는 메모리를 포함하여 구성될 수 있으며, 위의 구성 중 일부는 반드시 포함되지 않을 수 있으며, 구현에 따라 일부 또는 전부가 선택적으로 포함될 수 있으며, 도시되지 않은 추가적인 일부 구성이 포함될 수 있다.

[75]

영상 부호화 장치와 영상 복호화 장치는 각각 별도의 장치들일 수 있으나, 구현에 따라서 하나의 영상 부호화/복호화 장치로 만들어질 수 있다. 그 경우, 영상 부호화 장치의 일부 구성은 영상 복호화 장치의 일부 구성과 실질적으로 동일한 기술요소로서 적어도 동일한 구조를 포함하거나 적어도 동일한 기능을 수행하도록 구현될 수 있다. 따라서 이하의 기술요소들과 이들의 작동 원리 등에 상세한 설명에서는 대응 기술요소들의 중복되는 설명을 생략하기로 한다. 영상 복호화 장치는 영상 부호화 장치에서 수행되는 영상 부호화 방법을 복호화에 적용하는 컴퓨팅 장치에 대응하므로, 이하의 설명에서는 영상 부호화 장치를 중심으로 설명하기로 한다. 영상 부호화 장치는 부호화기로, 영상 복호화 장치는 복호화기로 각각 지칭될 수 있다.

[76]

예측부는 화면내 예측을 수행하는 화면내 예측부와 화면간 예측을 수행하는 화면간 예측부를 포함할 수 있다. 화면내 예측은 현재 블록의 인접한 블록의 화소를 참조 화소로 구성하여 화면내 예측 모드를 결정하고, 상기 화면내 예측 모드를 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있고, 화면간 예측은 하나 이상의 참조 영상을 이용하여 현재 블록의 움직임 정보를 결정하고, 상기 움직임 정보를 사용하여 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다. 현재 블록(부호화 단위 또는 예측 단위)에 대해 화면내 예측 또는 화면간 예측 중 어떤 방식을 사용할 지에 대한 것을 결정하고, 각 예측 방법에 따른 구체적인 정보(예를 들어, 화면내 예측 모드, 움직임 벡터, 참조 영상 등)를 결정할 수 있다. 이때, 예측이 수행되는 처리 단위와 예측 방법 및 구체적인 내용이 정해지는 처리 단위는 부/복호화 설정에 따라 정해질 수 있다. 예를 들어, 예측 방법, 예측

모드 등은 예측 단위(또는 부호화 단위)로 결정되고, 예측의 수행은 예측 블록 단위(또는 부호화 단위, 변환 단위)로 수행된다.

- [77] 감산부는 현재 블록에서 예측 블록을 감산하여 잔차 블록(Residual Block)을 생성한다. 즉, 감산부는 부호화하고자 하는 현재 블록의 각 화소의 화소값과 예측부를 통해 생성된 예측 블록의 각 화소의 예측 화소값의 차이를 계산하여 블록 형태의 잔차 신호(Residual Signal)인 잔차 블록을 생성한다.
- [78] 변환부는 공간 영역에 속하는 신호를 주파수 영역에 속하는 신호로 변환할 수 있으며, 이때 변환 과정을 거쳐 획득되는 신호를 변환 계수(Transformed Coefficient)라고 한다. 예를 들어, 감산부로부터 전달받은 잔차 신호를 갖는 잔차 블록을 변환하여 변환 계수를 갖는 변환 블록을 획득할 수 있는데, 입력 받은 신호는 부호화 설정에 따라 결정되며 이는 잔차 신호에 한정되지 않는다.
- [79] 변환부는 잔차 블록을 하다마드 변환(Hadamard Transform), 이산 사인 변환(DST Based-Transform: Discrete Sine Transform), 이산 코사인 변환(DCT Based-Transform: Discrete Cosine Transform) 등과 같은 변환 기법을 사용하여 변환할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 이를 개량 및 변형한 다양한 변환 기법이 사용될 수 있다.
- [80] 예를 들어, 상기 변환 중 적어도 하나의 변환 기법이 지원될 수 있으며, 각 변환 기법에서 적어도 하나의 세부 변환 기법이 지원될 수 있다. 이때, 적어도 하나의 세부 변환 기법은 각 변환 기법에서 기저 벡터의 일부가 달리 구성되는 변환 기법일 수 있다. 예를 들어, 변환 기법으로 DST 기반의 변환과 DCT 기반의 변환이 지원될 수 있으며, DST의 경우 DST-I, DST-II, DST-III, DST-V, DST-VI, DST-VII, DST-VIII 등의 세부 변환 기법이 지원될 수 있고, DCT의 경우 DCT-I, DCT-II, DCT-III, DCT-V, DCT-VI, DCT-VII, DCT-VIII 등의 세부 변환 기법이 지원될 수 있다.
- [81] 상기 변환 중 하나의 변환(예를 들어, 하나의 변환 기법 && 하나의 세부 변환 기법)이 기본 변환 기법으로 설정될 수 있으며, 이에 추가적인 변환 기법(예를 들어, 복수의 변환 기법 && 복수의 세부 변환 기법)을 지원할 수 있다. 추가적인 변환 기법 지원 여부는 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위로 결정되어 상기 단위로 관련 정보가 생성될 수 있고, 추가적인 변환 기법 지원이 지원될 경우에 변환 기법 선택 정보는 블록 등의 단위로 결정되어 관련 정보가 생성될 수 있다.
- [82] 변환은 수평/수직 방향으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 변환에서의 기저 벡터를 이용하여 수평 방향으로 1차원 변환을 수행하고 수직 방향으로 1차원 변환을 수행하여 총 2차원 변환을 수행함으로써 공간 영역의 화소값을 주파수 영역으로 변환할 수 있다.
- [83] 또한, 수평/수직 방향으로 변환이 적응적으로 수행될 수 있다. 상세하게는, 적어도 하나의 부호화 설정에 따라 적응적인 수행 여부가 결정될 수 있다. 예를 들어, 화면내 예측의 경우에서 예측 모드가 수평 모드일 경우에는 수평 방향으로 DCT-I가, 수직 방향으로 DST-I가 적용될 수 있고, 수직 모드일

경우에는 수평 방향으로는 DST-VI가, 수직 방향으로는 DCT-VI가 적용될 수 있고, Diagonal down left일 경우에는 수평 방향으로는 DCT-II, 수직 방향으로는 DCT-V가 적용될 수 있고, Diagonal down right일 경우에는 수평 방향으로는 DST-I, 수직 방향으로는 DST-VI가 적용될 수 있다.

- [84] 변환 블록의 크기 및 형태의 후보별 부호화 비용에 따라 각 변환 블록의 크기 및 형태가 결정되고, 결정된 각 변환 블록의 영상 데이터 및 결정된 각 변환 블록의 크기 및 형태 등의 정보를 부호화할 수 있다.
- [85] 상기 변환 형태 중 정사각 형태의 변환이 기본 변환 형태로 설정될 수 있으며, 이에 대한 추가적인 변환 형태(예를 들어, 직사각 형태)를 지원할 수 있다. 추가적인 변환 형태 지원 여부는 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위로 결정되며 상기 단위로 관련 정보가 생성될 수 있고, 변환 형태 선택 정보는 블록 등의 단위로 결정되어 관련 정보가 생성될 수 있다.
- [86] 또한, 변환 블록 형태의 지원은 부호화 정보에 따라 결정될 수 있다. 이때, 부호화 정보는 슬라이스 타입, 부호화 모드, 블록의 크기 및 형태, 블록 분할 방식 등이 해당될 수 있다. 즉, 적어도 하나의 부호화 정보에 따라 하나의 변환 형태가 지원될 수 있으며, 적어도 하나의 부호화 정보에 따라 복수의 변환 형태가 지원될 수 있다. 전자의 경우 묵시적(Implicit)인 상황일 수 있으며, 후자의 경우 명시적(Explicit)인 상황일 수 있다. 명시적인 경우는 복수의 후보군 중 최적의 후보군을 가리키는 적응적인 선택 정보를 생성하여 이를 비트스트림에 수록할 수 있다. 본 예를 포함하여 본 발명에서는 명시적으로 부호화 정보를 생성하는 경우에는 해당 정보를 다양한 단위로 비트스트림에 수록하고, 복호화기에서 다양한 단위로 관련 정보를 파싱하여 복호화 정보로 복원하는 것으로 이해될 수 있다. 또한, 묵시적으로 부/복호화 정보를 처리하는 경우에는 부호화기와 복호화기에서 동일한 과정, 규칙 등으로 처리되는 것으로 이해될 수 있다.
- [87] 일 예로, 슬라이스 타입에 따라 직사각 형태의 변환 지원이 결정될 수 있다. I 슬라이스일 경우에 지원되는 변환 형태는 정사각 형태의 변환일 수 있으며, P/B 슬라이스일 경우 정사각 형태 또는 직사각 형태의 변환일 수 있다.
- [88] 일 예로, 부호화 모드에 따라 직사각 형태의 변환 지원이 결정될 수 있다. Intra일 경우에 지원되는 변환 형태는 정사각 형태의 변환일 수 있으며, Inter일 경우에 지원되는 변환 형태는 정사각 형태와 또는 직사각 형태의 변환일 수 있다.
- [89] 일 예로, 블록의 크기 및 형태에 따라 직사각 형태의 변환 지원이 결정될 수 있다. 일정 크기 이상의 블록에서 지원되는 변환 형태는 정사각 형태의 변환일 수 있으며, 일정 크기 미만의 블록에서 지원되는 변환 형태는 정사각 형태 또는 직사각 형태의 변환일 수 있다.
- [90] 일 예로, 블록 분할 방식에 따라 직사각 형태의 변환 지원이 결정될 수 있다. 변환이 수행되는 블록이 쿼드 트리(Quad Tree) 분할 방식을 통해 획득된 블록일 경우 지원되는 변환의 형태는 정사각 형태의 변환일 수 있고, 바이너리

트리(Binary Tree) 분할 방식을 통해 획득된 블록일 경우 지원되는 변환의 형태는 정사각 형태 또는 직사각 형태의 변환일 수 있다.

- [91] 상기 예는 하나의 부호화 정보에 따른 변환 형태 지원에 대한 예이며, 복수의 정보가 조합되어 추가적인 변환 형태 지원 설정에 관여할 수도 있다. 상기 예는 다양한 부호화 설정에 따라 추가적인 변환 형태 지원에 대한 일 예일 뿐 위에 한정되지 않으며 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다.
- [92] 부호화 설정 또는 영상의 특성에 따라 변환 과정은 생략할 수 있다. 예를 들어, 부호화 설정(본 예에서, 무손실 압축 환경이라 가정)에 따라 변환 과정(역과정도 포함)을 생략할 수 있다. 다른 예로, 영상의 특성에 따라 변환을 통한 압축 성능이 발휘되지 않는 경우에 변환 과정을 생략할 수 있다. 이때 생략하는 변환은 전체 단위일 수 있거나, 수평, 수직 단위 중 하나의 단위가 생략될 수 있으며, 이는 블록의 크기 및 형태 등에 따라 이와 같은 생략의 지원 여부가 결정될 수 있다.
- [93] 예를 들어, 수평과 수직의 변환의 생략이 묶이는 설정에서는 변환 생략 플래그가 1일 경우에는 수평, 수직 방향으로 변환이 수행되지 않고, 0일 때는 수평, 수직 방향으로 변환이 수행될 수 있다. 수평과 수직의 변환의 생략이 독립적으로 동작하는 설정에서는 제 1 변환 생략 플래그가 1일 경우에는 수평 방향으로 변환이 수행되지 않고, 0일 경우에는 수평 방향으로 변환이 수행되며, 제 2 변환 생략 플래그가 1일 경우에는 수직 방향으로 변환이 수행되지 않고, 0일 경우에는 수직 방향으로 변환이 수행된다.
- [94] 블록의 크기가 범위 A에 해당되는 경우에는 변환 생략이 지원될 수 있고, 범위 B에 해당되는 경우에는 변환 생략이 지원될 수 없다. 예를 들어, 블록의 가로 길이가 M보다 크거나 블록의 세로 길이가 N보다 큰 경우에는 상기 변환 생략 플래그는 지원될 수 없고, 블록의 가로 길이가 m보다 작거나 블록의 세로 길이가 n보다 작은 경우에는 상기 변환 생략 플래그가 지원될 수 있다. M(m)과 N(n)은 같거나 다를 수 있다. 상기 변환 관련 설정은 시퀀스, 픽처, 슬라이스 등의 단위에서 결정될 수 있다.
- [95] 추가적인 변환 기법이 지원될 경우, 변환 기법 설정은 적어도 하나의 부호화 정보에 따라 결정될 수 있다. 이때, 부호화 정보는 슬라이스 타입, 부호화 모드, 블록의 크기 및 형태, 예측 모드 등이 해당될 수 있다.
- [96] 일 예로, 부호화 모드에 따라 변환 기법의 지원이 결정될 수 있다. Intra일 경우에 지원되는 변환 기법은 DCT-I, DCT-III, DCT-VI, DST-II, DST-III 일 수 있으며, Inter일 경우에 지원되는 변환 기법은 DCT-II, DCT-III, DST-III 일 수 있다.
- [97] 일 예로, 슬라이스 타입에 따라 변환 기법의 지원이 결정될 수 있다. I 슬라이스일 경우에 지원되는 변환 기법은 DCT-I, DCT-II, DCT-III 일 수 있으며, P 슬라이스일 경우에 지원되는 변환 기법은 DCT-V, DST-V, DST-VI 일 수 있으며, B 슬라이스일 경우에 지원되는 변환 기법은 DCT-I, DCT-II, DST-III 일 수 있다.

- [98] 일 예로, 예측 모드에 따라 변환 기법의 지원이 결정될 수 있다. 예측 모드 A에서 지원되는 변환 기법은 DCT-I, DCT-II 일 수 있고, 예측 모드 B에서 지원되는 변환 기법은 DCT-I, DST-I 일 수 있고, 예측 모드 C에서 지원되는 변환 기법은 DCT-I 일 수 있다. 이때, 예측 모드 A, B는 방향성 모드(Directional Mode), 예측 모드 C는 비방향성 모드(Non-Directional Mode)일 수 있다.
- [99] 일 예로, 블록의 크기 및 형태에 따라 변환 기법의 지원이 결정될 수 있다. 일정 크기 이상의 블록에서 지원되는 변환 기법은 DCT-II 일 수 있으며, 일정 크기 미만의 블록에서 지원되는 변환 기법은 DCT-II, DST-V 일 수 있으며, 일정 크기 이상과 일정 크기 미만의 블록에서 지원되는 변환 기법은 DCT-I, DCT-II, DST-I 일 수 있다. 또한, 정사각 형태에서 지원되는 변환 기법은 DCT-I, DCT-II 일 수 있고, 직사각 형태에서 지원되는 변환 기법은 DCT-I, DST-I 일 수 있다.
- [100] 상기 예는 하나의 부호화 정보에 따른 변환 기법 지원에 대한 예이며, 복수의 정보가 조합되어 추가적인 변환 기법 지원 설정에 관여할 수도 있다. 상기 예의 경우에만 한정되지 않으며 다른 예로의 변형 또한 가능할 수 있다. 또한, 변환부는 변환 블록을 생성하는데 필요한 정보를 부호화부로 전달하여 이를 부호화하도록 할 수 있고, 그에 따른 정보를 비트스트림에 수록하여 이를 복호화기에 전송하고, 복호화기의 복호화부는 이에 대한 정보를 파싱하여 역변환 과정에 사용할 수 있다.
- [101] 양자화부는 입력 받은 신호를 양자화할 수 있으며, 이때 양자화 과정을 거쳐 획득되는 신호를 양자화 계수(Quantized Coefficient)라고 한다. 예를 들어, 변환부로부터 전달받은 잔차 변환 계수를 갖는 잔차 블록을 양자화하여 양자화 계수를 갖는 양자화 블록을 획득할 수 있는데, 입력 받은 신호는 부호화 설정에 따라 결정되며 이는 잔차 변환 계수에 한정되지 않는다.
- [102] 양자화부는 변환된 잔차 블록을 데드존 균일 경계 양자화(Dead Zone Uniform Threshold Quantization), 양자화 가중치 매트릭스(Quantization Weighted Matrix) 등과 같은 양자화 기법을 사용하여 양자화할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 이를 개량 및 변형한 다양한 양자화 기법이 사용될 수 있다.
- [103] 양자화부는 양자화 블록을 생성하는데 필요한 정보를 부호화부로 전달하여 이를 부호화하도록 할 수 있고, 그에 따른 정보를 비트스트림에 수록하여 이를 복호화기에 전송하고, 복호화기의 복호화부는 이에 대한 정보를 파싱하여 이를 역양자화 과정에 사용할 수 있다.
- [104] 상기 예에서는 변환부와 양자화부를 통해 잔차 블록을 변환하고 양자화하는 가정 하에 설명하였지만, 잔차 블록을 잔차 신호를 변환하여 변환 계수를 갖는 잔차 블록을 생성하고 양자화 과정을 수행하지 않을 수 있으며, 잔차 블록의 잔차 신호를 변환 계수로 변환하지 않고 양자화 과정만을 수행할 수 있을 뿐만 아니라, 변환과 양자화 과정 모두 수행하지 않을 수 있다. 이는 부호화기 설정에 따라 결정될 수 있다.
- [105] 부호화부는 생성된 잔차 블록의 양자화 계수, 변환 계수, 또는 잔차 신호 등을

적어도 하나의 스캔 순서(예를 들어, 지그재그 스캔, 수직 스캔, 수평 스캔 등)에 따라 스캔하여 양자화 계수열, 변환 계수열, 또는 신호열을 생성하고 적어도 하나의 엔트로피 부호화(Entropy Coding) 기법을 이용하여 부호화할 수 있다. 이때, 상기 스캔 순서에 대한 정보는 부호화 설정(예를 들어, 부호화 모드, 예측 모드 등)에 따라 정해질 수 있으며, 명시적으로 정하거나 명시적으로 관련 정보를 생성할 수 있다. 예를 들어, 화면내 예측 모드에 따라 복수의 스캔 순서 중 하나를 선택할 수 있다. 이때, 스캔 패턴은 지그재그(Zig-Zag), 대각선, 래스터(Raster) 등의 다양한 패턴들 중 하나로 설정할 수 있다.

- [106] 또한, 각 구성부로부터 전달되는 부호화 정보를 포함하는 부호화 데이터를 생성하여 비트스트림으로 출력할 수 있으며, 이는 멀티플렉서(MUX: Multiplexer)로 구현될 수 있다. 이때, 부호화 기법으로 지수 골롬(Exponential Golomb), 문맥 적응형 가변장 길이 부호화(CAVLC, Context Adaptive Variable Length Coding), 문맥 적응형 이진 산술 부호화(CABAC, Context Adaptive Binary Arithmetic Coding) 등과 같은 방법을 사용하여 부호화할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 이를 개량 및 변형한 다양한 부호화 기법이 사용될 수 있다.
- [107] 상기 잔차 블록 데이터와 부/복호화 과정에 생성되는 정보 등의 구문 요소(Syntax)에 대한 엔트로피 부호화(본 예에서는 CABAC이라 가정)을 수행할 때, 엔트로피 부호화 장치는 이진화부(Binarizer), 문맥 모델러(Context Modeler), 이진 산술 부호화부(Binary Arithmetic Coder)를 포함할 수 있다. 이때, 이진 산술 부호화부는 레귤러 코딩부(Regular Coding Engine)와 바이패스 코딩부(Bypass Coding Engine)를 포함할 수 있다. 이때, 레귤러 코딩부는 문맥 모델러와 관계되어 수행되는 과정일 수 있고, 바이패스 코딩부는 문맥 모델러와 관계없이 수행되는 과정일 수 있다.
- [108] 상기 엔트로피 부호화 장치로 입력되는 구문 요소는 이진값이 아닐 수 있기 때문에, 구문 요소들이 이진값이 아닌 경우 이진화부는 구문 요소들을 이진화하여 0 또는 1로 구성된 빈 스트링(Bin String)을 출력할 수 있다. 이때, 빈은 0 또는 1로 구성된 비트를 나타내는 것으로 이진 산술 부호화부를 통해 부호화될 수 있다. 이때, 0과 1의 발생 확률에 기반하여 레귤러 코딩부 또는 바이패스 코딩부 중 하나가 선택될 수 있으며 이는 부/복호화 설정에 따라 결정될 수 있다. 구문 요소가 0과 1의 빈도가 동일한 데이터라면 바이패스 코딩부를 사용할 수 있고, 그렇지 않을 경우에는 레귤러 코딩부를 사용할 수 있으며 문맥 모델링(또는 문맥 정보 업데이트)를 통해 다음 레귤러 코딩부 수행시 참조할 수 있다.
- [109] 이때, 문맥은 빈(Bin)의 발생 확률에 관한 정보로, 문맥 모델링은 이진화의 결과인 빈을 입력으로 하여 이진 산술 부호화에 필요한 빈의 확률을 추정하는 과정이다. 확률 추정을 위해 빈의 구문 요소 정보, 빈 스트링에서의 빈의 위치인 인덱스, 블록 주변 블록에 포함된 빈의 확률 등이 이용될 수 있으며, 이를 위한 적어도 하나의 문맥 테이블을 사용할 수 있다. 예를 들어, 일부 플래그를 위한

정보는 주변 블록의 플래그 사용 여부의 조합에 따라 복수 개의 문맥 테이블이 사용될 수 있다.

- [110] 상기 구문 요소에 대한 이진화를 수행할 때 다양한 방법이 사용될 수 있다. 예를 들어, 고정 길이 이진화(Fixed Length Binarization)와 가변 길이 이진화(Variable Length Binarization)으로 구분할 수 있으며, 가변 길이 이진화의 경우 단항 이진화(Unary Binarization, Truncated Unary Binarization), Rice 이진화(Truncated Rice Binarization), K-th Exp-Golomb 이진화, Truncated binary 이진화 등이 사용될 수 있다. 또한, 구문 요소가 갖는 값의 범위에 따라 부호가 있는 이진화 또는 부호가 없는 이진화가 수행될 수 있다. 본 발명에서 발생하는 구문 요소에 대한 이진화 과정은 상기 예에서 언급된 이진화뿐만 아니라 그 외 추가적인 이진화 방법을 포함하여 수행될 수 있다.
- [111] 역양자화부 및 역변환부는 상기 변환부 및 양자화부에서의 과정을 역으로 수행하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 역양자화부는 양자화부에서 생성된 양자화된 변환 계수를 역양자화할 수 있고, 역변환부는 역양자화된 변환 계수를 역변환하여 복원된 잔차 블록을 생성할 수 있다.
- [112] 가산부는 예측 블록과 복원된 잔차 블록을 가산하여 현재 블록을 복원한다. 복원된 블록은 메모리에 저장되어 참조 데이터(예측부 및 필터부 등)로서 사용될 수 있다.
- [113] 인루프 필터부는 디블록킹 필터, 화소 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset, SAO), 적응적 루프 필터(Adaptive Loop Filter, ALF) 등의 적어도 하나의 후처리 필터 과정을 포함할 수 있다. 디블록킹 필터는 복원된 영상에서 블록 간의 경계에 발생한 블록 왜곡을 제거할 수 있다. ALF는 복원된 영상과 입력 영상을 비교한 값을 기초로 필터링을 수행할 수 있다. 상세하게는, 디블록킹 필터를 통해 블록이 필터링된 후 복원된 영상과 입력 영상을 비교한 값을 기초로 필터링을 수행할 수 있다. 또는, SAO를 통해 블록이 필터링된 후 복원된 영상과 입력 영상을 비교한 값을 기초로 필터링을 수행할 수 있다.
- [114] 메모리는 복원된 블록 또는 픽처를 저장할 수 있다. 메모리에 저장된 복원 블록 또는 픽처는 화면내 예측 또는 화면간 예측을 수행하는 예측부에 제공될 수 있다. 상세하게는, 부호화기에서 압축된 비트스트림의 큐(Queue) 형태의 저장 공간을 부호화된 픽처 버퍼(Coded Picture Buffer, CPB)로 두어 처리할 수 있으며, 복호화된 영상을 픽처 단위로 저장하는 공간을 복호화된 픽처 버퍼(Decoded Picture Buffer, DPB)로 두어 처리할 수 있다. CPB의 경우 복호화 단위들이 복호화 순서에 따라 저장되며 부호화기 내에서 복호화 동작을 에뮬레이션(Emulation)하며 에뮬레이션 과정에서 압축된 비트스트림을 저장할 수 있고, CPB로부터 출력된 비트스트림은 복호화 과정을 거쳐 복원되며 복원된 영상은 DPB로 저장되며 DPB에 저장된 픽처들은 이후 영상 부호화, 복호화 과정에서 참조될 수 있다.
- [115] 복호화부는 상기 부호화부에서의 과정을 역으로 수행하여 구현될 수 있다.

예를 들어, 비트스트림으로부터 양자화 계수열, 변환 계수열, 또는 신호열을 수신하고 이를 복호화할 수 있고, 복호화 정보를 포함하는 복호화 데이터를 파싱하여 각 구성부로 전달할 수 있다.

[116]

[117] 한편, 도 1 및 도 2의 영상 부호화 장치 및 영상 복호화 장치에 도시하지 않았지만 블록 분할부가 더 포함될 수 있다. 픽처 분할부로부터 기본 부호화 단위에 대한 정보를 획득할 수 있으며, 기본 부호화 단위는 영상 부/복호화 과정에서 예측, 변환, 양자화 등에 대한 기본(또는 시작) 단위를 의미할 수 있다. 이때, 부호화 단위는 컬러 포맷(본 예에서 YCbCr)에 따라 하나의 휘도 부호화 블록과 두 개의 색차 부호화 블록으로 구성될 수 있으며, 컬러 포맷에 따라 각 블록의 크기가 정해질 수 있다. 후술하는 예에서는 블록(본 예에서 휘도 성분)을 기준으로 설명할 것이다. 이때, 블록은 각 단위가 결정된 후에 획득될 수 있는 단위임을 전제하고, 다른 종류의 블록에 비슷한 설정이 적용 가능함을 가정하여 설명한다.

[118] 블록 분할부는 영상 부호화 장치 및 복호화 장치의 각 구성부에 관계되어 설정될 수 있으며, 이 과정을 통해 블록의 크기와 형태가 정해질 수 있다. 이때, 설정되는 블록은 구성부에 따라 달리 정의될 수 있으며, 예측부의 경우 예측 블록, 변환부의 경우 변환 블록, 양자화부의 경우 양자화 블록 등이 이에 해당할 수 있다. 이에 한정되지 않고 다른 구성부에 따른 블록 단위가 추가로 정의될 수 있다. 블록의 크기 및 형태는 블록이 갖는 가로, 세로 길이에 의해 정의될 수 있다.

[119] 블록 분할부에서 블록은 $M \times N$ 으로 표현될 수 있으며, 각 블록의 최대값과 최소값이 범위 내에서 획득될 수 있다. 예를 들어, 블록의 형태는 정사각을 지원하며 블록의 최대값을 256×256 , 최소값을 8×8 로 정할 경우, $2^m \times 2^n$ 크기의 블록(본 예에서 m 은 3부터 8까지의 정수. 예를 들어, 8×8 , 16×16 , 32×32 , 64×64 , 128×128 , 256×256) 또는 $2m \times 2n$ 크기의 블록(본 예에서 m 은 4부터 128까지의 정수) 또는 $m \times m$ 크기의 블록(본 예에서 m 은 8부터 256까지의 정수)을 획득할 수 있다. 또는, 블록의 형태는 정사각과 직사각을 지원하며 상기 예와 동일한 범위를 가질 경우, $2^m \times 2^n$ 크기의 블록(본 예에서 m 과 n 은 3부터 8까지의 정수. 가로와 세로 비율이 최대 2:1인 경우를 가정하여 예를 들면, 8×8 , 8×16 , 16×8 , 16×16 , 16×32 , 32×16 , 32×32 , 32×64 , 64×32 , 64×64 , 64×128 , 128×64 , 128×128 , 128×256 , 256×128 , 256×256 . 부/복호화 설정에 따라 가로와 세로의 비율에 대한 제한이 없거나 비율의 최대값이 존재할 수 있음)을 획득할 수 있다. 또는, $2m \times 2n$ 크기의 블록(본 예에서 m 과 n 은 4부터 128까지의 정수)을 획득할 수 있다. 또는, $m \times n$ 크기의 블록(본 예에서 m 과 n 은 8부터 256까지의 정수)을 획득할 수 있다.

[120] 부/복호화 설정(예를 들어, 블록의 종류, 분할 방식, 분할 설정 등)에 따라 획득 가능한 블록이 정해질 수 있다. 예를 들어, 부호화 블록(Coding Block)은 $2^m \times 2^n$ 크기의 블록, 예측 블록(Prediction Block)은 $2m \times 2n$ 또는 $m \times n$ 크기의 블록, 변환

블록(Transform Block)은 $2^m \times 2^n$ 크기의 블록을 획득할 수 있다. 상기 설정에 기반하여 블록 크기, 범위 등의 정보(예를 들어, 지수, 배수 관련 정보 등)가 생성될 수 있다.

- [121] 블록의 종류에 따라 상기 범위(본 예에서 최대값과 최소값으로 정해짐)가 정해질 수 있다. 또한, 일부 블록은 블록의 범위 정보가 명시적으로 생성될 수 있고, 일부 블록은 블록의 범위 정보가 묵시적으로 정해질 수 있다. 예를 들어, 부호화, 변환 블록은 명시적으로 관련 정보가 생성될 수 있고, 예측 블록은 묵시적으로 관련 정보가 처리될 수 있다.
- [122] 명시적인 경우에는 적어도 하나의 범위 정보가 생성될 수 있다. 예를 들어, 부호화 블록의 경우 범위에 대한 정보는 최대값과 최소값에 대한 정보를 생성할 수 있다. 또는, 최대값과 기 설정된 최소값(예를 들어, 8)의 차이(예를 들어, 상기 설정에 기반하여 생성. 최대값과 최소값의 지수의 차이값 정보 등)에 기반하여 생성될 수 있다. 또한, 직사각 형태의 블록의 가로, 세로 길이를 위한 복수의 범위에 대한 정보가 생성될 수 있다.
- [123] 묵시적인 경우에는 부/복호화 설정(예를 들어, 블록의 종류, 분할 방식, 분할 설정 등)에 기반하여 범위 정보가 획득될 수 있다. 예를 들어, 예측 블록의 경우 상위 단위인 부호화 블록(본 예에서 부호화 블록의 최대 크기 $M \times N$, 최소 크기 $m \times n$)에서 예측 블록의 분할 설정(본 예에서 쿼드 트리 분할 + 분할 깊이 0)으로 획득 가능한 후보군(본 예에서 $M \times N$ 과 $m/2 \times n/2$)으로 최대값과 최소값 정보를 획득할 수 있다.
- [124] 블록 분할부의 초기(또는 시작) 블록의 크기 및 형태는 상위 단위로부터 정해질 수 있다. 부호화 블록의 경우 픽처 분할부로부터 획득된 기본 부호화 블록이 초기 블록일 수 있고, 예측 블록의 경우 부호화 블록이 초기 블록일 수 있고, 변환 블록의 경우 부호화 블록 또는 예측 블록이 초기 블록일 수 있으며, 이는 부/복호화 설정에 따라 정해질 수 있다. 예를 들어, 부호화 모드가 Intra일 경우에는 예측 블록은 변환 블록의 상위 단위일 수 있고, Inter일 경우에는 예측 블록은 변환 블록에 독립적인 단위일 수 있다. 초기 블록은 분할의 시작 단위로 작은 크기의 블록으로 분할할 수 있다. 각 블록의 분할에 따른 최적의 크기 및 형태가 정해지면 그 블록은 하위 단위의 초기 블록으로 정해질 수 있다. 예를 들어, 전자의 경우는 부호화 블록, 후자의 경우(하위 단위)는 예측 블록 또는 변환 블록일 수 있다. 상기 예와 같이 하위 단위의 초기 블록이 정해지면 상위 단위와 같이 최적의 크기 및 형태의 블록을 찾기 위한 분할 과정이 수행될 수 있다.
- [125] 정리하면, 블록 분할부는 기본 부호화 단위(또는 최대 부호화 단위)를 적어도 하나의 부호화 단위(또는 하위 부호화 단위)로 분할을 수행할 수 있다. 또한, 부호화 단위는 적어도 하나의 예측 단위로 분할을 수행할 수 있고, 적어도 하나의 변환 단위로 분할을 수행할 수 있다. 부호화 단위는 적어도 하나의 부호화 블록으로 분할을 수행할 수 있고, 부호화 블록은 적어도 하나의 예측 블록으로 분할을 수행할 수 있고, 적어도 하나의 변환 블록으로 분할을 수행할 수 있다.

수 있다. 예측 단위는 적어도 하나의 예측 블록으로 분할을 수행할 수 있고, 변환 단위는 적어도 하나의 변환 블록으로 분할을 수행할 수 있다.

- [126] 상기 예와 같이 모드 결정 과정을 통해 최적의 크기 및 형태의 블록을 찾을 경우, 이에 대한 모드 정보(예를 들어, 분할 정보 등)가 생성될 수 있다. 모드 정보는 블록이 속하는 구성부에서 발생하는 정보(예를 들어, 예측 관련 정보, 변환 관련 정보 등)과 함께 비트스트림에 수록되어 복호화기로 전송될 수 있고, 복호화기에서 동일 수준의 단위에서 파싱하여 영상 복호화 과정에서 사용할 수 있다.
- [127] 후술하는 예는 분할 방식에 대한 설명을 할 것이며 초기 블록이 정사각 형태인 것을 가정하여 설명하지만, 직사각 형태인 경우 동일하거나 비슷한 적용이 가능할 수 있다.
- [128] 블록 분할부는 다양한 분할 방식을 지원할 수 있다. 예를 들어, 트리 기반의 분할 또는 타입 기반의 분할을 지원할 수 있고, 그 외의 방법이 적용될 수 있다. 트리 기반의 분할의 경우 분할 플래그로 분할 정보를 생성할 수 있고, 타입 기반의 분할의 경우 기 설정된 후보군에 포함된 블록 형태에 대한 인덱스 정보로 분할 정보를 생성할 수 있다.
- [129]
- [130] 도 3은 트리 기반의 블록 형태를 나타낸 예시도이다.
- [131] 도 3을 참조하면, a는 분할이 수행되지 않은 하나의 $2N \times 2N$, b는 일부 분할 플래그(본 예에서 바이너리 트리의 가로 분할)를 통해 두 개의 $2N \times N$, c는 일부 분할 플래그(본 예에서 바이너리 트리의 세로 분할)를 통해 두 개의 $N \times 2N$, d는 일부 분할 플래그(본 예에서 쿼드 트리의 4분할 또는 바이너리 트리의 가로와 세로 분할)를 통해 4개의 $N \times N$ 이 획득되는 예를 나타낸다. 분할에 사용되는 트리 종류에 따라 획득되는 블록의 형태가 정해질 수 있다. 예를 들어, 쿼드 트리 분할을 수행할 경우 획득 가능한 후보 블록은 a, d일 수 있다. 바이너리 트리 분할을 수행할 경우 획득 가능한 후보 블록은 a, b, c, d일 수 있다. 쿼드 트리의 경우 하나의 분할 플래그를 지원하며, 해당 플래그가 '0'인 경우 a, '1'인 경우 d를 획득할 수 있다. 바이너리 트리의 경우 복수의 분할 플래그를 지원하며, 그 중 하나는 분할 여부를 나타내는 플래그일 수 있고, 그 중 하나는 가로/세로 분할 여부를 나타내는 플래그일 수 있고, 그 중 하나는 가로/세로 분할의 중복 허용 여부를 나타내는 플래그일 수 있다. 중복이 허용되는 경우에 획득 가능한 후보 블록은 a, b, c, d일 수 있고, 중복이 허용되지 않는 경우에 획득 가능한 후보 블록은 a, b, c일 수 있다. 쿼드 트리의 경우 기본적인 트리 기반의 분할 방식일 수 있으며, 이에 추가적으로 트리 분할 방식(본 예에서 바이너리 트리)가 트리 기반의 분할 방식에 포함될 수 있다. 추가적인 트리 분할을 허용하는 플래그가 묵시적으로 또는 명시적으로 활성화되는 경우 복수의 트리 분할을 수행할 수 있다. 트리 기반의 분할은 재귀적인 분할(Recursive Partition)이 가능한 방식일 수 있다. 즉, 분할된 블록이 다시 초기 블록으로 설정되어 트리 기반의 분할이

수행될 수 있으며, 이는 분할 범위, 분할 허용 깊이 등의 분할 설정에 따라 정해질 수 있다. 이는 계층적 분할 방식의 일 예일 수 있다.

[132]

[133] 도 4는 타입 기반의 블록 형태를 나타낸 예시도이다.

[134] 도 4를 참조하면, 타입에 따라 분할 후 블록은 1 분할(본 예에서 a), 2 분할(본 예에서 b, c, d, e, f, g), 4 분할된 형태(본 예에서 h)를 가질 수 있다. 다양한 구성을 통해 후보군을 구성할 수 있다. 예를 들어, 도 5의 a, b, c, n 또는 a, b ~ g, n 또는 a, n, q 등으로 후보군을 구성할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 후술하는 예를 포함하여 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다. 대칭 분할(Symmetric Partition)을 허용하는 플래그가 활성화될 경우에 지원되는 블록은 도 4 a, b, c, h일 수 있고, 비대칭 분할(Asymmetric Partition)을 허용하는 플래그가 활성화될 경우에 지원되는 블록은 도 4 a ~ h 모두일 수 있다. 전자의 경우 관련 정보(본 예에서 대칭 분할을 허용하는 플래그)가 명시적으로 활성화될 수 있고, 후자의 경우 명시적으로 관련 정보(본 예에서 비대칭 분할을 허용하는 플래그)가 생성될 수 있다. 타입 기반의 분할은 한 번의 분할을 지원하는 방식일 수 있다. 트리 기반의 분할과 비교하면 타입 기반의 분할을 통해 획득된 블록은 더 이상의 추가 분할은 불가능할 수 있다. 이는 분할 허용 깊이가 0인 예(예를 들어, 단일 계층 분할)일 수 있다.

[135]

[136] 도 5는 본 발명의 블록 분할부에서 획득할 수 있는 다양한 블록의 형태를 나타낸 예시도이다.

[137] 도 5를 참조하면, 분할 설정, 분할 방식에 따라 a 내지 s의 블록을 획득할 수 있으며, 도시되지 않은 추가적인 블록 형태 또한 가능할 수 있다.

[138] 일 예로, 트리 기반의 분할에 비대칭 분할을 허용할 수 있다. 예를 들어, 바이너리 트리의 경우 도 5 b, c와 같은 블록(본 예에서 복수의 블록으로 분할된 경우)이 가능할 수 있거나 또는 도 5 b ~ g와 같은 블록(본 예에서 복수의 블록으로 분할된 경우)이 가능할 수 있다. 비대칭 분할을 허용하는 플래그가 부/복호화 설정에 따라 명시적 또는 묵시적으로 비활성화될 경우 획득 가능한 후보 블록은 b 또는 c(본 예는 가로와 세로의 중복 분할을 허용하지 않는 가정)일 수 있고, 비대칭 분할을 허용하는 플래그가 활성화될 경우 획득 가능한 후보 블록은 b, d, e(본 예에서 가로 분할)일 수 있거나 c, f, g(본 예에서 세로 분할)일 수 있다. 본 예는 가로 또는 세로 분할 플래그에 의해 분할 방향이 결정되고 비대칭 허용 플래그에 따라 블록 형태가 결정되는 경우에 해당할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 다른 예로의 변형 또한 가능할 수 있다.

[139] 일 예로, 트리 기반의 분할에 추가적인 트리 분할을 허용할 수 있다. 예를 들어, 트리플 트리, 쿼드 타입 트리, 옥타 트리 등의 분할이 가능할 수 있으며, 이를 통해 n개의 분할 블록(본 예에서 3, 4, 8. n은 정수)을 획득할 수 있다. 트리플 트리의 경우 지원되는 블록(본 예에서 복수의 블록으로 분할된 경우)은 h ~ m일

수 있고, 쿼드 타입 트리의 경우 지원되는 블록은 $n \sim p$ 일 수 있고, 옥타 트리의 경우 지원되는 블록은 q 일 수 있다. 상기 트리 기반의 분할의 지원 여부는 부/복호화 설정에 따라 묵시적으로 정해지거나 또는 명시적으로 관련 정보가 생성될 수 있다. 또한, 부/복호화 설정에 따라 단독으로 사용되거나 또는 바이너리 트리, 쿼드 트리 분할이 혼합 사용될 수 있다. 예를 들어, 바이너리 트리의 경우도 5b, c와 같은 블록이 가능할 수 있고, 바이너리 트리과 트리플 트리가 혼합 사용되는 경우(본 예는 바이너리 트리의 사용 범위와 트리플 트리의 사용 범위가 일부 중복되는 경우라 가정) b, c, i, l와 같은 블록이 가능할 수 있다. 기존 트리 외의 추가 분할을 허용하는 플래그가 부/복호화 설정에 따라 명시적 또는 묵시적으로 비활성화될 경우 획득 가능한 후보 블록은 b 또는 c일 수 있고, 활성화될 경우 획득 가능한 후보 블록은 b, i 또는 b, h, i, j(본 예에서 가로 분할)일 수 있거나 c, l 또는 c, k, l, m(본 예에서 세로 분할)일 수 있다. 본 예는 가로 또는 세로 분할 플래그에 의해 분할 방향이 결정되고 추가 분할을 허용하는 플래그에 따라 블록 형태가 결정되는 경우에 해당할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 다른 예로의 변형 또한 가능할 수 있다.

- [140] 일 예로, 타입 기반의 블록에 비사각 분할(Non-Rectangular Partition)을 허용할 수 있다. 예를 들어, r, s와 같은 형태의 분할이 가능할 수 있다. 전술한 타입 기반의 블록 후보군과 결합할 경우 a, b, c, h, r, s 또는 a ~ h, r, s의 블록이 지원되는 블록일 수 있다. 또한, h ~ m와 같은 n개의 분할(예를 들어, n은 정수. 본 예는 1, 2, 4를 제외한 3)을 지원하는 블록이 후보군에 포함될 수 있다.
- [141] 부/복호화 설정에 따라 분할 방식이 정해질 수 있다.
- [142] 일 예로, 블록의 종류에 따라 분할 방식이 정해질 수 있다. 예를 들어, 부호화 블록과 변환 블록은 트리 기반의 분할을, 예측 블록은 타입 기반의 분할 방식을 사용할 수 있다. 또는, 두 방식의 조합된 형태의 분할 방식을 사용할 수 있다. 예를 들어, 예측 블록은 트리 기반의 분할과 타입 기반의 분할을 혼합하는 분할 방식을 사용할 수 있으며, 블록의 적어도 하나의 범위에 따라 적용되는 분할 방식이 다를 수 있다.
- [143] 일 예로, 블록의 크기에 따라 분할 방식이 정해질 수 있다. 예를 들어, 블록의 최대값과 최소값 사이에서 일부 범위(예를 들어, $axb \sim cxd$. 후자가 더 큰 크기인 경우)에는 트리 기반의 분할을, 일부 범위(예를 들어, $exf \sim gxh$)에는 타입 기반의 분할이 가능할 수 있다. 이 경우, 분할 방식에 따른 범위 정보가 명시적으로 생성될 수 있거나 묵시적으로 정해질 수 있다.
- [144] 일 예로, 블록(또는 분할 전 블록)의 형태에 따라 분할 방식이 정해질 수 있다. 예를 들어, 블록의 형태가 정사각일 경우 트리 기반의 분할과 타입 기반의 분할이 가능할 수 있다. 또는, 블록의 형태가 직사각일 경우에 트리 기반의 분할이 가능할 수 있다.
- [145] 부/복호화 설정에 따라 분할 설정이 정해질 수 있다.
- [146] 일 예로, 블록의 종류에 따라 분할 설정이 정해질 수 있다. 예를 들어, 트리

기반의 분할에서 부호화 블록과 예측 블록은 쿼드 트리, 변환 블록은 바이너리 트리 분할을 사용할 수 있다. 또는, 부호화 블록의 경우 분할 허용 깊이는 m , 예측 블록의 경우 분할 허용 깊이는 n , 변환 블록의 경우 분할 허용 깊이는 o 로 설정할 수 있으며, m 과 n 과 o 는 동일하거나 동일하지 않을 수 있다.

- [147] 일 예로, 블록의 크기에 따라 분할 설정이 정해질 수 있다. 예를 들어, 블록의 일부 범위(예를 들어, $axb \sim cxd$)에는 쿼드 트리 분할을, 일부 범위(예를 들어, $exf \sim gxh$. 본 예에서 cxd 는 gxh 보다 크다고 가정)에는 바이너리 트리 분할이 가능할 수 있다. 이때, 상기 범위로 블록의 최대값과 최소값 사이의 모든 범위를 포함할 수 있고, 상기 범위는 서로 중첩되지 않은 설정을 갖거나 중첩되는 설정을 가질 수 있다. 예를 들어, 일부 범위의 최소값은 일부 범위의 최대값과 동일하거나 또는 일부 범위의 최소값은 일부 범위의 최대값보다 작을 수 있다. 중첩되는 범위를 가질 경우 더 높은 최대값을 갖는 분할 방식이 우선 순위를 가질 수 있다. 즉, 우선 순위를 갖는 분할 방식에서 분할 결과에 따라 후순위를 갖는 분할 방식의 수행 여부가 정해질 수 있다. 이 경우, 트리 종류에 따른 범위 정보가 명시적으로 생성될 수 있거나 묵시적으로 정해질 수 있다.
- [148] 다른 예로, 블록의 일부 범위(상기 예와 동일)에는 일부 후보군을 갖는 타입 기반의 분할을, 일부 범위(상기 예와 동일)에는 일부 후보군(본 예에서 전자의 후보군과 적어도 하나의 구성이 다름)을 갖는 타입 기반의 분할이 가능할 수 있다. 이때, 상기 범위로 블록의 최대값과 최소값 사이의 모든 범위를 포함할 수 있고, 상기 범위는 서로 중첩되지 않는 설정을 가질 수 있다.
- [149] 일 예로, 블록의 형태에 따라 분할 설정이 정해질 수 있다. 예를 들어, 블록의 형태가 정사각일 경우 쿼드 트리 분할이 가능할 수 있다. 또는, 블록의 형태가 직사각일 경우에 바이너리 트리 분할이 가능할 수 있다.
- [150] 일 예로, 부/복호화 정보(예를 들어, 슬라이스 타입, 컬러 성분, 부호화 모드 등)에 따라 분할 설정이 정해질 수 있다. 예를 들어, 슬라이스 타입이 I일 경우 쿼드 트리(또는 바이너리 트리) 분할은 일부 범위(예를 들어, $axb \sim cxd$), P일 경우 일부 범위(예를 들어, $exf \sim gxh$), B일 경우 일부 범위(예를 들어, $ixj \sim kxl$)에서 가능할 수 있다. 또한, 슬라이스 타입이 I일 경우 쿼드 트리(또는 바이너리 트리) 분할의 분할 허용 깊이 m , P일 경우 분할 허용 깊이 n , B일 경우 분할 허용 깊이 o 로 설정할 수 있으며, m 과 n 과 o 는 동일하거나 동일하지 않을 수 있다. 일부 슬라이스 타입의 경우 다른 슬라이스(예를 들어, P와 B 슬라이스)와 동일한 설정을 가질 수 있다.
- [151] 다른 예로, 컬러 성분이 휘도 성분일 경우 쿼드 트리(또는 바이너리 트리) 분할 허용 깊이를 m , 색차 성분일 경우 n 으로 설정할 수 있으며, m 과 n 은 동일하거나 동일하지 않을 수 있다. 또한, 컬러 성분이 휘도 성분일 경우 쿼드 트리(또는 바이너리 트리) 분할의 범위(예를 들어, $axb \sim cxd$)와 색차 성분일 경우 쿼드 트리(또는 바이너리 트리) 분할의 범위(예를 들어, $exf \sim gxh$)는 동일하거나 동일하지 않을 수 있다.

- [152] 다른 예로, 부호화 모드가 Intra일 경우 쿼드 트리(또는 바이너리 트리) 분할 허용 깊이가 m , Inter일 경우 n (본 예에서 n 은 m 보다 크다고 가정)일 수 있으며, m 과 n 은 동일하거나 동일하지 않을 수 있다. 또한, 부호화 모드가 Intra일 경우 쿼드 트리(또는 바이너리 트리) 분할의 범위와 부호화 모드가 Inter일 경우 쿼드 트리(또는 바이너리 트리) 분할의 범위는 동일하거나 동일하지 않을 수 있다.
- [153] 상기 예의 경우 부/복호화 정보에 따른 적응적인 분할 후보군 구성 지원 여부에 대한 정보가 명시적으로 생성될 수 있거나 묵시적으로 정해질 수 있다.
- [154] 상기 예를 통해 부/복호화 설정에 따라 분할 방식과 분할 설정이 정해지는 경우를 설명하였다. 상기 예는 각 요소에 따른 일부 경우를 나타내며, 다른 경우로의 변형 또한 가능할 수 있다. 또한, 복수의 요소에 의한 조합에 따라 분할 방식과 분할 설정이 정해질 수도 있다. 예를 들어, 블록의 종류, 크기, 형태, 부/복호화 정보 등에 의해 분할 방식과 분할 설정이 정해질 수 있다.
- [155] 또한, 상기 예에서 분할 방식, 설정 등에 관여하는 요소들은 묵시적으로 정해지거나 또는 명시적으로 정보를 생성하여 상기 예와 같은 적응적인 경우의 허용 여부를 정할 수 있다.
- [156] 상기 분할 설정 중 분할 깊이는 초기 블록을 기준으로 공간적으로 분할한 횟수(본 예에서 초기 블록의 분할 깊이는 0)를 의미하며, 분할 깊이가 증가할수록 더 작은 블록으로 분할될 수 있다. 이는 분할 방식에 따라 깊이 관련 설정을 달리할 수 있다. 예를 들어, 트리 기반의 분할을 수행하는 방식 중 쿼드 트리의 분할 깊이와 바이너리 트리의 분할 깊이는 공통되는 하나의 깊이를 사용할 수 있고, 트리의 종류에 따른 개별적인 깊이를 사용할 수 있다.
- [157] 상기 예에서 트리의 종류에 따라 개별적인 분할 깊이를 사용하는 경우 트리의 분할 시작 위치(본 예에서 분할을 수행하기 전 블록)에서 분할 깊이 0으로 설정할 수 있다. 각 트리의 분할 범위(본 예에서 최대값)에 기반하지 않고 분할이 시작되는 위치를 중심으로 분할 깊이가 계산될 수 있다.
- [158] 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 트리 기반의 분할을 설명하기 위한 예시도이다.
- [159] a 는 쿼드 트리와 바이너리 트리 분할 예를 나타낸다. 상세하게는, a 의 좌상 블록은 쿼드 트리 분할, 우상 블록과 좌하 블록은 쿼드 트리와 바이너리 트리 분할, 우하 블록은 바이너리 트리 분할 예를 나타낸다. 그림에서 실선(본 예에서 Quad1)은 쿼드 트리로 분할된 경계선을, 점선(본 예에서 Binary1)은 바이너리 트리로 분할된 경계선을, 굵은 실선(본 예에서 Binary2)은 바이너리 트리로 분할된 경계선을 의미한다. 점선과 굵은 실선의 차이는 분할 방법의 차이에 있다.
- [160] 일 예로, (좌상 블록은 쿼드 트리 분할 허용 깊이가 3. 현재 블록이 $N \times N$ 인 경우 가로 또는 세로 중 하나가 $(N \gg 3)$ 에 도달할 때까지 분할을 수행하되 분할 정보는 $(N \gg 2)$ 까지의 분할 정보를 생성. 이는 후술하는 예에 공통 적용. 쿼드 트리의 최대값과 최소값은 $N \times N$, $(N \gg 3) \times (N \gg 3)$ 이라 가정) 좌상 블록은

쿼드 트리 분할이 수행되는 경우 가로, 세로 길이의 1/2씩의 길이를 갖는 4개의 블록으로 분할될 수 있다. 분할 플래그의 경우 분할이 활성화된 경우 '1', 분할이 비활성화된 경우 '0'의 값을 가질 수 있다. 상기 설정에 따라 좌상 블록의 분할 플래그는 **b**의 좌상 블록과 같이 발생할 수 있다.

- [161] 일 예로, (우상 블록은 쿼드 트리 분할 허용 깊이가 0. 바이너리 트리 분할 허용 깊이가 4. 쿼드 트리 분할의 최대값과 최소값은 $N \times N$, $(N \gg 2) \times (N \gg 2)$. 바이너리 트리의 최대값과 최소값은 $(N \gg 1) \times (N \gg 1)$, $(N \gg 3) \times (N \gg 3)$ 라 가정) 우상 블록은 초기 블록에서 쿼드 트리 분할을 수행하는 경우 가로, 세로 길이의 1/2씩의 길이를 갖는 4개의 블록으로 분할될 수 있다. 분할된 블록의 크기는 $(N \gg 1) \times (N \gg 1)$ 이며, 이는 본 예의 설정에 따라 바이너리 트리 분할(본 예에서 쿼드 트리 분할의 최소값보다 크나 분할 허용 깊이가 제한되는 경우)이 가능할 수 있다. 즉, 본 예는 쿼드 트리 분할과 바이너리 트리 분할의 중첩 사용이 불가능한 예일 수 있다. 본 예의 바이너리 트리의 분할 정보는 복수의 분할 플래그로 구성될 수 있다. 일부 플래그는 가로 분할 플래그(본 예에서 x/y 의 x 에 해당), 일부 플래그는 세로 분할 플래그(본 예에서 x/y 에서 y 에 해당)일 수 있으며, 분할 플래그의 구성은 쿼드 트리 분할과 비슷한 설정(예를 들어, 활성화 여부)을 가질 수 있다. 본 예에서는 상기 두 플래그는 중복해서 활성화될 수 있다. 그림에서 '1'로 플래그 정보가 생성된 경우 '1'은 트리 분할에 따른 최대값, 최소값, 분할 허용 깊이 등의 조건에 따라 추가적으로 분할이 불가능한 경우에 발생할 수 있는 플래그의 묵시적인 처리에 해당할 수 있다. 상기 설정에 따라 우상 블록의 분할 플래그는 **b**의 우상 블록과 같이 발생할 수 있다.

- [162] 일 예로, (좌하 블록은 쿼드 트리 분할 허용 깊이가 3. 바이너리 트리 분할 허용 깊이가 2. 쿼드 트리 분할의 최대값과 최소값은 $N \times N$, $(N \gg 3) \times (N \gg 3)$. 바이너리 트리 분할의 최대값과 최소값은 $(N \gg 2) \times (N \gg 2)$, $(N \gg 4) \times (N \gg 4)$. 중첩되는 범위에서 분할 우선 순위는 쿼드 트리 분할에 주어진다 가정) 좌하 블록은 초기 블록에서 쿼드 트리 분할을 수행하는 경우 가로, 세로 길이의 1/2씩의 길이를 갖는 4개의 블록으로 분할될 수 있다. 분할된 블록의 크기는 $(N \gg 1) \times (N \gg 1)$ 이며, 이는 본 예의 설정에 따라 쿼드 트리 분할과 바이너리 트리 분할이 가능할 수 있다. 즉, 본 예는 쿼드 트리 분할과 바이너리 트리 분할의 중첩 사용이 가능한 예일 수 있다. 이 경우 우선 순위가 주어지는 쿼드 트리 분할 결과에 따라 바이너리 트리 분할의 수행 여부가 결정될 수 있다. 쿼드 트리 분할이 수행되는 경우 바이너리 트리 분할은 수행되지 않고, 쿼드 트리 분할이 수행되지 않는 경우 바이너리 트리 분할이 수행될 수 있다. 쿼드 트리 분할이 수행되지 않는 경우 상기 설정에 따라 분할이 가능한 조건이더라도 더 이상의 쿼드 트리 분할은 불가능할 수 있다. 본 예의 바이너리 트리의 분할 정보는 복수의 분할 플래그로 구성될 수 있다. 일부 플래그는 분할 플래그(본 예에서 x/y 에서 x 에 해당), 일부 플래그는 분할 방향 플래그(본 예에서 x/y 에서 y 에 해당. x 에 따라 y 정보 생성 여부가 결정될 수 있음)일 수 있으며, 분할 플래그는 쿼드

트리 분할과 비슷한 설정을 가질 수 있다. 본 예에서는 가로 분할과 세로 분할이 중복되어 활성화될 수 없다. 그림에서 '1'로 플래그 정보가 생성된 경우 '1'은 상기 예와 비슷한 설정을 가질 수 있다. 상기 설정에 따라 좌하 블록의 분할 플래그는 b 의 좌하 블록과 같이 발생할 수 있다.

- [163] 일 예로, (우하 블록은 바이너리 트리 분할 허용 깊이가 5. 바이너리 트리 분할의 최대값과 최소값은 $N \times N$, $(N \gg 2) \times (N \gg 3)$ 이라 가정) 우하 블록은 초기 블록에서 바이너리 트리 분할을 수행하는 경우 가로 또는 세로 길이의 1/2의 길이를 갖는 2개의 블록으로 분할될 수 있다. 본 예의 분할 플래그 설정은 좌하 블록과 동일할 수 있다. 그림에서 '1'로 플래그 정보가 생성된 경우 '1'은 상기 예와 비슷한 설정을 가질 수 있다. 본 예는 바이너리 트리의 가로, 세로의 최소값이 다르게 설정되는 경우를 나타낸다. 상기 설정에 따라 우하 블록의 분할 플래그는 b 의 우하 블록과 같이 발생할 수 있다.
- [164] 상기 예와 같이 블록 정보(예를 들어, 블록의 종류, 크기, 형태, 위치, 슬라이스 타입, 컬러 성분 등)를 확인한 후 그에 따른 분할 방식과 분할 설정을 정할 수 있으며, 그에 따른 분할 과정을 수행할 수 있다.
- [165] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 트리 기반의 분할을 설명하기 위한 예시도이다.
- [166] a 와 b 의 블록을 참조하면, 굵은 실선(L0)은 최대 부호화 블록을, 굵은 실선과 다른 선(L1~L5)으로 구획된 블록은 분할된 부호화 블록을 의미하며, 블록 내부의 숫자는 분할된 서브 블록의 위치(본 예에서 Raster Scan 순서를 따름)를 의미하며 '1'의 개수는 해당 블록이 갖는 분할 깊이를 의미하고, 블록 간의 경계선의 숫자는 분할된 횟수를 의미할 수 있다. 예를 들어, 4분할된 경우(본 예에서 쿼드 트리) UL(0)-UR(1)-DL(2)-DR(3)의 순서로, 2분할된 경우(본 예에서 바이너리 트리) L 또는 U(0) - R 또는 D(1)의 순서를 가질 수 있으며, 이는 각 분할 깊이에서 정의될 수 있다. 후술하는 예는 획득 가능한 부호화 블록이 제한적인 경우를 나타낸다.
- [167] 일 예로, a 의 최대 부호화 블록이 64×64 이고, 최소 부호화 블록은 16×16 이며 쿼드 트리 분할을 사용한다고 가정한다. 이 경우, 2-0, 2-1, 2-2 블록(본 예에서 16×16 크기)이 최소 부호화 블록 크기와 같기 때문에, 2-3-0, 2-3-1, 2-3-2, 2-3-3 블록(본 예에서 8×8 크기)과 같은 더 작은 블록으로 분할되지 않을 수 있다. 이 경우 2-0, 2-1, 2-2, 2-3 블록에서는 획득 가능한 블록은 16×16 블록, 즉 하나의 후보군을 갖기 때문에 블록 분할 정보가 생성되지 않는다.
- [168] 일 예로 b 의 최대 부호화 블록이 64×64 이고, 최소 부호화 블록은 가로 또는 세로 길이로 8, 허용 가능한 분할 깊이는 3이라고 가정한다. 이 경우, 1-0-1-1(본 예에서 16×16 크기. 분할 깊이는 3) 블록이 최소 부호화 블록 조건을 만족하기 때문에 더 작은 블록으로 분할될 수 있다. 그러나 허용 가능한 분할 깊이와 같기 때문에 더 높은 분할 깊이의 블록(본 예에서 1-0-1-0-0, 1-0-1-0-1 블록)으로 분할되지 않을 수 있다. 이 경우 1-0-1-0, 1-0-1-1 블록에서는 획득 가능한 블록은 16×8 블록, 즉 하나의 후보군을 갖기 때문에 블록 분할 정보가 생성되지 않는다.

- [169] 상기 예와 같이 부/복호화 설정에 따라 쿼드 트리 분할을 지원하거나 바이너리 트리 분할을 지원할 수 있다. 또는, 쿼드 트리 분할과 바이너리 트리 분할을 혼합하여 지원할 수도 있다. 예를 들어, 블록 크기, 분할 깊이 등에 따라 상기 방식 중 하나 또는 그들을 혼합하여 지원할 수 있다. 블록이 제 1 블록 범위에 속할 경우에는 쿼드 트리, 제 2 블록 범위에 속할 경우에는 바이너리 트리 분할을 지원할 수 있다. 복수의 분할 방식이 지원될 경우 각 방식에 따른 최대 부호화 블록 크기, 최소 부호화 블록 크기, 허용 가능한 분할 깊이 등의 적어도 하나의 설정을 가질 수 있다. 상기 범위는 서로의 범위가 중첩되어 설정될 수도 있고, 그렇지 않을 수도 있다. 또는, 어느 하나의 범위가 다른 범위를 포함하는 설정 또한 가능할 수 있다. 이에 대한 설정은 슬라이스 타입, 부호화 모드, 컬러 성분 등의 개별적이거나 혼합적인 요소에 따라 정해질 수 있다.
- [170] 일 예로, 슬라이스 타입에 따라 분할 설정이 정해질 수 있다. I 슬라이스일 경우에 지원되는 분할 설정은 쿼드 트리의 경우 $128 \times 128 \sim 32 \times 32$ 범위에서의 분할을, 바이너리 트리의 경우 $32 \times 32 \sim 8 \times 8$ 범위에서의 분할을 지원할 수 있다. P/B 슬라이스일 경우에 지원되는 블록 분할 설정은 쿼드 트리의 경우 $128 \times 128 \sim 32 \times 32$ 범위에서의 분할을, 바이너리 트리의 경우 $64 \times 64 \sim 8 \times 8$ 범위에서의 분할을 지원할 수 있다.
- [171] 일 예로, 부호화 모드에 따라 분할 설정이 정해질 수 있다. 부호화 모드가 Intra일 경우에 지원되는 분할 설정은 바이너리 트리의 경우 $64 \times 64 \sim 8 \times 8$ 범위에서의 분할과 허용 가능한 분할 깊이를 2를 지원할 수 있다. Inter일 경우에 지원되는 분할 설정은 바이너리 트리의 경우 $32 \times 32 \sim 8 \times 8$ 범위에서의 분할과 허용 가능한 분할 깊이를 3을 지원할 수 있다.
- [172] 일 예로, 컬러 성분에 따라 분할 설정이 정해질 수 있다. 휘도 성분일 경우에 쿼드 트리의 경우 $256 \times 256 \sim 64 \times 64$ 범위에서의 분할을, 바이너리 트리의 경우 $64 \times 64 \sim 16 \times 16$ 범위에서의 분할을 지원할 수 있다. 색차 성분일 경우에 쿼드 트리의 경우 휘도 성분과 동일한 설정(본 예에서 색차 포맷에 따라 각 블록의 길이가 비례하는 설정)을, 바이너리 트리의 경우 $64 \times 64 \sim 4 \times 4$ 범위(본 예에서 이에 동일한 휘도 성분에서의 범위는 $128 \times 128 \sim 8 \times 8$. 4:2:0에서의 가정)에서의 분할을 지원할 수 있다.
- [173] 상기 예는 블록의 종류에 따라 분할 설정을 달리 두는 경우를 설명하였다. 또한, 일부 블록의 경우 다른 블록과 결합되어 하나의 분할 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 부호화 블록과 변환 블록이 하나의 단위로 결합할 경우 최적의 블록의 크기 및 형태를 획득하기 위한 분할 과정이 수행되며, 이는 부호화 블록의 최적의 크기 및 형태뿐만 아니라 변환 블록의 최적의 크기 및 형태일 수 있다. 또는, 부호화 블록과 변환 블록이 하나의 단위로 결합할 수 있고, 예측 블록과 변환 블록이 하나의 단위로 결합할 수 있고, 부호화 블록과 예측 블록과 변환 블록이 하나의 단위로 결합할 수 있고, 그 외의 블록들의 결합이 가능할 수 있다.

- [174] 본 발명에서 각 블록에 개별적인 분할 설정을 두는 경우를 중심으로 설명하였지만, 복수의 단위가 하나로 결합되어 하나의 분할 설정을 갖는 경우 또한 가능할 수 있다.
- [175] 위의 과정에는 발생하는 정보를 부호화기에서 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위 중 적어도 하나의 단위로 비트스트림에 수록할 것이고, 복호화기에서는 관련 정보를 비트스트림으로부터 파싱할 것이다.
- [176] 영상 부/복호화 과정에서는 입력되는 화소값이 출력되는 화소값과 다른 경우가 발생할 수 있으며, 연산상의 오류로 인한 왜곡을 방지하기 위해 화소값 조정 과정(Adjustment)이 수행될 수 있다. 화소값 조정 방법은 화소값의 범위를 넘는 화소값을 화소값의 범위 내로 조절하는 과정으로서, 클리핑(Clipping)으로 지칭할 수도 있다.

[177] [표1]

pixel_val' = Clip_x (pixel_val, minI, maxI)
Clip_x (A, B, C)
{
if (A < B) output = B;
else if (A > C) output = C;
else output = A;
}

- [178] 표 1은 화소값 조정이 수행되는 클리핑 함수(Clip_x)에 대한 예시 코드이다. 표1을 참조하면, 입력 화소값(pixel_val)과 허용되는 화소값 범위의 최소값(minI)과 최대값(maxI)이 클리핑 함수(Clip_x)의 파라미터로 입력될 수 있다. 이때, 비트 심도(bit_depth)를 기준으로 설명하면, 최소값(minI)은 0으로, 최대값(maxI)은 $2^{\text{bit_depth}} - 1$ 일 수 있다. 클리핑 함수(Clip_x)가 수행되면, 최소값(minI, 파라미터 B)보다 작은 입력 화소값(pixel_val, 파라미터 A)은 최소값(minI)으로 변경되고, 최대값(maxI, 파라미터 C)보다 큰 입력 화소값은 최대값(maxI)으로 변경될 수 있다. 따라서, 출력값(output)은 화소값 조정이 완료된 출력 화소값(pixel_val')으로 반환될 수 있다.
- [179] 이때, 화소값이 갖는 범위는 비트 심도에 따라 결정되지만, 영상(예를 들어, 픽처, 슬라이스, 타일, 블록 등)을 구성하는 화소값은 영상의 종류와 특성에 따라 다르므로 반드시 모든 화소값 범위 내에서 발생하는 것이 아니다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 실제 영상을 구성하는 화소값의 범위를 참조하여 영상 부/복호화 과정에서 활용할 수 있다.
- [180] 예를 들어, 표 1에 따른 화소값 조정 방법에서도 클리핑 함수의 최소값(minI)을 실제 영상을 구성하는 화소값 중 가장 작은 값으로 사용할 수 있고, 클리핑

함수의 최대값(maxI)은 실제 영상을 구성하는 화소값 중 가장 큰 값을 사용할 수 있다.

- [181] 정리하면, 영상 부/복호화 장치는 비트 심도에 기초한 화소값 조정 방법 및/또는 영상을 구성하는 화소값 범위에 기초한 화소값 조정 방법을 포함할 수 있다. 부/복호화기에서는 적응적인 화소값 조정 방법을 지원할지 여부를 결정하는 플래그 정보가 지원될 수 있으며, 해당 플래그 정보가 '1'인 경우에는 화소값 조정 방법 선택 정보가 발생할 수 있고, '0'인 경우에는 기 설정된 화소값 조정 방법(본 예에서 비트 심도에 기반한 방법)이 기본 화소값 조정 방법으로 사용될 수 있다. 상기 화소값 조정 방법 선택 정보가 영상을 구성하는 화소값 범위에 기초한 화소값 조정 방법을 가리킬 경우, 영상의 화소값 관련 정보가 포함될 수 있다. 예를 들어, 컬러 성분에 따라 각 영상의 최소값과 최대값 및 후술하는 중앙값 등에 대한 정보에 그 예일 수 있다. 화소값 조정 관련하여 발생하는 정보는 부호화기의 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일, 블록 등의 단위로 수록되어 전송될 수 있으며, 복호화기에서 수록된 정보를 파싱하여 동일한 단위에서 관련 정보를 복원할 수 있다.
- [182] 한편, 상기 과정을 통해 비트 심도에 기초한 화소값 조정 또는 영상을 구성하는 화소값의 범위에 기초한 화소값 조정을 통해 화소값의 최소값과 최대값을 포함하는 화소값의 범위가 변경(결정 또는 정의)될 수 있으며, 추가적인 화소값 범위 정보 또한 변경(결정 또는 정의)될 수 있다. 예를 들면, 실제 영상을 구성하는 화소값의 최대값과 최소값이 변경될 수 있으며, 실제 영상을 구성하는 화소값의 중앙값 또한 변경될 수 있다.
- [183] 즉, 비트 심도에 따른 화소값 조정 과정에서 minI는 영상의 최소 화소값, maxI는 영상의 최대 화소값, I는 컬러 성분을 의미할 수 있고, medianI는 영상의 중앙 화소값을 의미할 수 있다. minI는 0, maxI는 $(1 \ll \text{bit_depth}) - 1$, medianI는 $1 \ll (\text{bit_depth} - 1)$ 일 수 있으며, median은 부/복호화 설정에 따라 상기 예를 포함하여 다른 형태로 획득될 수 있다. 중앙값은 본 발명에서의 설명을 위한 하나의 용어일 뿐 영상의 부/복호화 과정에서 상기 화소값 조정 과정에 따라 변경(결정 또는 정의)될 수 있는 화소값 범위 정보를 나타내는 하나의 정보일 수 있다.
- [184] 예를 들어, 영상을 구성하는 화소값의 범위에 따른 화소값 조정 과정에서 minI는 영상의 최소 화소값, maxI는 영상의 최대 화소값, medianI는 영상의 중앙 화소값일 수 있다. medianI는 영상 내 화소값들의 평균일 수 있고, 영상의 화소를 정렬할 때 가운데 위치한 값일 수 있고, 영상의 화소값 범위 정보에 따라 획득되는 값일 수 있다. 적어도 하나의 minI, maxI에서 medianI는 유도될 수 있다. 즉, medianI는 영상의 화소값 범위 내에 존재하는 하나의 화소값일 수 있다.
- [185] 상세하게는, medianI는 $(\text{minI} + \text{maxI}) / 2$ 또는 $(\text{minI} + \text{maxI}) \gg 1$, $(\text{minI} + \text{maxI} + 1) / 2$, $(\text{minI} + \text{maxI} + 1) \gg 1$ 등과 같이 영상의 화소값 범위 정보(본 예에서 minI, maxI)에 따라 획득되는 값일 수 있으며, median은 부/복호화 설정에 따라 상기 예를 포함하여 다른 형태로 획득될 수 있다.

- [186] 다음은 화소값 조정 과정에 따른 실시예(본 예에서 중앙값)를 설명한다.
- [187] 일 예로, 기본 비트 심도는 8비트(0 ~ 255)이고 영상을 구성하는 화소값의 범위에 기초한 화소값 조정 과정(본 예에서 최소값 10, 최대값 190. 최소값과 최대값으로부터 유도된다는 설정(평균) 하에 중앙값 100}이 선택되며 현재 블록의 위치는 영상(본 예에서 픽처) 내의 첫번째 블록일 경우, 부/복호화에 사용될 이웃 블록(본 예에서 왼쪽, 왼쪽 아래, 왼쪽 위, 위쪽, 오른쪽 위)은 존재하지 않으므로 참조 화소는 중앙값(100)으로 채워질 수 있다. 상기 참조 화소를 사용하여 예측 모드에 따라 화면내 예측 과정을 수행할 수 있다.
- [188] 일 예로, 기본 비트 심도는 10비트(0 ~ 1023)이고 영상을 구성하는 화소값의 범위에 기초한 화소값 조정 과정(본 예에서 중앙값 600. 관련 구문 요소가 존재)이 선택되며 현재 블록의 위치는 영상(본 예에서 슬라이스, 타일)내의 첫번째 블록일 경우, 부/복호화에 사용될 이웃 블록(본 예에서 왼쪽, 왼쪽 아래, 왼쪽 위, 위쪽, 오른쪽 위)은 존재하지 않으므로 참조 화소는 중앙값(600)으로 채워질 수 있다. 상기 참조 화소를 사용하여 예측 모드에 따라 화면내 예측 과정을 수행할 수 있다.
- [189] 일 예로, 기본 비트 심도는 10비트이고 영상을 구성하는 화소값의 범위에 기초한 화소값 조정 과정(본 예에서 중앙값 112. 관련 구문 요소가 존재)이 선택되며 이웃 블록의 부호화 모드(화면내 예측/화면간 예측) 등에 따라 현재 블록의 예측에 해당 블록의 화소의 이용가능 여부 등이 결정되는 설정이 활성화{본 예에서 해당 블록의 부호화 모드가 화면내 예측인 경우 현재 블록의 참조 화소로 사용가능, 화면간 예측인 경우 사용불가. 본 설정이 비활성화되는 경우에는 해당 블록의 부호화 모드와 상관 없이 현재 블록의 참조 화소로 사용가능. 관련 구문 요소는 constrained_intra_pred_flag이며 P나 B영상 타입에서 발생 가능}되며 현재 블록의 위치는 영상의 왼쪽에 위치할 경우, 부/복호화에 사용될 이웃 블록(본 예에서 왼쪽, 왼쪽 아래, 왼쪽 위)은 존재하지 않으며 부/복호화에 사용될 이웃 블록(본 예에서 위쪽, 오른쪽 위)은 존재하지만 해당 블록의 부호화 모드가 화면간 예측이라 상기 설정에 의해 사용이 금지되므로 이용가능한 참조 화소가 존재하지 않을 경우 참조 화소는 중앙값(본 예에서 112)으로 채워질 수 있다. 즉, 사용가능한 참조 화소가 존재하지 않아 영상 화소값 범위의 중앙값으로 채울 수 있다. 상기 참조 화소를 사용하여 예측 모드에 따라 화면내 예측 과정을 수행할 수 있다.
- [190] 상기 실시예에서는 예측부에서 상기 중앙값 관련한 다양한 경우를 나타내었지만, 이는 영상 부/복호화의 다른 구성에 포함되어 구성될 수도 있다. 또한, 상기 실시예만으로 한정되지 않고 다양한 경우로 변형 및 확장이 가능할 수 있다.
- [191] 본 발명에서 화소값 조정 과정은 예측부, 변환부, 양자화부, 역양자화부, 역변환부, 필터부, 메모리 등의 부/복호화 과정에 적용될 수 있다. 예를 들어, 화소값 조정 방법에서의 입력 화소는 예측 과정에서의 참조 화소(Reference

Sample) 또는 예측 화소(Prediction Sample)일 수 있고, 변환, 양자화, 역변환, 역양자화 과정에서의 복원 화소(Reconstructed Sample)일 수 있다. 또한, 인루프 필터 과정에서의 복원 화소일 수 있고, 메모리에서의 저장 화소(Storage Sample)일 수 있다. 이때, 변환과 양자화, 그 역 과정에서의 복원 화소는 인루프 필터 적용 전의 복원 화소를 의미할 수 있다. 인루프 필터에서의 복원 화소는 인루프 필터 적용 후의 복원 화소를 의미할 수 있다. 디블록킹 필터 과정에서의 복원 화소는 디블록킹 필터 적용 후의 복원 화소를 의미할 수 있다. SAO 과정에서의 복원 화소는 SAO 적용 후의 복원 화소를 의미할 수 있다. ALF 과정에서의 복원 화소는 ALF 적용 후의 복원 화소를 의미할 수 있다. 위와 같이 다양한 경우에 대한 예시를 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 화소값 조정 과정이 호출되는 모든 부/복호화 과정의 입력, 중간, 출력 단계에서 적용될 수 있다.

- [192] 후술하는 예에서는 휘도 성분(Y)에 대한 클리핑 함수 Clip_Y와 색차 성분(Cb, Cr)에 대한 클리핑 함수 Clip_Cb, Clip_Cr가 지원되는 가정 하에 설명한다.
- [193]
- [194] 본 발명에서 예측부는 화면내 예측과 화면간 예측으로 분류될 수 있으며, 화면내 예측과 화면간 예측은 다음과 같이 정의할 수 있다.
- [195] 화면내 예측은 현재 영상(예를 들어, 픽처, 슬라이스, 타일 등)의 부/복호화가 완료된 영역으로부터 예측값을 생성하는 기술일 수 있고, 화면간 예측은 현재 영상 이전에 적어도 하나의 부/복호화가 완료된 영상(예를 들어, 픽처, 슬라이스, 타일 등)으로부터 예측값을 생성하는 기술일 수 있다.
- [196] 또는, 화면내 예측은 현재 영상의 부/복호화가 완료된 영역으로부터 예측값을 생성하는 기술일 수 있으나 일부 예측 방법(예를 들어, 참조 영상으로부터 예측값을 생성하는 방법. 블록 매칭(Block Matching), 템플릿 매칭(Template Matching) 등)은 제외하는 예측일 수 있고, 화면간 예측은 적어도 하나의 부/복호화가 완료된 영상으로부터 예측값을 생성하는 기술일 수 있으며, 상기 부/복호화가 완료된 영상은 현재 영상을 포함하여 구성될 수 있다.
- [197] 부/복호화 설정에 따라 상기 정의 중 하나를 따를 수 있으며, 후술하는 예에서는 첫 번째 정의를 따르는 것을 가정하여 설명한다. 또한, 예측값은 공간 영역에서 예측을 통해 획득되는 값이라는 가정 하에 설명하지만 이에 한정되지 않는다.
- [198] 도 8은본 발명의 일 실시예에 따른 블록 분할 과정을 나타낸다. 상세하게는, 기본 부호화 블록을 시작으로 하나 이상의 분할 방법에 따라 획득 가능한 블록의 크기 및 형태에 대한 예를 나타낸다.
- [199] 그림에서 굵은 실선은 기본 부호화 블록, 굵은 점선은 쿼드 트리 분할 경계, 이중 실선은 대칭 바이너리 트리 분할 경계, 실선은 터너리 트리 분할 경계, 얇은 점선은 비대칭 바이너리 트리 분할 경계를 의미한다. 굵은 실선을 제외하고는 각 분할 방법에 따라 구획되는 경계를 의미한다. 다음에서 설명하는 분할 설정(예를

들어, 분할 종류, 분할 정보, 분할 정보 구성 순서 등)은 해당 예의 경우에만 한정되지 않으며, 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다.

- [200] 설명의 편의를 위해 기본 부호화 블록($2N \times 2N$, 128×128)을 기준으로 좌상, 우상, 좌하, 우하 블록($N \times N$, 64×64)에 개별적인 블록 분할 설정을 갖는 경우를 가정하여 설명한다. 우선, 초기 블록에서 한 번의 분할 동작(분할 깊이 0 $\rightarrow$ 1, 즉, 분할 깊이 1 증가)으로 인해 4개의 서브 블록이 획득된 상태이며, 쿼드 트리에 관한 분할 설정으로 최대 부호화 블록은 128×128 , 최소 부호화 블록은 8×8 이며 최대 분할 깊이는 4인 경우로 이는 각 블록에 공통 적용되는 설정임을 가정한다.
- [201] (1번, 좌상 블록, A1 ~ A6)
- [202] 본 예는 단일 트리 방식의 분할(본 예에서 쿼드 트리)이 지원되는 경우로, 최대 부호화 블록, 최소 부호화 블록, 분할 깊이 등과 같은 하나의 블록 분할 설정을 통해 획득 가능한 블록의 크기 및 형태가 정해질 수 있다. 본 예에서는 분할에 따라 획득 가능한 블록이 하나인 경우(가로와 세로를 각각 2분할)로 한 번의 분할 동작(분할 전 블록 $4M \times 4N$ 기준, 분할 깊이 1 증가)에 요구되는 분할 정보는 분할 여부를 나타내는 플래그(본 예에서 0이면 분할 x, 1이면 분할 o)이며 획득 가능한 후보는 $4M \times 4N$ 과 $2M \times 2N$ 일 수 있다.
- [203] (2번, 우상 블록, A7 ~ A11)
- [204] 본 예는 다중 트리 방식의 분할(본 예에서 쿼드 트리, 바이너리 트리)이 지원되는 경우로, 복수의 블록 분할 설정을 통해 획득 가능한 블록의 크기 및 형태가 정해질 수 있다. 본 예에서 바이너리 트리의 경우 최대 부호화 블록은 64×64 , 최소 부호화 블록은 한 쪽 길이가 4이고 최대 분할 깊이가 4인 경우라 가정한다.
- [205] 본 예에서는 분할에 따라 획득 가능한 블록은 2개 이상인 경우(본 예에서 2 또는 4개)라 한 번의 분할 동작(쿼드 트리 분할 깊이 1 증가)에 요구되는 분할 정보는 분할 여부를 나타내는 플래그, 분할 종류를 나타내는 플래그, 분할 형태를 나타내는 플래그, 분할 방향을 나타내는 플래그이며 획득 가능한 후보는 $4M \times 4N$, $4M \times 2N$, $2M \times 4N$, $4M \times N/4M \times 3N$, $4M \times 3N/4M \times N$, $M \times 4N/3M \times 4N$, $3M \times 4N/M \times 4N$ 일 수 있다.
- [206] 만약 쿼드 트리와 바이너리 트리 분할 범위가 중첩(즉, 현재 단계에서 쿼드 트리 분할과 바이너리 트리 분할이 모두 가능한 범위)되며 현재 블록(아직 분할하기 전 상태)이 쿼드 트리 분할에 의해 획득된 블록(부모 블록<분할 깊이가 현재보다 1 적은 경우>에서 쿼드 트리 분할에 의해 획득된 블록)일 경우에 분할 정보는 다음과 같은 경우로 구분되어 구성될 수 있다. 즉, 각 분할 설정에 따라 지원되는 블록이 복수의 분할 방법에 의해 획득 가능한 경우에는 다음과 같은 과정으로 분류하여 분할 정보가 발생 가능하다.
- [207] (1) 쿼드 트리 분할과 바이너리 트리 분할이 중첩되는 경우

[208]

	a	b	c	d	e
QT	1				
No Split	0	0			
SBT hor	0	1	0	0	
ABT hor 1/4	0	1	0	1	0
ABT hor 3/4	0	1	0	1	1
SBT ver	0	1	1	0	
ABT ver 1/4	0	1	1	1	0
ABT ver 3/4	0	1	1	1	1

- [209] 위의 표에서 a는 쿼드 트리 분할 여부를 나타내는 플래그를 의미하며, 1이면 쿼드 트리 분할(QT)을 수행한다. 상기 플래그가 0이면 바이너리 트리 분할 여부를 나타내는 플래그인 b를 확인한다. b가 0이면 해당 블록에서 더 이상의 분할은 수행하지 않고(No Split), 1이면 바이너리 트리 분할을 수행한다.
- [210] c는 분할 방향을 나타내는 플래그로 0이면 가로 분할(hor), 1이면 세로 분할(ver)을 의미하고, d는 분할 형태를 나타내는 플래그로 0이면 대칭 분할(SBT. Symmetric Binary Tree), 1이면 비대칭 분할(ABT. Asymmetric Binary Tree)을 의미한다. d가 1일때만 비대칭 분할에서의 세부 분할 비율에 대한 정보(1/4 or 3/4)를 확인하며, 0일 때는 좌/우 또는 상/하 블록에서 좌와 상 블록이 1/4의 비율을 갖고 우와 하 블록이 3/4의 비율을 가지며, 1이면 반대의 비율을 갖는다.
- [211] (2) 바이너리 트리 분할만 가능한 경우
- [212] 위의 표에서 a를 제외한 b 내지 e의 플래그로 분할 정보에 대한 표현이 가능하다.
- [213] 도 8에서 A7 블록의 경우 분할 전 블록(A7 ~ A11)에서 쿼드 트리 분할이 가능한 경우(즉, 쿼드 트리 분할이 가능했지만 쿼드 트리 분할이 아닌 바이너리 트리 분할이 된 경우)였으므로 (1)에서의 분할 정보가 생성되는 경우에 해당한다.
- [214] 반면, A8 내지 A11의 경우 분할 전 블록(A8 ~ A11)에서 이미 쿼드 트리 분할이 수행되지 않고 바이너리 트리 분할이 된 경우(즉, 더 이상 해당 블록<A8 ~ A11>에서는 쿼드 트리 분할이 불가능한 경우)라 (2)에서의 분할 정보가

생성되는 경우에 해당한다.

[215]

[216] (3번. 좌하 블록. A12 ~ A15)

[217] 본 예는 다중 트리 방식의 분할(본 예에서 쿼드 트리, 바이너리 트리, 터너리 트리)이 지원되는 경우로, 복수의 블록 분할 설정을 통해 획득 가능한 블록의 크기 및 형태가 정해질 수 있다. 본 예에서 바이너리 트리/터너리의 경우 최대 부호화 블록은 64 x 64, 최소 부호화 블록은 한 쪽 길이가 4이고 최대 분할 깊이가 4인 경우라 가정한다.

[218] 본 예에서는 분할에 따라 획득 가능한 블록은 2개 이상인 경우(본 예에서 2, 3, 4개)라 한 번의 분할 동작에 요구되는 분할 정보는 분할 여부를 나타내는 플래그, 분할 종류를 나타내는 플래그, 분할 방향을 나타내는 플래그이며 획득 가능한 후보는 4M x 4N, 4M x 2N, 2M x 4N, 4M x N/4M x 2N/4M x N, M x 4N/2M x 4N/M x 4N일 수 있다.

[219] 만약 쿼드 트리와 바이너리 트리/터너리 트리 분할 범위가 중첩되며 현재 블록이 쿼드 트리 분할에 의해 획득된 블록일 경우에 분할 정보는 다음과 같은 경우로 구분되어 구성될 수 있다.

[220] (1) 쿼드 트리 분할과 바이너리 트리/터너리 트리 분할이 중첩되는 경우

[221]

	a	b	c	d
QT	1			
No Split	0	0		
BT hor	0	1	0	0
TT hor	0	1	0	1
Bt ver	0	1	1	0
Tt ver	0	1	1	1

[222] 위의 표에서 a는 쿼드 트리 분할 여부를 나타내는 플래그이고, 1이면 쿼드 트리 분할을 수행한다. 상기 플래그가 0이면 바이너리 트리 또는 터너리 트리 분할 여부를 나타내는 플래그인 b를 확인한다. b가 0이면 해당 블록에서 더 이상의 분할은 수행하지 않고, 1이면 바이너리 트리 또는 터너리 트리 분할을 수행한다.

[223] c는 분할 방향을 나타내는 플래그로 0이면 가로 분할, 1이면 세로 분할을

의미하고, d는 분할 종류를 나타내는 플래그로 0이면 바이너리 트리 분할(BT), 1이면 터너리 트리 분할(TT)을 의미한다.

- [224] (2) 바이너리 트리/터너리 트리 분할만 가능한 경우
- [225] 위의 표에서 a를 제외한 b 내지 d의 플래그로 분할 정보에 대한 표현이 가능하다.
- [226] 도 8에서 A12, A15 블록의 경우 분할 전 블록(A12 ~ A15)에서 쿼드 트리 분할이 가능한 경우였으므로 (1)에서의 분할 정보가 생성되는 경우에 해당한다.
- [227] 반면, A13와 A14는 분할 전 블록(A13, A14)에서 이미 쿼드 트리로 분할이 수행되지 않고 터너리 트리로 분할이 된 경우라 (2)에서의 분할 정보가 생성되는 경우에 해당한다.
- [228]
- [229] (4번. 좌하 블록. A16 ~ A20)
- [230] 본 예는 다중 트리 방식의 분할(본 예에서 쿼드 트리, 바이너리 트리, 터너리 트리)이 지원되는 경우로, 복수의 블록 분할 설정을 통해 획득 가능한 블록의 크기 및 형태가 정해질 수 있다. 본 예에서 바이너리 트리/터너리 트리의 경우 최대 부호화 블록은 64×64 , 최소 부호화 블록은 한 쪽 길이가 4이고 최대 분할 깊이가 4인 경우라 가정한다.
- [231] 본 예에서는 분할에 따라 획득 가능한 블록은 2개 이상인 경우(본 예에서 2, 3, 4개)라 한 번의 분할 동작에 요구되는 분할 정보로 분할 여부를 나타내는 플래그, 분할 종류를 나타내는 플래그, 분할 형태를 나타내는 플래그, 분할 방향을 나타내는 플래그이며 획득 가능한 후보는 $4M \times 4N$, $4M \times 2N$, $2M \times 4N$, $4M \times N/4M \times 3N$, $4M \times 3N/4M \times N$, $M \times 4N/3M \times 4N$, $3M \times 4N/M \times 4N$, $4M \times N/4M \times 2N/4M \times N$, $M \times 4N/2M \times 4N/M \times 4N$ 일 수 있다.
- [232] 만약 쿼드 트리와 바이너리 트리/터너리 트리 분할 범위가 중첩되며 현재 블록이 쿼드 트리 분할에 의해 획득된 블록일 경우에 분할 정보는 다음과 같은 경우로 구분되어 구성될 수 있다.
- [233] (1) 쿼드 트리 분할과 바이너리 트리/터너리 분할이 중첩되는 경우

[234]

	a	b	c	d	e	f
QT	1					
No Split	0	0				
TT hor	0	1	0	0		
SBT hor	0	1	0	1	0	
ABT hor 1/4	0	1	0	1	1	0
ABT hor 3/4	0	1	0	1	1	1
TT ver	0	1	1	0		
SBT ver	0	1	1	1	0	
ABT ver 1/4	0	1	1	1	1	0
ABT ver 3/4	0	1	1	1	1	1

[235] 위의 표에서 a는 쿼드 트리 분할 여부를 나타내는 플래그를 의미하며, 1이면 쿼드 트리 분할을 수행한다. 상기 플래그가 0이면 바이너리 트리 분할 여부를 나타내는 플래그인 b를 확인한다. b가 0이면 해당 블록에서 더 이상의 분할은 수행하지 않고, 1이면 바이너리 트리 또는 터너리 트리 분할을 수행한다.

[236] c는 분할 방향을 나타내는 플래그로 0이면 가로 분할, 1이면 세로 분할을 의미하고, d는 분할 종류를 나타내는 플래그로 0이면 터너리 분할, 1이면 바이너리 트리 분할을 의미한다. d가 1일 때는 분할 형태에 대한 플래그인 e를 확인하여 e가 0일 때는 대칭 분할을, 1일 때는 비대칭 분할을 수행한다. e가 1일 때는 비대칭 분할에서의 세부 분할 비율에 대한 정보를 확인하며 이는 이전

예에서와 동일하다.

- [237] (2) 바이너리 트리/터너리 트리 분할만 가능한 경우
- [238] 위의 표에서 a를 제외한 b 내지 f의 플래그로 분할 정보에 대한 표현이 가능하다.
- [239] 도 8에서 A20 블록은 분할 전 블록(A16 ~ A19)에서 쿼드 트리 분할이 가능한 경우였으므로 (1)에서의 분할 정보가 생성되는 경우에 해당한다.
- [240] 반면, A16 내지 A19의 경우 분할 전 블록(A16 ~ A19)에서 이미 쿼드 트리 분할이 수행되지 않고 바이너리 트리 분할이 된 경우라 (2)에서의 분할 정보가 생성되는 경우에 해당한다.
- [241]
- [242] 다음은 본 발명에서 예측부의 화면내 예측에 대한 설명을 할 것이다.
- [243] 도 9는 영상 부호화/복호화 장치에 기-정의된 화면내 예측 모드를 나타낸 예시도이다.
- [244] 도 9를 참조하면, 67개의 예측 모드가 화면내 예측을 위한 예측 모드 후보군으로 구성되어 있으며, 이 중 65개는 방향성 모드(2번 내지 66번)이고 2개는 비방향성 모드(DC, Planar)이다. 이때, 방향성 모드는 기울기(예를 들어, dy/dx) 또는 각도 정보(Degree)로 구분할 수 있다. 상기 예에서 설명되는 예측 모드의 전부 또는 일부가 휘도 성분 또는 색차 성분의 예측 모드 후보군에 포함될 수 있고, 그 외의 추가적인 모드가 예측 모드 후보군에 포함될 수 있다.
- [245] 또한, 컬러 공간 간의 상관성을 이용하여 부/복호화가 완료된 다른 컬러 공간의 복원 블록을 현재 블록의 예측에 사용할 수 있고, 이를 지원하는 예측 모드를 포함할 수 있다. 예를 들어, 색차 성분의 경우, 현재 블록과 대응되는 휘도 성분의 복원된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 즉, 컬러 공간 간의 상관성을 고려하여 복원된 블록을 기반으로 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [246] 부/복호화 설정에 따라 예측 모드 후보군을 적응적으로 결정할 수 있다. 예측의 정확도를 높이기 위한 목적으로 후보군의 수를 늘릴 수 있고, 예측 모드에 따른 비트량을 줄이기 위한 목적으로 후보군의 수를 줄일 수 있다.
- [247] 예를 들어, A 후보군(67개. 65개 방향성 모드와 2개의 비방향성 모드), B 후보군(35개. 33개의 방향성 모드와 2개의 비방향성 모드), C 후보군(18개. 17개의 방향성 모드와 1개의 비방향성 모드) 등의 후보군 중 하나를 선택할 수 있으며, 블록의 크기와 형태에 따라 적응적으로 후보군 선택이 가능하거나 결정될 수 있다.
- [248] 또한, 부/복호화 설정에 따라 예측 모드 후보군의 구성을 다양하게 가질 수 있다. 예를 들어, 도 9와 같이 모드 사이가 균등하게 예측 모드 후보군을 구성하거나, 도 9에서 18번과 34번 모드 사이의 모드 개수가 2번과 18번 모드 사이의 모드 개수보다 더 많이 후보군을 구성할 수 있다. 또는, 그 반대의 경우가 가능할 수 있으며, 블록의 형태(즉, 정사각, 직사각_가로가 긴 형태, 직사각_세로가 긴 형태 등)에 따라 적응적으로 후보군이 구성될 수 있다. 예를

들어, 현재 블록의 너비가 높이보다 큰 경우, 2번 내지 15번에 속한 화면내 예측 모드는 이용되지 않고, 67번 내지 80번에 속한 화면내 예측 모드로 대체될 수 있다. 반면, 현재 블록의 너비가 높이보다 작은 경우, 53번 내지 66번에 속한 화면내 예측 모드는 이용되지 않고, -14번 내지 -1번에 속한 화면내 예측 모드로 대체될 수 있다.

- [249] 본 발명에서 특별한 언급이 없을 때, 균등한 모드 간격을 갖는 기 설정된 하나의 예측 모드 후보군(A 후보군)으로 화면내 예측을 수행하는 경우를 가정하여 설명하지만, 본 발명의 주요 요소가 상기 설명과 같은 적응적인 화면내 예측 설정에도 변경되어 적용이 가능할 수 있다.
- [250] 도 9는 블록의 형태가 정사각 또는 직사각일 때 지원되는 예측 모드일 수 있다. 또한, 블록의 형태가 직사각일 때 지원되는 예측 모드는 상기 예와 다른 예측 모드일 수 있다. 예를 들어, 예측 모드 후보군의 개수가 다르다면가 또는 예측 모드 후보군의 개수는 같지만 블록의 길이가 긴 쪽의 예측 모드가 밀집, 그 반대쪽은 예측 모드가 분산될 수 있거나 또는 그 반대 상황일 수 있다. 본 발명에서는 도 9와 같이 예측 모드가 블록의 형태와 관계없이 지원되는 예측 모드 설정(방향성 모드 간에 등간격) 하에 설명하지만, 그 외의 경우 또한 적용할 수 있다.
- [251] 예측 모드에 할당되는 인덱스는 다양한 방법을 사용하여 설정할 수 있다. 방향성 모드의 경우 각 모드에 할당되는 인덱스는 예측 모드가 갖는 각도 또는 기울기 정보 등에 따라 기 설정되는 우선권 정보에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, x축 또는 y축에 해당되는 모드(도 9에서 18번, 50번 모드)가 앞선 우선 순위를 가질 수 있고, 상기 수평 또는 수직 모드를 기준으로 45도 또는 -45도의 각도 차이를 갖는 대각선 모드(2번, 34번, 66번 모드)가 그 다음 우선 순위를 가질 수 있고, 상기 대각선 모드를 기준으로 22.5도 또는 -22.5도의 각도 차이를 갖는 대각선 모드가 그 다음 우선 순위를 가질 수 있고, 이와 같은 방식(그 다음은 11.25도 또는 -11.25도 등) 또는 다른 다양한 방법 등으로 우선권 정보를 설정할 수 있다.
- [252] 또는, 기 설정된 예측 모드를 기준으로 특정 방향 순서로 인덱스를 할당할 수 있다. 예를 들어, 도 9와 같이 일부 대각선 모드(2번 모드)부터 시계 방향으로 인덱스가 할당될 수 있다. 후술하는 예에서는 기 설정된 예측 모드를 기준으로 시계 방향으로 인덱스가 할당되는 가정 하에 설명한다.
- [253] 또한, 비방향성 예측 모드는 방향성 모드에 우선하여 인덱스 정보가 할당될 수 있거나 또는 방향성 모드 사이에 할당될 수 있거나 맨 끝에 할당될 수 있으며, 이는 부/복호화 설정에 따라 정해질 수 있다. 본 예에서는 비방향성 모드는 예측 모드 중 가장 우선하여 인덱스가 할당되는 예(낮은 인덱스로 할당. 0번 모드는 Planar, 1번 모드는 DC)를 가정하여 설명한다.
- [254] 상기 예를 통해 예측 모드에 할당되는 인덱스에 대한 다양한 예를 설명하였으나, 상기 예에 한정되지 않고 다른 설정 하에 인덱스가 할당될 수

있거나 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다.

- [255] 상기 예에서 우선권 정보는 예측 모드의 인덱스 할당에 사용되는 예를 전술하였으나, 우선권 정보는 예측 모드의 인덱스 할당뿐만 아니라 예측 모드의 부/복호화 과정에 사용되는 예가 가능할 수 있다. 예를 들어, MPM 구성 등에 상기 우선권 정보가 사용될 수 있으며, 복수의 우선권 정보 세트가 예측 모드의 부/복호화 과정에 지원될 수 있다.
- [256] 현재 블록(특히, 휘도 성분)의 화면내 예측 모드를 유도하는 방법에 대해서 살펴 보기로 한다.
- [257] 현재 블록은 영상 부호화/복호화 장치에 기-정의된 디폴트 모드를 이용할 수 있다. 상기 디폴트 모드는, 방향성 모드 또는 비방향성 모드일 수 있다. 예를 들어, 방향성 모드는, 수직 모드, 수평 모드 또는 대각선 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 비방향성 모드는, Planar 모드 또는 DC 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 현재 블록이 디폴트 모드를 이용하는 것으로 결정된 경우, 현재 블록의 화면내 예측 모드는 디폴트 모드로 설정될 수 있다.
- [258] 또는, 현재 블록의 화면내 예측 모드는, 복수의 MPM 후보를 기반으로 유도될 수도 있다. 먼저, 전술한 예측 모드 후보군에서 소정의 MPM 후보를 선택할 수 있다. 상기 MPM 후보의 개수는, 3개, 4개, 5개, 또는 그 이상일 수 있다. MPM 후보는, 현재 블록에 인접한 주변 블록의 화면내 예측 모드에 기초하여 유도될 수 있다. 주변 블록은 현재 블록의 좌측, 상단, 좌상단, 좌하단 또는 우상단 중 적어도 하나에 인접한 블록일 수 있다.
- [259] 구체적으로, 좌측 블록의 화면내 예측 모드(candIntraPredModeA)와 상단 블록의 화면내 예측 모드(candIntraPredModeB) 간의 동일 여부, candIntraPredModeA와 candIntraPredModeB가 비방향성 모드인지 여부를 고려하여 MPM 후보가 결정될 수 있다.
- [260] 예를 들어, candIntraPredModeA와 candIntraPredModeB이 동일하고, candIntraPredModeA가 비방향성 모드가 아닌 경우, 현재 블록의 MPM 후보는 candIntraPredModeA, (candIntraPredModeA-n), (candIntraPredModeA+n) 또는 비방향성 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, n은 1, 2, 또는 그 이상의 정수일 수 있다. 상기 비방향성 모드는, Planar 모드 또는 DC 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일례로, 현재 블록의 MPM 후보는 다음 표 2와 같이 결정될 수 있다. 표 2의 index는 MPM 후보의 위치 또는 우선순위를 특정하나, 이에 한정되지 아니한다. 예를 들어, DC 모드에 index 1이 할당되거나, index 4가 할당될 수도 있다.

[261] [표2]

Index	MPM 후보
0	candIntraPredModeA
1	$2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 61) \% 64)$
2	$2 + ((\text{candIntraPredModeA} - 1) \% 64)$
3	INTRA_DC
4	$2 + ((\text{candIntraPredModeA} + 60) \% 64)$

[262] 또는, candIntraPredModeA와 candIntraPredModeB가 동일하지 않고, candIntraPredModeA와 candIntraPredModeB 둘다 비방향성 모드가 아닌 경우, 현재 블록의 MPM 후보는 candIntraPredModeA, candIntraPredModeB, (maxAB-n), (maxAB+n) 또는 비방향성 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, maxAB은 candIntraPredModeA와 candIntraPredModeB 중 최대값을 의미하고, n은 1, 2, 또는 그 이상의 정수일 수 있다. 상기 비방향성 모드는, Planar 모드 또는 DC 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일례로, 현재 블록의 MPM 후보는 다음 표 3과 같이 결정될 수 있다. 표 3의 index는 MPM 후보의 위치 또는 우선순위를 특정하나, 이에 한정되지 아니한다. 예를 들어, DC 모드에 가장 큰 index가 할당될 수 있다. candIntraPredModeA와 candIntraPredModeB의 차이값이 소정의 문턱범위에 속하는 경우, 표 3의 MPM 후보 1이 적용되고, 그렇지 않은 경우, MPM 후보 2가 적용될 수 있다. 여기서, 문턱범위는, 2보다 크거나 같고 62보다 작거나 같은 범위를 의미할 수 있다.

[263] [표3]

Index	MPM 후보 1	MPM 후보 2
0	candIntraPredModeA	candIntraPredModeA
1	candIntraPredModeB	candIntraPredModeB
2	INTRA_DC	INTRA_DC
3	$2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64)$	$2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64)$
4	$2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64)$	$2 + ((\text{maxAB}) \% 64)$

[264] 또는, candIntraPredModeA와 candIntraPredModeB가 동일하지 않고, candIntraPredModeA와 candIntraPredModeB 중 어느 하나만이 비방향성 모드인 경우, 현재 블록의 MPM 후보는 maxAB, (maxAB-n), (maxAB+n) 또는 비방향성 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, maxAB은 candIntraPredModeA와 candIntraPredModeB 중 최대값을 의미하고, n은 1, 2, 또는 그 이상의 정수일 수 있다. 상기 비방향성 모드는, Planar 모드 또는 DC 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일례로, 현재 블록의 MPM 후보는 다음 표 4와 같이 결정될 수 있다. 표

4의 index는 MPM 후보의 위치 또는 우선순위를 특정하나, 이에 한정되지 아니한다. 예를 들어, DC 모드에 index 0이 할당되거나, 가장 큰 index가 할당될 수도 있다.

[265] [표4]

Index	MPM 후보
0	maxAB
1	INTRA_DC
2	$2 + ((\text{maxAB} + 61) \% 64)$
3	$2 + ((\text{maxAB} - 1) \% 64)$
4	$2 + ((\text{maxAB} + 60) \% 64)$

[266] 또는, candIntraPredModeA와 candIntraPredModeB이 동일하지 않고, candIntraPredModeA와 candIntraPredModeB 둘다 비방향성 모드인 경우, 현재 블록의 MPM 후보는 비방향성 모드, 수직 모드, 수평 모드, (수직 모드-m), (수직 모드+m), (수평 모드-m) 또는 (수평 모드+m) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, m은 1, 2, 3, 4 또는 그 이상의 정수일 수 있다. 상기 비방향성 모드는, Planar 모드 또는 DC 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일례로, 현재 블록의 MPM 후보는 다음 표 5와 같이 결정될 수 있다. 표 5의 index는 MPM 후보의 위치 또는 우선순위를 특정하나, 이에 한정되지 아니한다. 예를 들어, 수평 모드에 index 1이 할당되거나, 가장 큰 index가 할당될 수 있다.

[267] [표5]

Index	MPM 후보
0	INTRA_DC
1	수직 모드
2	수평 모드
3	(수직 모드-4)
4	(수직 모드+4)

[268] 전술한 복수의 MPM 후보 중에서, MPM 인덱스에 의해 특정된 MPM 후보가 현재 블록의 화면내 예측 모드로 설정될 수 있다. 상기 MPM 인덱스는 영상 부호화 장치에서 부호화되어 시그널링될 수 있다.

[269] 전술한 바와 같이, 디폴트 모드 또는 MPM 후보 중 어느 하나를 선택적으로 이용하여 화면내 예측 모드가 유도될 수 있다. 상기 선택은, 부호화 장치에서 시그널링되는 플래그에 기초하여 수행될 수 있다. 이때, 플래그는 현재 블록의 화면내 예측 모드가 디폴트 모드로 설정되는지 여부를 나타낼 수 있다. 상기 플래그가 제1 값인 경우, 현재 블록의 화면내 예측 모드는 디폴트 모드로

설정되고, 그렇지 않은 경우, 현재 블록의 화면내 예측 모드가 MPM 후보로부터 유도되는지 여부, MPM 인덱스 등의 정보가 시그널링될 수 있다.

- [270] 색차 성분의 경우 휘도 성분의 예측 모드 후보군과 동일한 후보군을 갖거나 휘도 성분의 예측 모드 후보군 중 일부 모드로 구성된 후보군을 가질 수 있다. 이때, 색차 성분의 예측 모드 후보군은 고정적인 구성 또는 가변적인(또는 적응적인) 구성을 가질 수 있다.
- [271] (고정적인 후보군 구성 vs 가변적인 후보군 구성)
- [272] 고정적인 구성의 일 예로, 휘도 성분의 예측 모드 후보군 중 일부 모드(예를 들어, DC, Planar, 수직, 수평, 대각선 모드<DL, UL, UR 중 적어도 하나의 모드라 가정. DL은 왼쪽 아래에서 오른쪽 위 방향으로 예측, UL은 왼쪽 위에서 오른쪽 아래 방향으로 예측, UR은 오른쪽 위에서 왼쪽 아래 방향으로 예측. 각각 도 9에서 2번, 34번, 66번 모드라 가정. 그 밖의 다른 대각선 모드도 가능>라 가정)를 색차 성분의 예측 모드 후보군으로 구성하여 화면내 예측을 수행할 수 있다.
- [273] 가변적인 구성의 일 예로, 휘도 성분의 예측 모드 후보군 중 일부 모드(예를 들어, DC, Planar, 수직, 수평, 대각선 UR 모드라 가정. 일반적으로 많이 선택되는 모드를 기본 예측 모드 후보군으로 구성한다고 가정)를 색차 성분의 기본 예측 모드 후보군으로 구성할 수 있지만, 상기 후보군에 포함된 모드로 색차 성분의 특성을 제대로 반영하지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 이를 개선하기 위해 색차 성분의 예측 모드 후보군 구성을 가변적으로 변경할 수 있다.
- [274] 예를 들어, 색차 성분의 블록과 동일하거나 대응되는 곳(예를 들어, 휘도 성분에서 색차 성분과 <컬러 포맷에 따라> 대응되는 해당 위치가 하나의 블록으로 구성이 안 되고 블록 분할 등을 통해 복수의 서브 블록으로 구성되어 있는 경우 기 설정된 위치의 블록을 의미. 이때, 기 설정된 블록의 위치는 색차 성분의 블록과 대응되는 휘도 성분 블록 내의 좌상, 우상, 좌하, 우하, 중앙, 상중, 하중, 좌중, 우중 등에서 결정. 영상 내 좌표로 구분할 경우 좌상은 (0,0), 우상은 (blk_width-1, 0), 좌하는 (0, blk_height-1), 우하는 (blk_width-1, blk_height-1)의 좌표를 포함하는 위치일 수 있고, 중앙은 (blk_width/2-1, blk_height/2-1), (blk_width/2, blk_height/2-1), (blk_width/2-1, blk_height/2), (blk_width/2, blk_height/2) 중 하나의 좌표를, 상중은 (blk_width/2-1, 0), (blk_width/2, 0) 중 하나의 좌표를, 하중은 (blk_width/2-1, blk_height-1), (blk_width/2, blk_height-1) 중 하나의 좌표를, 좌중은 (0, blk_height/2-1), (0, blk_height/2) 중 하나의 좌표를, 우중은 (blk_width-1, blk_height/2-1), (blk_width-1, blk_height/2) 중 하나의 좌표를 포함하는 위치일 수 있음. 즉, 상기 좌표 위치를 포함하는 블록을 의미. 위의 설명된 blk_width와 blk_height는 휘도 블록의 가로, 세로 길이를 의미하고, 좌표는 위의 경우로만 한정되지 않고 다른 경우도 가능. 바로 이어지는 설명에서 색차 성분의 예측 모드 후보군에 추가되는 휘도 성분의 예측 모드<또는 컬러 모드>는 기 설정된 우선 순위<예를 들어, 좌상-우상-좌하-우하-중앙 순서라 가정>에 따라 적어도 하나의 예측 모드가 추가

가능. 만약 2개가 추가되는 경우에는 위의 설정에 따라 좌상 블록의 모드, 우상 블록의 모드가 추가. 이때, 좌상과 우상 위치의 블록이 하나의 블록으로 구성되어 있는 경우 그 다음 우선 순위인 좌하 블록의 모드가 추가}에 위치하는 휘도 성분의 블록 또는 서브 블록의 적어도 하나의 예측 모드를 기본 예측 모드 후보군에 포함(후술하는 1번 예)할 수 있거나 또는 일부 모드와 대체하여 새로운 예측 모드 후보군을 구성(후술하는 2번 예)할 수 있다.

[275] 또는, 현재 블록을 중심으로 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 등에 위치한 인접한 블록 또는 해당 블록의 서브 블록(인접한 블록이 복수의 블록으로 구성될 경우)의 적어도 하나의 예측 모드(기 설정된 위치의 블록으로 인접한 블록을 지정할 수 있으며, 복수의 모드가 색차 성분의 예측 모드 후보군에 포함되는 경우에는 기 설정된 우선 순위에 위치하는 블록, 서브 블록 내의 기 설정된 우선 순위에 위치하는 서브 블록의 예측 모드가 우선 순위에 따라 후보군으로 포함 가능)를 기본 예측 모드 후보군에 포함할 수 있거나 또는 일부 모드와 대체하여 새로운 예측 모드 후보군을 구성할 수 있다.

[276] 상기 설명에 추가적인 내용을 덧붙이면, 휘도 성분의 블록 또는 (휘도 블록의) 인접한 블록의 예측 모드뿐만 아니라 해당 예측 모드로부터 유도되는 적어도 하나의 모드를 색차 성분의 예측 모드로 포함할 수도 있다. 후술하는 예에서는 휘도 성분의 예측 모드를 색차 성분의 예측 모드로 포함하는 예를 들 것이며, 휘도 성분의 예측 모드로부터 유도되는 예측 모드(예를 들어, 해당 모드의 인접한 모드. 방향성 모드를 예로 들면 수평 모드 18번이 휘도 성분의 예측 모드이면 17번, 19번, 16번 등의 모드가 유도되는 예측 모드에 해당. 만약 휘도 성분으로부터 복수의 예측 모드를 색차 성분의 예측 모드 후보군으로 구성한다면 후보군 구성의 우선 순위는 휘도 성분의 예측 모드 - 휘도 성분의 예측 모드에서 유도된 모드 순으로 설정이 가능할 수 있음) 또는 인접한 블록의 예측 모드로부터 유도되는 예측 모드를 색차 성분의 예측 모드 후보군으로 포함하는 예에 대한 상세한 설명은 생략하지만, 후술하는 설명에서의 동일하거나 변경된 설정의 적용이 가능할 수 있다.

[277] 일 예(1)로, 휘도 성분의 예측 모드가 색차 성분의 예측 모드 후보군 중 하나와 일치하는 경우에 후보군의 구성은 동일하고(후보군의 수가 변화 없음), 하나도 일치하지 않는 경우에 후보군의 구성은 동일하지 않다(후보군의 수가 증가).

[278] 상기 예 중 후보군의 구성이 동일할 때, 예측 모드의 인덱스는 동일하게 둘 수 있거나 또는 다른 인덱스를 할당하여 둘 수 있으며, 이는 부/복호화 설정에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 색차 성분의 예측 모드 후보군의 인덱스는 Planar(0), DC(1), 수직(2), 수평(3), 대각선 UR(4)일 때, 휘도 성분의 예측 모드가 수평일 경우 예측 모드 후보군의 구성은 변화가 없고, 각 예측 모드의 인덱스는 그대로 두거나 또는 다른 인덱스를 할당(본 예에서 수평(0), Planar(1), DC(2), 수직(3), 대각선 UR(4))할 수 있다. 위와 같은 인덱스 재구성은 예측 모드 부/복호화 과정에서 모드 비트를 적게 발생(가정: 작은 인덱스에 적은 비트 할당)하게

하려는 목적으로 수행되는 과정의 예일 수 있다.

- [279] 상기 예 중 후보군의 구성이 동일하지 않을 때, 예측 모드의 인덱스는 동일하게 둔채로 추가하거나 또는 다른 인덱스를 할당하여 둘 수 있다. 예를 들어, 이전 예와 예측 모드 후보군 인덱스 설정과 동일할 때, 휘도 성분의 예측 모드가 대각선 DL일 경우 예측 모드 후보군의 구성은 1만큼 증가하고, 기존의 후보군의 예측 모드 인덱스는 그대로 두고 새로 추가되는 모드의 인덱스를 마지막{본 예에서 대각선 DL(5)}에 두거나 또는 다른 인덱스를 할당{본 예에서 대각선 DL(0), Planar(1), DC(2), 수직(3), 수평(4), 대각선 UL(5)}할 수 있다.
- [280] 일 예(2)로, 휘도 성분의 예측 모드가 색차 성분의 예측 모드 후보군 중 하나와 일치하는 경우에는 후보군의 구성은 동일(후보군의 모드는 변화 없음)하고 하나도 일치하지 않는 경우에 후보군의 구성은 동일하지 않다(후보군의 모드 중 적어도 하나 대체).
- [281] 상기 예 중 후보군의 구성이 동일할 때, 예측 모드의 인덱스는 동일하게 둘 수 있거나 또는 다른 인덱스를 할당하여 둘 수 있다. 예를 들어, 색차 성분의 예측 모드 후보군의 인덱스는 Planar(0), DC(1), 수직(2), 수평(3), 대각선 UL(4)일 때, 휘도 성분의 예측 모드가 수직일 경우 예측 모드 후보군의 구성은 변화가 없고, 각 예측 모드의 인덱스는 그대로 두거나 또는 다른 인덱스를 할당{본 예에서 수직(0), 수평(1), 대각선 UL(2), Planar(3), DC(4). 휘도 성분의 모드가 방향성일 때는 방향성 모드를 앞으로, 휘도 성분의 모드가 비방향성일 때는 비방향성 모드를 앞으로 둘 때의 예. 이에 한정되지 않음}할 수 있다.
- [282] 상기 예 중 후보군의 구성이 동일하지 않을 때, 예측 모드의 인덱스는 변경되지 않은 모드에는 동일하게 두고 변경된 모드에 대체된 모드의 인덱스를 할당하거나 또는 (복수의 예측 모드에 기존과) 다른 인덱스를 할당할 수 있다. 예를 들어, 이전 예와 예측 모드 후보군 인덱스 설정과 동일할 때, 휘도 성분의 예측 모드가 대각선 DL일 경우 예측 모드 후보군 중 하나의 모드(본 예에서 대각선 UL)를 대체하고, 기존의 후보군의 예측 모드 인덱스는 그대로 두고 대체되는 모드의 인덱스를 새로 추가되는 모드의 인덱스{예를 들어, 대각선 DL(4)}로 할당하거나 또는 다른 인덱스를 할당{본 예에서 대각선 DL(0), Planar(1), DC(2), 수직(3), 수평(4)}할 수 있다.
- [283] 전술한 내용에서 모드 비트를 적게 할당하는 목적으로 인덱스의 재구성을 수행하는 예를 들었으나 이는 부/복호화 설정에 따른 일 예이며, 다른 경우도 가능하다. 예측 모드의 인덱스에 변화가 없는 경우에는 작은 인덱스에 적은 비트를 할당하는 이진화를 수행할 수 있거나 또는 인덱스의 크기와 상관없이 비트를 할당하는 이진화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 재구성된 예측 모드 후보군이 Planar(0), DC(1), 수직(2), 수평(3), 대각선 DL(4)일 때 대각선 DL은 큰 인덱스가 할당되어 있어도 휘도 성분으로부터 획득된 모드이기 때문에 다른 예측 모드에 비해 더 적은 모드 비트를 할당하는 설정을 둘 수 있다.
- [284] 상기 예측 모드는 영상 타입에 상관없이 지원되는 모드일 수 있거나 또는 일부

영상 타입(예를 들어, I 영상 타입에 지원되고 P나 B 영상 타입에 지원되지 않는 모드 등)에 따라 지원 여부가 결정되는 모드일 수 있다.

- [285] 상기 예를 통해 설명한 내용은 본 예에서만 한정되며 추가적이거나 또는 다른 변경의 예가 가능할 수 있다. 또한, 상기 예를 통해 설명한 부/복호화 설정은 묵시적으로 정해질 수 있거나 또는 명시적으로 관련 정보를 비디오, 오디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위로 포함할 수 있다.
- [286] (동일한 컬러 공간에서 예측값 획득 vs 다른 컬러 공간에서 예측값 획득)
- [287] 상기 예를 통해 설명된 화면내 예측 모드의 경우 동일한 시간에 동일한 공간 내의 인접한 영역으로부터 예측 블록 생성을 위한 데이터를 획득하는 방법(예를 들어, 외삽, 내삽, 평균 등)과 관련된 예측 모드에 대한 설명이었다.
- [288] 또한, 동일한 시간에 다른 공간 내 위치한 영역으로부터 예측 블록 생성을 위한 데이터를 획득하는 방법과 관련된 예측 모드가 지원될 수 있다.
- [289] 예를 들어, 컬러 공간 간의 상관성을 이용하여 예측 블록 생성을 위한 데이터를 다른 컬러 공간에서 획득하는 방법에 대한 예측 모드가 그에 대한 예가 될 수 있다. 이때, 컬러 공간 간의 상관성은 YCbCr을 예로 들 경우 Y와 Cb, Y와 Cr, Cb와 Cr 간의 상관성을 의미할 수 있다. 즉, 색차 성분(Cb 또는 Cr)의 경우 현재 블록과 대응되는 휘도 성분의 복원된 블록을 현재 블록의 예측 블록으로 생성할 수 있다(색차 vs 휘도가 후술하는 예의 기본 설정). 또는, 일부 색차 성분(Cr 또는 Cb)의 현재 블록과 대응되는 일부 색차 성분(Cb 또는 Cr)의 복원된 블록을 상기 색차 성분(Cr 또는 Cb)의 예측 블록으로 생성할 수 있다. 이때, 다른 컬러 공간의 복원된 블록을 그대로 예측 블록(즉, 보정을 수행하지 않음)으로 생성할 수 있거나 컬러 공간 간의 상관성을 고려하여 획득된 블록(예를 들어, 기존의 복원 블록에 보정을 수행함. $P = a * R + b$ 에서 a와 b는 보정을 위해 사용되는 값을 의미하고 R과 P는 각각 다른 컬러 공간에서 획득된 값과 현재 컬러 공간의 예측 값을 의미)을 예측 블록으로 생성할 수 있다.
- [290] 본 예에서는 컬러 공간의 상관성을 이용하여 획득되는 데이터를 현재 블록의 예측값으로 사용하는 경우를 가정하여 설명하나, 해당 데이터를 이미 존재하는 현재 블록의 예측값에 보정되는 보정값(예를 들어, 다른 컬러 공간의 잔차값이 보정값으로 사용. 즉, 다른 예측값이 존재하며 그 예측값을 보정. 결국 합치면 예측값이기는 하지만 세부적으로 구분할 때를 위한 설명)으로 사용되는 경우 또한 가능할 수 있다. 본 발명에서는 전자의 경우를 가정하여 설명하나 이에 한정되지 않고 보정값으로 사용되는 경우로의 동일하거나 변경 적용이 가능할 수 있다.
- [291] 상기 예측 모드는 영상 타입에 상관없이 지원되는 모드일 수 있거나 또는 일부 영상 타입(예를 들어, I 영상 타입에 지원되고 P나 B 영상 타입에 지원되지 않는 모드 등)에 따라 지원 여부가 결정되는 모드일 수 있다.
- [292] (상관성 정보를 획득하기 위해 비교하는 부분)
- [293] 상기 예에서 컬러 공간 간의 상관성 정보(a, b 등)는 명시적으로 관련 정보를

포함할 수 있거나 명시적으로 획득될 수 있다. 이때, 상관성 정보를 획득하기 위해 비교되는 영역은 1)색차 성분의 현재 블록과 휘도 성분의 대응되는 영역 또는 2)색차 성분의 현재 블록의 인접한 영역(예를 들어, 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록 등)과 휘도 성분의 대응되는 블록의 인접한 영역일 수 있다. 전자는 명시적, 후자는 명시적으로 처리되는 경우의 예일 수 있다.

- [294] 예를 들어, 각 컬러 공간의 적어도 하나의 화소값(이때, 비교가 되는 화소값<Pixel Value>은 각 컬러 공간에서 하나의 화소<Pixel>에서 획득되는 화소값일 수 있고, 복수의 화소에서 획득되는 화소값일 수 있음. 즉, 가중치 평균 등의 필터링 과정을 통해 유도되는 화소값. 즉, 각 컬러 공간의 비교에 사용되는 하나의 화소값을 위해 참조되거나 사용되는 화소의 개수는 하나의 화소 vs 하나의 화소, 하나의 화소 vs 복수의 화소 등일 수 있음. 이때, 전자는 예측값을 생성하는 컬러 공간, 후자는 참조되는 컬러 공간일 수 있음. 위의 예는 컬러 포맷에 따라 발생가능한 경우일 수 있거나 또는 컬러 포맷과 상관없이 색차 성분의 하나의 화소의 화소값과 휘도 성분의 대응되는 하나의 화소의 화소값과의 비교가 가능할 수 있고, 색차 성분의 하나의 화소의 화소값과 휘도 성분의 복수의 화소를 필터링<a-tap separate 1D filter, b x c mask non-separable 2D filter, d-tap directional filter 등>하여 획득되는 화소값과의 비교가 가능할 수 있고, 부/복호화 설정에 따라 둘 중 하나의 방법을 사용할 수 있음. 위에서는 색차와 휘도의 예를 설명하였으나, 색차<Cb>와 색차<Cr>의 예와 같은 변경이 가능할 수 있음)의 비교 등을 통해 상관성 정보를 획득할 수 있다.
- [295] 상기 예에서 상관성 정보를 명시적으로 획득할 때 비교되는 영역의 경우, 현재 컬러 성분의 현재 블록의 최인접한 화소 라인(예를 들어, $p[-1, -1] \sim p[\text{blk_width} - 1, -1]$, $p[-1, 0] \sim p[-1, \text{blk_height} - 1]$ 에 포함되는 화소)과 그에 대응되는 다른 컬러 공간의 화소 라인일 수 있거나 또는 현재 컬러 성분의 현재 블록의 복수의 화소 라인(예를 들어, 위의 경우에 $p[-2, -2] \sim p[\text{blk_width} - 1, -2]$, $p[-2, -1] \sim p[-2, \text{blk_height} - 1]$ 를 포함하는 복수의 화소 라인에 포함되는 화소)과 그에 대응되는 다른 컬러 공간의 화소 라인일 수 있다.
- [296] 상세하게는, 컬러 포맷이 4:2:0라 가정할 때 현재 컬러 공간(본 예에서는 색차)의 하나의 화소의 화소값과의 비교를 위해서는 다른 컬러 공간(본 예에서 휘도)에서 대응되는 4개의 화소(색차 성분의 하나의 화소는 휘도 성분의 2×2 내의 4개 화소에 대응) 중 기 설정된 위치(본 예에서 2×2 내 좌상, 우상, 좌하, 우하 중에서 선택)의 하나의 화소의 화소값이 사용될 수 있다. 또는, 색차 공간의 하나의 화소의 화소값과의 비교를 위해서는 휘도 공간에서 복수의 화소(예를 들어, 대응되는 2×2 화소 중 적어도 둘의 화소 등)에 필터링을 수행하여 획득되는 화소값이 사용될 수 있다.
- [297] 정리하면, 현재 블록의 인접한 영역의 복원된 화소와 이에 대응되는 다른 컬러 공간의 복원된 화소로부터 상기 파라미터 정보를 유도할 수 있다. 즉, 상관성 정보에 기반하여 적어도 하나의 파라미터(예를 들어, a 또는 b, a1, b1 또는 a2, b2

등)가 생성될 수 있으며, 다른 컬러 공간의 복원된 블록의 화소에 곱해지거나 더해지는 값(예를 들어, $a, a1, a2 / b, b1, b2$)으로 사용될 수 있다.

- [298] 이때, 상기 예에서 비교되는 화소의 사용 가능성에 대한 확인을 한 후에 비교 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 인접한 영역이 사용 가능한 경우에는 비교를 위한 화소로 사용이 가능하고, 사용 불가능한 경우에는 부/복호화 설정에 따라 정해질 수 있다. 예를 들어, 인접한 영역의 화소가 사용 불가능한 경우에 컬러 공간의 상관성 정보 획득을 위한 과정에서 제외하거나 또는 사용 불가능한 영역을 채운 후에 비교 과정에 포함할 수 있으며 이는 부/복호화 설정에 따라 정해질 수 있다.
- [299] 예를 들어, 컬러 공간 간의 상관성 정보 획득을 위한 과정에서 제외할 경우 적어도 하나의 컬러 공간의 화소를 포함하는 영역이 사용 불가능한 경우에 해당하는 예일 수 있다. 상세하게는, 둘 중 하나의 컬러 공간의 화소가 사용 불가능한 경우 또는 두 컬러 공간의 화소가 사용 불가능한 경우에 해당하는 예일 수 있으며, 이는 부/복호화 설정에 따라 정해질 수 있다.
- [300] 또는, 사용 불가능한 영역에 비교를 위한 데이터를 채운 후(또는 참조 화소 패딩 과정과 비슷한 동작)에 컬러 공간 간의 상관성 정보 획득을 위한 과정이 수행되는 경우, 다양한 채우는 방법이 사용될 수 있다. 예를 들어, 기 설정된 화소값{예를 들어, 비트 심도의 중앙값, $1 < (bit_depth - 1)$, 영상의 실제 화소 중 최소값과 최대값 사이의 값, 영상의 실제 화소의 평균, 중앙값 등}으로 채울 수 있거나, 또는 인접한 화소 또는 인접한 화소들에 필터링을 수행하여 획득된 값(참조 화소 필터링 과정과 비슷한 동작)으로 채울 수 있거나 그 외의 방법이 가능할 수 있다.
- [301]
- [302] 도 10은 상관성 정보를 획득하기 위하여 컬러 공간 간의 비교되는 화소의 예를 나타낸다. 설명의 편의를 위해 4:4:4 컬러 포맷을 가정하여 설명한다. 이때, 컬러 포맷에 따른 성분 비를 고려하여 후술하는 과정(즉, 성분 비에 따른 변환 과정 포함)이 설명됨을 전제한다.
- [303] R0는 양 쪽 컬러 공간 영역이 사용 가능한 예를 나타낸다. 양 쪽 모두 사용 가능한 영역이므로 해당 영역의 화소는 상관성 정보를 획득하기 위한 비교 과정에 사용될 수 있다.
- [304] R1은 양 쪽 컬러 공간 영역 중 하나가 사용 불가능한 예(본 예에서는 현재 컬러 공간의 인접한 영역은 사용 가능, 다른 컬러 공간의 대응되는 영역은 사용 불가)를 나타낸다. 사용 불가능한 영역은 다양한 방법을 사용하여 해당 영역을 채운 후에 비교 과정에 사용될 수 있다.
- [305] R2는 양 쪽 컬러 공간 영역 중 하나가 사용 불가능한 예(본 예에서는 현재 컬러 공간의 인접한 영역은 사용 불가, 다른 컬러 공간의 대응되는 영역은 사용 가능)를 나타낸다. 사용 불가능한 영역이 한 쪽에 존재하기 때문에 양 쪽 컬러 공간의 해당 영역은 비교 과정에 사용될 수 없다.

- [306] R3는 양 쪽 컬러 공간 영역이 모두 사용 불가능한 예를 나타낸다. 사용 불가능 영역은 다양한 방법을 사용하여 해당 영역을 채우기를 하여 비교 과정에 사용될 수 있다.
- [307] R4는 양 쪽 컬러 공간 영역이 모두 사용 불가능한 예를 나타낸다. 사용 불가능 영역이 양 쪽에 존재하기 때문에 양 쪽 컬러 공간의 해당 영역은 비교 과정에 사용될 수 없다.
- [308] 또한, 도 10과 달리 현재 블록의 인접한 영역 또는 다른 컬러 공간의 대응되는 영역이 모두 사용 불가능한 경우에는 다양한 설정이 가능할 수 있다.
- [309] 일 예로, a와 b는 기 설정된 값(본 예에서 a는 1, b는 0)으로 할당할 수 있다. 이 경우는 다른 컬러 공간의 데이터를 현재 블록의 예측 블록으로 채우겠다는 모드를 유지하겠다는 뜻일 수 있다. 또한, 이 경우는 예측 모드 부/복호화를 수행할 때 해당 모드에 대한 발생(또는 선택) 확률 설정 또는 우선 순위가 기존의 경우와 다른 설정을 갖는 것(예를 들어, 선택되는 확률이 낮은 경우로 보거나 또는 후 순위로 둔다던지 등. 즉, 정확도가 많이 떨어지는 상관성 정보이기 때문에 이 예측 모드를 통해 획득되는 예측 블록의 정확도는 많이 떨어져서 최종적으로 최적의 예측 모드로 선택되지 않으리라는 것을 짐작할 수 있는 상황)을 허용할 수 있다.
- [310] 일 예로, 비교 대상이 되는 데이터가 존재하지 않기 때문에 다른 컬러 공간의 데이터를 현재 블록의 예측 블록으로 채우겠다는 모드는 지원되지 않을 수 있다. 즉, 상기 모드는 적어도 하나의 사용 가능한 영역이 존재할 경우에 지원되는 모드일 수 있다. 또한, 이 경우는 예측 모드 부/복호화를 수행할 때 해당 모드를 대신하는 다른 모드를 허용하는 설정 또는 허용하지 않는 설정이 가능할 수 있다. 전자의 경우 예측 모드 후보군의 개수는 유지하는 설정이고, 후자의 경우 예측 모드 후보군의 개수가 적어지는 설정일 수 있다.
- [311] 상기 예에만 한정되지 않고 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다.
- [312] 상기 예에서 사용 불가능한 경우는 해당 영역이 부/복호화가 완료되지 않을 때, 영상(예를 들어, 픽처, 슬라이스, 타일 등) 경계 너머 위치할 때(즉, 현재 블록과 해당 영역이 동일한 영상 내에 포함되지 않을 때)에 해당될 수 있다. 또한, 부/복호화 설정(예를 들어, `constrained_intra_pred_flag` 등. 일 예로, P나 B 슬라이스/타입이고 위의 플래그가 1이며 해당 영역의 부호화 모드가 Inter일 때)에 따라 사용 불가능한 경우가 추가될 수 있다.
- [313] 후술하는 예에서 컬러 공간의 비교를 통해 상관성 정보를 획득한 후에 다른 컬러 공간의 복원된 데이터를 사용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 때, 위와 같은 제약 사항이 발생할 수 있다. 즉, 현재 블록과 대응되는 다른 컬러 공간의 해당 영역이 위와 같이 사용 불가능한 경우로 판단되는 경우에는 이 모드는 사용이 제한되거나 불가능할 수 있다.
- [314] 위의 과정을 통해 획득되는 컬러 공간 간의 상관성 정보를 나타내는 파라미터와 현재 블록과 대응되는 다른 컬러 공간의 복원된 데이터를 사용하여

현재 블록의 예측값을 생성할 수 있다. 이때, 현재 블록의 예측에 사용되는 다른 컬러 공간의 복원된 데이터는 기 설정된 위치의 화소의 화소값 또는 필터링 과정 등을 통해 획득된 화소값일 수 있다.

- [315] 예를 들어, 4:4:4의 경우 색차 공간의 하나의 화소의 예측값 생성을 위해서는 휘도 공간에서 대응되는 하나의 화소의 화소값이 사용될 수 있다. 또는, 색차 공간의 하나의 화소의 예측값 생성을 위해서는 휘도 공간에서 복수의 화소(예를 들어, 대응되는 화소를 중심으로 좌, 우, 상, 하, 좌상, 우상, 좌하, 우하 등의 방향에 위치하는 화소들. 5-tap, 7-tap 필터를 적용할 때의 예를 들면 대응되는 화소를 중심으로 좌, 우, 상, 하에 2개, 3개씩 있는 경우라 이해할 수 있음)에 필터링을 수행하여 획득되는 화소값이 사용될 수 있다,
- [316] 예를 들어, 4:2:0의 경우 색차 공간의 하나의 화소의 예측값 생성을 위해서는 휘도 공간에서 대응되는 4개의 화소(색차 성분의 하나의 화소는 휘도 성분의 2×2 화소와 대응) 중 기 설정된 위치(좌상, 우상, 좌하, 우하 중 선택)의 하나의 화소의 화소값이 사용될 수 있다. 또는, 색차 공간의 하나의 화소의 예측값 생성을 위해서는 휘도 공간에서 복수의 화소(예를 들어, 대응되는 2×2 화소 중 적어도 둘의 화소 또는 2×2 화소를 중심으로 좌, 우, 상, 하, 좌상, 우상, 좌하, 우하 등의 방향에 위치하는 화소들)에 필터링을 수행하여 획득되는 화소값이 사용될 수 있다.
- [317] 정리하면, 다른 컬러 공간에서 획득되는 화소값에 상기 과정을 통해 획득된 상관성 정보를 나타내는 파라미터를 적용(곱하거나 더하거나 등)하여 획득된 화소값이 현재 컬러 공간 내 화소의 예측값으로 획득될 수 있다.
- [318] 상기 예에서는 일부 컬러 포맷, 일부 화소값 획득 과정 등에 대한 경우를 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 다른 경우에서도 동일하거나 변형의 예가 가능할 수 있다.
- [319] (동일한 컬러 공간에서 예측값 획득 vs 다른 컬러 공간에서 예측값 획득)에서 설명되는 내용은 (고정적인 후보군 구성 vs 가변적인 후보군 구성)에 적용되어 설명될 수도 있다. 예를 들어, 다른 컬러 공간에서 예측값을 획득할 수 없는 경우에는 그에 대한 대체 모드가 후보군에 포함되어 구성될 수 있다.
- [320] 상기 예를 통해 전술한 예측 모드의 경우 관련 정보(예를 들어, 지원 여부에 대한 정보, 파라미터 정보 등)가 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위로 포함될 수 있다.
- [321] 정리하면, 부/복호화 설정에 따라 동일한 시간에 동일한 공간 내의 인접한 영역으로부터 예측 블록 생성을 위한 데이터를 획득하는 방법과 관련된 예측 모드(A 모드)로 예측 모드 후보군을 구성할 수 있거나 또는 상기 예측 모드에 추가적으로 동일한 시간에 다른 공간 내 위치한 영역으로부터 예측 블록 생성을 위한 데이터를 획득하는 방법과 관련된 예측 모드(B_모드)가 예측 모드 후보군에 포함될 수 있다.
- [322] 상기 예에서 A 모드만 사용하거나 B 모드만 사용하여 예측 모드 후보군을

구성할 수 있고, A 모드와 B 모드를 혼합 사용하여 예측 모드 후보군을 구성할 수 있다. 이와 관련하여 명시적으로 예측 모드 후보군 구성에 관한 설정 정보가 생성될 수 있거나 또는 묵시적으로 예측 모드 후보군 구성에 대한 정보가 미리 결정될 수 있다.

- [323] 예를 들어, 일부 부/복호화 설정(본 예에서 영상 타입)과 관계없이 동일한 구성을 가질 수 있거나 또는 일부 부/복호화 설정에 따라 개별적인 구성(예를 들어, I 영상 타입에는 A 모드와 B_1<컬러 모드> 모드와 B_2<컬러 복사 모드> 모드를 사용하여 예측 모드 후보군을 구성하고, P 영상 타입에는 A 모드와 B_1 모드를 사용하여 예측 모드 후보군을 구성하고, B 영상 타입에는 A 모드와 B_2 모드를 사용하여 예측 모드 후보군을 구성하는 등)을 가질 수 있다.
- [324] 본 발명에서는 휘도 성분을 위한 예측 모드 후보군은 도 9와 같으며, 색차 성분을 위한 예측 모드 후보군은 도 9에서 수평, 수직, 대각선 모드(도 9의 Planar, DC, 컬러 모드1, 컬러 모드2, 컬러 모드3, 컬러 복사 모드1, 컬러 복사 모드2, 이웃 블록 모드1(좌 블록), 이웃 블록 모드2(상 블록)로 구성된다는 가정 하에 설명하지만, 그 밖의 다양한 예측 모드 후보군에 대한 설정이 가능할 수 있다.
- [325]
- [326] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법에서 화면내 예측은 다음과 같이 구성될 수 있다. 예측부의 화면내 예측은 참조 화소 구성 단계, 예측 블록 생성 단계, 예측 모드 결정 단계, 예측 모드 부호화 단계를 포함할 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치는 참조 화소 구성 단계, 예측 블록 생성 단계, 예측 모드 결정 단계, 예측 모드 부호화 단계를 구현하는 참조 화소 구성부, 예측 블록 생성부, 예측 모드 부호화부를 포함하도록 구성할 수 있다. 전술한 과정의 일부는 생략될 수 있거나 다른 과정이 추가될 수 있고, 상기 기재된 순서가 아닌 다른 순서로 변경될 수 있다.
- [327] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법에서 화면내 예측은 다음과 같이 구성될 수 있다. 예측부의 화면내 예측은 예측 모드 복호화 단계, 참조 화소 구성 단계, 예측 블록 생성 단계를 포함할 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치는 예측 모드 복호화 단계, 참조 화소 구성 단계, 예측 블록 생성 단계를 구현하는 예측 모드 복호화부, 참조 화소 구성부, 예측 블록 생성부를 포함하도록 구성할 수 있다. 전술한 과정의 일부는 생략될 수 있거나 다른 과정이 추가될 수 있고, 상기 기재된 순서가 아닌 다른 순서로 변경될 수 있다.
- [328] 상기 예측 블록 생성 단계에서, 화면내 예측은 현재 블록의 단위(예를 들어, 부호화 블록, 예측 블록, 변환 블록 등)로 수행될 수도 있고, 소정의 서브 블록의 단위로 수행될 수도 있다. 이를 위해, 현재 블록이 서브 블록의 분할되어 화면내 예측이 수행되는지 여부를 나타내는 플래그가 이용될 수 있다. 상기 플래그는, 부호화 장치에서 부호화되어 시그널링될 수 있다. 상기 플래그가 제1 값인 경우, 현재 블록은 복수의 서브 블록으로 분할되고, 그렇지 않은 경우, 현재 블록은 복수의 서브 블록으로 분할되지 않는다. 여기서의 분할은 전술한 트리 구조

기반의 분할 이후에 수행되는 추가적인 분할일 수 있다. 현재 블록에 속한 서브 블록은 하나의 화면내 예측 모드를 공유하나, 서브 블록 별로 상이한 참조 화소가 구성될 수 있다. 또는, 상기 서브 블록은 동일한 화면내 예측 모드 및 참조 화소를 이용할 수도 있다. 또는, 서브 블록은 동일한 참조 화소를 이용하나, 서브 블록 별로 서로 상이한 화면내 예측 모드를 이용할 수 있다.

- [329] 상기 분할은, 수직 또는 수평 방향으로 수행될 수 있다. 분할 방향은, 부호화 장치에서 시그널링되는 플래그에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 상기 플래그가 제1 값인 경우, 수평 방향으로 분할되고, 그렇지 않은 경우, 수직 방향으로 분할될 수 있다. 또는, 분할 방향은, 현재 블록의 크기에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, 현재 블록의 높이가 소정의 문턱크기보다 큰 경우, 수평 방향으로 분할되고, 현재 블록의 너비가 소정의 문턱크기보다 큰 경우, 수직 방향으로 분할될 수 있다. 여기서, 문턱크기는, 부호화/복호화 장치에 기-정의된 고정된 값일 수도 있고, 블록 크기에 관한 정보(예를 들어, 최대 변환 블록의 크기, 최대 부호화 블록의 크기 등)에 기초하여 결정될 수 있다. 블록 크기에 관한 정보는, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일, 브릭 또는 CTU row 중 적어도 하나의 레벨에서 시그널링될 수 있다.
- [330] 서브 블록의 개수는, 현재 블록의 크기, 형태, 분할 깊이, 화면내 예측 모드 등에 기초하여 가변적으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록이 4x8 또는 8x4인 경우, 현재 블록은 2개의 서브 블록으로 분할될 수 있다. 또는, 현재 블록이 8x8보다 크거나 같은 경우, 현재 블록은 4개의 서브 블록으로 분할될 수 있다.
- [331] 본 발명에서는 부호화기를 중심으로 설명을 할 것이며, 복호화기의 경우 부호화기의 내용으로부터 역으로 유도 가능하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [332]
- [333] 도 11은 화면내 예측에 사용되는 참조 화소 구성을 설명하기 위한 예시도이다. 예측이 수행되는 현재 블록의 크기 및 형태($M \times N$)는 블록 분할부로부터 획득될 수 있으며, 화면내 예측을 위해 4x4 내지 128x128 범위에서 지원되는 가정 하에 설명한다. 화면내 예측은 예측 블록 단위로 수행되는 것이 일반적일 수 있으나 블록 분할부의 설정에 따라 부호화 블록, 변환 블록 등의 단위로 수행될 수 있다. 블록 정보를 확인한 후 참조 화소 구성부에서는 현재 블록의 예측에 사용되는 참조 화소를 구성할 수 있다. 이때, 참조 화소는 임시 메모리(예를 들어, 배열<Array>. 1차, 2차 배열 등)를 통해 관리될 수 있으며, 블록의 화면내 예측 과정마다 생성 및 제거되고, 임시 메모리의 크기는 참조 화소의 구성에 따라 결정될 수 있다.
- [334] 본 예에서는 현재 블록을 중심으로 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록이 현재 블록의 예측에 사용되는 경우를 가정하여 설명하지만, 이에 한정되지 않고 다른 구성의 블록 후보군이 현재 블록의 예측에 사용될 수도 있다. 예를 들어, 상기 참조 화소를 위한 이웃 블록의 후보군은 래스터 또는 Z 스캔을 따르는 경우의 일 예일 수 있으며, 스캔 순서에 따라 상기 후보군 중 일부를 제거할 수 있거나 또는 다른

블록 후보군(예를 들어, 우, 하, 우하 블록 등이 추가 구성)을 포함하여 구성될 수 있다.

- [335] 또는, 다른 컬러 공간(예를 들어, 현재 블록이 Cr에 속할 경우 다른 컬러 공간은 Y 또는 Cb가 해당)에서 현재 블록과 대응되는 블록(예를 들어, 각 컬러 공간에서 동일 좌표 또는 컬러 성분 구성 비율에 따라 대응되는 좌표를 갖는 경우)이 현재 블록의 예측에 사용될 수 있다. 또한, 설명의 편의를 위해 상기 기 설정된 위치(좌, 상, 좌상, 우상, 좌하)에 하나의 블록으로 구성된 예를 가정하여 설명하지만, 해당 위치에는 적어도 하나의 블록이 존재할 수 있다. 즉, 상기 기 설정된 위치에는 해당 블록의 블록 분할에 따른 복수의 서브 블록이 존재할 수 있다.
- [336] 정리하면, 현재 블록의 인접한 영역이 현재 블록의 화면내 예측을 위한 참조 화소의 위치일 수 있고, 예측 모드에 따라 다른 컬러 공간의 현재 블록과 대응되는 영역이 추가로 참조 화소의 위치로 고려될 수 있다. 상기 예 외에도 예측 모드, 방법 등에 따라 정의되는 참조 화소의 위치가 결정될 수 있다. 예를 들어, 블록 매칭 등의 방법을 통해 예측 블록을 생성할 경우에 참조 화소 위치는 현재 영상의 현재 블록 이전의 부/복호화가 완료된 영역 혹은 부/복호화가 완료된 영역에서 탐색 범위(예를 들어, 현재 블록의 왼쪽 또는 위쪽 또는 왼쪽 위, 오른쪽 위 등을 포함) 내에 포함된 영역이 참조 화소의 위치로 고려될 수 있다.
- [337] 도 11과 같이 현재 블록의 예측에 사용되는 참조 화소는 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록의 인접한 화소(도 11의 Ref_L, Ref_T, Ref_TL, Ref_TR, Ref_BL)로 구성할 수 있다. 이때, 참조 화소는 현재 블록과 가장 인접한 이웃 블록의 화소들(도 11 a)로 구성하는 것이 일반적이나 그 외의 화소들(도 11 b와 그 외의 바깥 라인의 화소들)도 포함하는 것도 가능할 수 있다. 즉, 현재 블록에 인접한 제1 화소 라인(a), 제1 화소 라인에 인접한 제2 화소 라인(b), 제2 화소 라인에 인접한 제3 화소 라인 또는 제3 화소 라인에 인접한 제4 화소 라인 중 적어도 하나가 이용될 수 있다. 예를 들어, 부호화/복호화 설정에 따라, 복수의 화소 라인은 제1 내지 제4 화소 라인을 모두 포함할 수도 있고, 제3 화소 라인을 제외한 나머지 화소 라인만을 포함할 수도 있다. 또는, 복수의 화소 라인은 제1 화소 라인 및 제4 화소 라인만을 포함할 수도 있다.
- [338] 현재 블록은 상기 복수의 화소 라인 중 어느 하나를 선택적으로 참조하여 화면내 예측을 수행할 수 있다. 이때, 상기 선택은, 부호화 장치에서 시그널링되는 인덱스(refIdx)에 기초하여 수행될 수 있다. 또는, 현재 블록의 크기, 형태, 분할 타입, 화면내 예측 모드가 비방향성 모드인지 여부, 화면내 예측 모드의 각도 등에 기초하여, 상기 복수의 화소 라인 중 어느 하나가 선택적으로 이용될 수도 있다. 예를 들어, 화면내 예측 모드가 Planar 모드 또는 DC 모드인 경우, 제1 화소 라인만이 이용되도록 제한될 수 있다. 또는, 현재 블록의 크기(너비 또는 높이)가 소정의 문턱값보다 작거나 같은 경우, 제1 화소 라인만이 이용되도록 제한될 수 있다. 또는, 화면내 예측 모드가 소정의 문턱각도보다 큰

경우(또는, 소정의 문턱각도보다 작은 경우), 제1 화소 라인만이 이용되도록 제한될 수 있다. 상기 문턱각도는, 전술한 예측 모드 후보군 중 모드 2, 모드 66에 대응하는 화면내 예측 모드의 각도일 수 있다.

[339]

[340] 한편, 현재 블록과 인접한 화소는 적어도 하나의 참조 화소 계층으로 분류할 수 있는데, 현재 블록과 가장 인접한 화소는 ref_0 {현재 블록의 경계 화소와 화소값 차이가 1인 화소들. $p(-1,-1) \sim p(2m-1,-1)$, $p(-1,0) \sim p(-1,2n-1)$ }, 그 다음 인접한 화소{현재 블록의 경계 화소와 화소값 차이 2. $p(-2,-2) \sim p(2m,-2)$, $p(-2,-1) \sim p(-2,2n)$ }는 ref_1 , 그 다음 인접한 화소{현재 블록의 경계 화소와 화소값 차이 3. $p(-3,-3) \sim p(2m+1,-3)$, $p(-3,-2) \sim p(-3,2n+1)$ }는 ref_2 등으로 나눌 수 있다. 즉, 현재 블록의 경계 화소와 인접한 화소 거리에 따라 참조 화소를 복수의 참조 화소 계층으로 분류할 수 있다.

[341] 또한, 여기서 참조 화소 계층은 인접한 이웃 블록마다 달리 설정할 수 있다.

예를 들어, 현재 블록과 상단으로 이웃한 블록을 참조 블록으로 사용할 때에는 ref_0 번 계층에 따른 참조 화소를 사용하고, 우상단으로 이웃한 블록을 참조 블록으로 사용할 때에는 ref_1 번 계층에 따른 참조 화소를 사용할 수 있다.

[342] 여기서 일반적으로 화면내 예측을 수행할 때 참조되는 참조 화소 집합은 현재 블록과 좌하, 좌, 좌상, 상단, 우상단으로 인접한 이웃 블록들에 속하고, ref_0 번 계층(경계 화소와 가장 인접한 화소들)에 속하는 화소들이며, 이하에서 별도의 설명이 없다면, 이러한 화소들임을 전제한다. 그러나, 앞서 언급한 이웃 블록들 중 일부 블록에 속하는 화소들만 참조 화소 집합으로 사용할 수도 있고, 둘 이상의 계층에 속하는 화소들을 참조 화소 집합으로 사용할 수도 있다. 여기서 참조 화소 집합이나 계층은 명시적으로 결정(부/복호화 장치에서 미리 설정)될 수도 있고, 명시적으로 결정(부호화 장치로부터 결정할 수 있는 정보를 수신)될 수도 있다.

[343] 여기서, 지원되는 참조 화소 계층은 최대 3개인 것을 전제로 설명하지만 그 이상의 값 또한 가질 수 있고, 참조 화소 계층의 개수와 참조 가능한 이웃 블록들의 위치에 따른 참조 화소 집합의 수(또는 참조 화소 후보군으로 지칭될 수 있음)는 블록의 크기, 형태, 예측 모드, 영상 타입<I/P/B. 이때, 영상은 픽처, 슬라이스, 타일 등>, 컬러 성분 등에 따라 달리 설정될 수 있고, 관련 정보를 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위에 포함할 수 있다.

[344] 본 발명에서는 현재 블록과 가장 인접한 참조 화소 계층부터 낮은 인덱스(0부터 1씩 증가)를 할당하는 경우를 전제로 설명하지만, 이에 한정되지 않는다. 또한, 후술하는 참조 화소 구성 관련 정보는 위와 같은 인덱스 설정(복수의 참조 화소 집합 중 하나를 선택하는 경우에 작은 인덱스에 짧은 비트를 할당하는 이진화 등) 하에 생성될 수 있다.

[345] 또한, 지원되는 참조 화소 계층이 두 개 이상인 경우, 두 개 이상의 참조 화소 계층에 포함된 각각의 참조 화소를 이용하여 가중치 평균 등을 적용할 수 있다.

- [346] 예를 들어, 도 11의 ref_0번 계층(최인접 화소 계층)과 ref_1번 계층(그 다음 화소 계층)에 위치한 화소들의 가중치 합으로 획득한 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 이때, 각 참조 화소 계층에서 가중치 합이 적용되는 화소는 예측 모드(예를 들어, 예측 모드 방향성 등)에 따라 정수 단위 화소뿐만 아니라 소수 단위 화소일 수도 있다. 또한, 제1 참조 화소 계층에 따른 참조 화소를 사용하여 획득되는 예측 블록과 제2 참조 화소 계층에 따른 참조 화소를 사용하여 획득되는 예측 블록에 각각 가중치(예를 들어, 7:1, 3:1, 2:1, 1:1 등)를 주어 하나의 예측 블록을 획득할 수 있다. 이때, 가중치는 현재 블록과 인접한 참조 화소 계층에 따른 예측 블록일수록 더 높은 가중치를 가질 수 있다.
- [347] 일반적으로 이웃 블록의 가장 인접한 화소를 참조 화소로 구성하는 것이 그에 대한 예일 수 있으나, 이에 한정되지 않고 다양한 경우의 수(예를 들어, ref_0와 ref_1이 참조 화소 계층으로 선택되고 ref_0와 ref_1을 통해 가중치 합 등의 방법으로 예측 화소값을 생성하는 경우 등. 즉, 명시적인 경우)가 가능할 수 있다.
- [348] 또한, 참조 화소 구성 관련 정보(예를 들어 참조 화소 계층 또는 집합에 대한 선택 정보 등)는 미리 설정된 정보(예를 들어, 참조 화소 계층이 ref_0로 미리 설정된 경우)를 제외하고 구성(예를 들어, ref_1, ref_2, ref_3 등)될 수 있으나, 역시 이에 한정되지 않는다.
- [349] 상기 예를 통해 참조 화소 구성에 관한 일부 경우를 살펴보았는데, 이는 다양한 부/복호화 정보 등과 결합되어 화면내 예측 설정이 정해질 수 있다. 이때, 부/복호화 정보는 영상 타입, 컬러 성분, 현재 블록의 크기, 형태, 예측 모드{예측 모드의 종류(방향성, 비방향성), 예측 모드의 방향(수직, 수평, 대각선1, 대각선2 등)} 등이 해당될 수 있으며, 이웃 블록의 부/복호화 정보와 현재 블록과 이웃 블록의 부/복호화 정보 조합 등에 따라 화면내 예측 설정(본 예에서는 참조 화소 구성 설정)이 정해질 수 있다.
- [350]
- [351] 도 12는 화면내 예측에 사용되는 참조 화소 범위를 설명하기 위한 예시도이다. 상세하게는, 블록의 크기, 형태, 예측 모드의 구성(본 예에서 예측 모드의 각도 정보) 등에 따라 결정되는 참조 화소 범위를 나타낸다. 도 12에서 화살표가 가리키는 위치는 예측에 사용되는 화소를 의미한다.
- [352] 도 12를 참조하면, A, A', B, B', C 화소는 8×2, 2×8, 8×4, 4×8, 8×8 블록의 우측 하단의 화소를 의미하며, 해당 화소의 예측을 위해 상측과 좌측 블록에서 사용되는 화소(AT, AL, BT, BL, CT, CL)를 통해 각 블록의 참조 화소 범위를 확인할 수 있다.
- [353] 예를 들어, A와 A'화소(직사각 블록)의 경우 $p(0,-1) \sim p(9,-1)$, $p(-1,0) \sim p(-1,9)$, $p(-1,-1)$ 의 범위에, B와 B'화소(직사각 블록)의 경우 $p(0,-1) \sim p(11,-1)$, $p(-1,0) \sim p(-1,11)$, $p(-1,-1)$ 의 범위에, C 화소(정사각 블록)의 경우 $p(0,-1) \sim p(15,-1)$, $p(-1,0) \sim p(-1,15)$, $p(-1,-1)$ 의 범위에 참조 화소가 위치할 수 있다.
- [354] 상기 과정을 통해 획득되는 참조 화소의 범위 정보{예를 들어, P(-1,-1),

$P(M+N-1, -1)$, $P(-1, N+M-1)$ 등}에 기반하여 화면내 예측 과정(예를 들어, 참조 화소 필터링, 예측 화소 생성 과정 등)에 사용될 수 있다. 또한, 상기 경우에만 한정되어 참조 화소가 지원되지 않으며 그 밖의 다양한 경우가 가능할 수 있다.

[355]

[356] 화면내 예측의 참조 화소 구성부는 참조 화소 생성부, 참조 화소 보간부, 참조 화소 필터부 등을 포함할 수 있으며, 상기 구성의 전부 또는 일부를 포함하여 구성할 수 있다.

[357] 참조 화소 구성부에서 참조 화소 사용 가능성(Availability)을 확인하여 사용 가능한 참조 화소와 사용 불가능한 참조 화소를 분류할 수 있다. 예를 들어, 기 설정된 위치의 블록(또는 참조 화소 후보 블록)이 사용 가능한 경우 해당 블록을 참조 화소로 사용할 수 있고, 사용 불가능한 경우 해당 블록을 참조 화소로 사용할 수 없다.

[358] 상기 참조 화소 사용 가능성은 다음의 조건 중 적어도 하나를 만족하는 경우에 사용 불가로 판단한다. 예를 들어, 픽처 경계 바깥에 위치하는 경우, 현재 블록과 동일한 분할 단위(예를 들어, 슬라이스, 타일 등)에 속하지 않는 경우, 부/복호화가 완료되지 않은 경우, 부/복호화 설정에 따라 사용이 제한되는 경우 중 하나라도 만족하는 경우에는 사용 불가로 판단할 수 있다. 즉, 상기 조건을 하나도 만족하지 않는 경우에는 사용 가능으로 판단할 수 있다.

[359] 또한, 부/복호화 설정에 의해 참조 화소 사용을 제한할 수 있다. 예를 들어, 제한된 화면내 예측(예를 들어, `constrained_intra_pred_flag`)의 수행 여부에 따라 참조 화소 사용이 제한될 수 있다. 제한된 화면내 예측은 통신 환경 등의 외부 요인에 에러 강인한 부/복호화를 수행하고자 할 때 다른 영상으로부터 참조되어 복원된 블록을 참조 화소로 사용을 금지하고자 할 때 수행될 수 있다.

[360] 상기 제한된 화면내 예측이 비활성화된 경우(예를 들어, I 영상 타입 또는 P나 B 영상 타입에서 `constrained_intra_pred_flag = 0`)에 참조 화소 후보 블록은 모두 사용 가능할 수 있고, 활성화된 경우(예를 들어, P나 B 영상 타입에서 `constrained_intra_pred_flag = 1`)에 참조 화소 후보 블록의 부호화 모드(Intra 또는 Inter)에 따라 해당 블록의 참조 화소 사용 여부가 결정될 수 있다. 즉, 해당 블록의 부호화 모드가 Intra일 경우에는 제한된 화면내 예측의 활성화 여부와 관계없이 사용 가능할 수 있고, Inter일 경우에는 제한된 화면내 예측의 활성화 여부에 따라 사용 가능(비활성화)하거나 사용 불가(활성화)할 수 있다.

[361] 또한, 제한된 화면내 예측은 다른 컬러 공간에서 현재 블록과 대응되는 복원된 블록의 부호화 모드에 따라 적용될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록이 일부 색차 성분(Cb, Cr)에 속하며 현재 블록과 대응되는 휘도 성분(Y)의 부/복호화가 완료된 블록의 부호화 모드에 따라 사용 가능 여부가 결정될 수 있다. 상기 예는 다른 컬러 공간의 복원된 블록을 참조 화소로 사용하는 경우 해당하는 예일 수 있다. 또한, 컬러 공간에 따라 독립적으로 부호화 모드가 결정되는 경우에 해당하는 예일 수 있다.

- [362] 이때, 참조 화소 후보 블록이 일부 예측 방법(예를 들어, 현재 영상에서 블록 매칭 또는 템플릿 매칭 등으로 예측)으로 부/복호화가 완료된 경우 부/복호화 설정에 따라 참조 화소 사용 여부가 결정될 수 있다.
- [363] 일 예로, 상기 예측 방법으로 부/복호화가 되었을 때 해당 부호화 모드를 **Intra**로 설정할 경우 해당 블록은 사용 가능으로 정할 수 있다. 또는, **Intra**임에도 불구하고 사용 불가인 상태로 두는 예외적인 경우를 허용할 수 있다.
- [364] 일 예로, 상기 예측 방법으로 부/복호화가 되었을 때 해당 부호화 모드를 **Inter**로 설정할 경우 해당 블록은 사용 불가로 정할 수 있다. 또는, **Inter**임에도 불구하고 사용 가능한 상태로 두는 예외적인 경우를 허용할 수 있다.
- [365] 즉, 부호화 모드에 따라 사용 여부가 결정되는 경우에 예외적인 경우를 들 것인지는 아닌지는 부/복호화 설정에 따라 결정될 수 있다.
- [366] 제한된 화면내 예측은 일부 영상 타입(예를 들어, **P** 또는 **B** 슬라이스/타일 타입 등)에서 적용되는 설정일 수 있다.
- [367] 참조 화소 사용 가능성을 통해 참조 화소 후보 블록이 모두 사용 가능, 일부 사용 가능, 모두 사용 불가능한 경우로 분류할 수 있다. 모두 사용 가능한 경우를 제외한 나머지 경우에는 사용 불가능한 후보 블록 위치의 참조 화소를 채우거나 생성할 수 있다.
- [368] 참조 화소 후보 블록이 사용 가능한 경우에는 해당 블록의 기 설정된 위치의 화소(본 예에서 현재 블록과 인접한 화소라 가정)를 현재 블록의 참조 화소 메모리에 포함할 수 있다. 이때, 해당 블록 위치의 화소 데이터는 그대로 복사되거나 참조 화소 필터링 등의 과정을 통해 참조 화소 메모리에 포함할 수 있다.
- [369] 참조 화소 후보 블록이 사용 불가능한 경우에는 참조 화소 생성 과정을 통해 획득된 화소를 현재 블록의 참조 화소 메모리에 포함할 수 있다.
- [370] 정리하면, 참조 화소 후보 블록이 사용 가능 상태인 경우 참조 화소를 구성할 수 있고, 참조 화소 후보 블록이 사용 불가 상태인 경우 참조 화소를 생성할 수 있다.
- [371] 다음은 다양한 방법을 사용하여 사용 불가능한 블록 위치의 참조 화소를 채우는 예를 나타낸다.
- [372] 예를 들어, 임의의 화소값을 사용하여 참조 화소를 생성할 수 있으며, 화소값 범위에 속하는 하나의 화소값(예를 들어, 비트 심도에 기초한 화소값 조정 과정 또는 영상의 화소값 범위 정보에 기초한 화소값 조정 과정 등의 최소값, 최대값, 중앙값 등으로부터 유도되는 값)일 수 있다. 상세하게는, 참조 화소 후보 블록이 모두 사용 불가능한 경우에 적용되는 예일 수 있다.
- [373] 또는, 영상의 부/복호화가 완료된 영역으로부터 참조 화소를 생성할 수 있다. 상세하게는, 사용 불가능한 블록에 인접한 적어도 하나의 사용 가능한 블록으로부터 참조 화소를 생성할 수 있다. 이때, 외삽, 내삽, 복사 등의 방법 중 적어도 하나를 사용할 수 있으며, 참조 화소 생성(또는 복사, 외삽) 방향은 시계 방향 또는 시계 반대 방향일 수 있으며, 부/복호화 설정에 따라 정해질 수 있다.

예를 들어, 블록 내의 참조 화소 생성 방향은 기 설정된 하나의 방향을 따르거나 사용 불가능한 블록의 위치에 따라 적응적으로 결정되는 방향을 따를 수 있다. 또는, 다른 컬러 공간에서 현재 블록과 대응되는 영역의 경우에는 상기 예와 같은 방법을 사용할 수 있다. 다른 점은 현재 컬러 공간에서는 현재 블록의 인접한 참조 화소를 채우는 과정이라고 한다면 다른 컬러 공간의 경우 현재 블록($m \times n$)과 대응되는 블록($M \times N$)을 채우는 과정이기 때문에 상기 방법을 포함하여 그 밖의 다양한 방법(예를 들어, 주변 화소의 수직, 수평, 대각선 등의 방향의 외삽, Planar와 같은 내삽, 평균 등. 이때 채우는 방향은 현재 블록과 대응되는 블록의 주변 화소로부터 대응되는 블록 내부를 향함)을 사용하여 해당 영역(본 예에서 참조 화소라 지칭할 수 있음)을 생성할 수 있다. 본 예는 다른 컬러 공간으로부터 예측 블록을 생성하는 예측 모드가 후보군에 제외되지 않고 포함되는 경우에 해당하는 예일 수 있다.

- [374] 또한, 참조 화소 사용 가능성의 확인 과정을 통해 참조 화소 구성을 완료한 후, 참조 화소의 선형 보간을 통해 소수 단위의 참조 화소를 생성할 수 있다. 또는, 참조 화소 필터 과정을 수행한 후에 참조 화소 보간 과정을 수행할 수 있다. 또는, 구성된 참조 화소에 대한 필터링 과정만을 수행할 수도 있다. 정리하면, 예측 블록 생성 과정 이전에 수행될 수 있다.
- [375] 이때, 수평, 수직, 일부 대각선 모드(예를 들어, Diagonal down right, Diagonal down left, Diagonal up right)와 비방향성 모드, 컬러 모드, 컬러 복사 모드 등의 경우에는 보간 과정을 수행하지 않으며, 그 외의 모드(다른 대각선 모드)의 경우 보간 과정을 수행할 수 있다.
- [376] 보간 정밀도는 지원하는 예측 모드 후보군(또는 전체 예측 모드 개수), 예측 모드 구성(예를 들어, 예측 모드 방향 각도, 예측 모드 간격) 등에 따라 결정될 수 있다.
- [377] 소수 단위의 참조 화소 보간을 위해 기 설정된 하나의 필터(예를 들어, 2-tap 선형 보간 필터)를 사용할 수 있고, 복수의 필터 후보군(예를 들어, 4-tap 큐빅 필터, 4-tap 가우시안 필터, 6-tap 위너 필터, 8-tap 칼만 필터 등) 중 하나를 사용할 수 있다.
- [378] 복수의 필터 후보군 중 하나를 사용하는 경우 필터 선택 정보를 명시적으로 생성할 수 있거나 또는 묵시적으로 정할 수 있으며, 부/복호화 설정(예를 들어, 보간 정밀도, 블록의 크기, 형태, 예측 모드 등)에 따라 정해질 수 있다.
- [379] 예를 들어, 블록 크기의 범위에 따라 사용되는 보간 필터가 정해질 수 있고, 보간 정밀도에 따라 사용되는 보간 필터가 정해질 수 있으며, 예측 모드의 특성(예를 들어, 방향성 정보 등)에 따라 보간 필터가 정해질 수 있다.
- [380] 상세하게는, 블록 크기 범위에 따라 일부 범위(A)에서는 기 설정된 보간 필터(a)가 사용되고 일부 범위(B)에서는 기 설정된 보간 필터(b)가 사용될 수 있고, 일부 범위(C)에서는 복수의 보간 필터(C) 중 하나의 보간 필터(c)가 사용될 수 있고, 일부 범위(D)에서는 복수의 보간 필터(C) 중 하나의 보간 필터(d)가

사용될 수 있고, 일부 범위에서는 기 설정된 보간 필터가 사용되고 일부 범위에서는 복수의 보간 필터 중 하나가 사용될 수 있다. 이때, 하나의 보간 필터가 사용되는 경우는 명시적, 복수의 보간 필터 중 하나의 보간 필터가 사용되는 경우는 명시적인 경우이며, 블록 크기 범위를 나누는 블록의 크기는 $M \times N$ (본 예에서 M 과 N 은 4, 8, 16, 32, 64, 128 등. 즉, M 과 N 이 각 블록 크기 범위의 최소 또는 최대값이 될 수 있음)일 수 있다.

- [381] 상기 보간 관련 정보는 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일, 블록 등의 단위로 포함될 수 있다. 보간 과정은 참조 화소 구성부에서 수행될 수 있거나 또는 예측 블록 생성부에서 수행되는 과정일 수 있다.
- [382] 또한, 참조 화소를 구성한 후 부/복호화 과정을 통해 남아있는 열화를 줄여줌으로써 예측의 정확도를 높이는 목적으로 참조 화소에 필터링을 수행할 수 있으며, 이때 사용되는 필터는 저역 통과 필터(Low-pass Filter)일 수 있다. 부/복호화 설정에 따라 필터링의 적용 유무가 결정될 수 있고, 필터링이 적용되는 경우에는 고정적인 필터링 또는 적응적인 필터링이 적용될 수 있으며, 부/복호화 설정은 블록의 크기, 형태, 예측 모드 등에 따라 정의될 수 있다.
- [383] 고정적인 필터링은 기 설정된 하나의 필터가 참조 화소 필터부에 적용되는 경우를 의미하고, 적응적인 필터링은 복수의 필터 중 하나가 참조 화소 필터부에 적용되는 경우를 의미한다. 이때, 적응적인 필터링의 경우 부/복호화 설정에 따라 복수의 필터 중 하나가 명시적으로 정해질 수 있거나 명시적으로 선택 정보가 발생할 수 있으며, 필터 후보군으로 3-tap(예를 들어, [1,2,1]/4) 또는 5-tap(예를 들어, [2,3,6,3,2]) 등의 필터를 포함할 수 있다.
- [384] 일 예로, 일부 설정(블록 범위 A)에서 필터링이 적용되지 않을 수 있다.
- [385] 일 예로, 일부 설정(블록 범위 B, 일부 모드 C)에서 필터링이 적용되지 않고, 일부 설정(블록 범위 B, 일부 모드 D)에서 기 설정된 필터(3-tap 필터)를 통해 필터링이 적용될 수 있다.
- [386] 일 예로, 일부 설정(블록 범위 E, 일부 모드 F)에서 필터링이 적용되지 않고, 일부 설정(블록 범위 E, 일부 모드 G)에서 기 설정된 필터(3-tap 필터)를 통해 필터링이 적용될 수 있고, 일부 설정(블록 범위 E, 일부 모드 H)에서 기 설정된 필터(5-tap 필터)를 통해 필터링이 적용될 수 있고, 일부 설정(블록 범위 E, 일부 모드 I)에서 복수의 필터 중 하나가 선택되어 필터링이 적용될 수 있다.
- [387] 일 예로, 일부 설정(블록 범위 J, 일부 모드 K)에서 기 설정된 필터(5-tap 필터)를 통해 필터링이 적용될 수 있고, 추가적으로 기 설정된 필터(3-tap 필터)를 통해 필터링이 적용될 수 있다. 즉, 복수의 필터링 과정이 수행될 수 있다. 상세하게는, 선행된 필터링의 결과에 기반하여 필터링이 추가로 적용될 수 있다.
- [388] 상기 예에서 블록 크기 범위를 나누는 블록의 크기는 $M \times N$ (본 예에서 M 과 N 은 4, 8, 16, 32, 64, 128 등. 즉, M 과 N 이 각 블록 크기 범위의 최소 또는 최대값이 될 수 있음)일 수 있다. 또한, 예측 모드는 방향성 모드, 비방향성 모드, 컬러 모드, 컬러 복사 모드 등과 같은 크게 분류할 수 있고, 세부적으로는 수평 또는 수직

모드/ 대각선 모드(45도 간격)/ 수평 또는 수직 모드에 인접한 모드1, 수평 또는 수직 모드에 인접한 모드2(앞선 것보다 모드 간격이 조금 더 먼 것) 등으로 분류할 수 있다. 즉, 상기의 경우와 같이 분류된 모드에 따라 필터링 적용 유무, 필터링의 종류 등이 결정될 수 있다.

- [389] 또한, 상기 예에서는 블록 범위, 예측 모드 등의 복수의 요인에 따라 적응적인 필터링을 적용하는 경우를 나타냈지만, 상기 복수의 요인이 항상 필요한 것은 아니고 적어도 하나의 요소에 따라 적응적인 필터링이 수행되는 예 또한 가능할 수 있다. 또한, 상기 예에 한정되지 않고 다양한 변형의 예가 가능할 수 있으며, 참조 화소 필터 관련 정보는 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일, 블록 등의 단위로 포함할 수 있다.
- [390] 전술한 필터링은 소정의 플래그에 기초하여 선택적으로 수행될 수 있다. 여기서, 플래그는 화면내 예측을 위한 참조 화소에 필터링이 수행되는지 여부를 나타낼 수 있다. 상기 플래그는, 부호화 장치에서 부호화되어 시그널링될 수 있다. 또는, 상기 플래그는, 현재 블록의 부호화 파라미터에 기초하여 복호화 장치에서 유도될 수 있다. 상기 부호화 파라미터는, 참조 화소의 위치/영역, 블록 크기, 성분 타입, 서브 블록 단위의 화면내 예측이 적용되는지 여부, 화면내 예측 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [391] 예를 들어, 현재 블록의 참조 화소가, 현재 블록에 인접한 제1 화소 라인인 경우, 참조 화소에 필터링이 수행되고, 그렇지 않은 경우, 참조 화소에 필터링이 수행되지 않을 수 있다. 또는, 현재 블록에 속한 화소의 개수가 소정의 문턱개수보다 큰 경우, 참조 화소에 필터링이 수행되고, 그렇지 않은 경우, 참조 화소에 필터링이 수행되지 않을 수 있다. 상기 문턱개수는, 부호화/복호화 장치에 기-약속된 값으로서, 16, 32, 64 또는 그 이상의 정수일 수 있다. 또는, 현재 블록이 소정의 문턱크기보다 큰 경우, 참조 화소에 필터링이 수행되고, 그렇지 않은 경우, 참조 화소에 필터링이 수행되지 않을 수 있다. 상기 문턱크기는 $M \times N$ 으로 표현될 수 있고 부호화/복호화 장치에 기-약속된 값으로, M 과 N 은 8, 16, 32 또는 그 이상의 정수일 수 있다. 상기 문턱개수 또는 문턱크기는 둘 중 하나 또는 두 요소가 혼합되어 참조 화소에 필터링 수행 여부를 결정하는 조건으로 설정될 수 있다. 또는, 현재 블록이 휘도 성분인 경우, 참조 화소에 필터링이 수행되고, 그렇지 않은 경우, 참조 화소에 필터링이 수행되지 않을 수 있다. 또는, 현재 블록이 전술한 서브 블록 단위의 화면내 예측을 수행하지 않는 경우(즉, 현재 블록의 복수의 서브 블록으로 분할되지 않는 경우), 참조 화소에 필터링이 수행되고, 그렇지 않은 경우, 참조 화소에 필터링이 수행되지 않을 수 있다. 또는, 현재 블록의 화면내 예측 모드가 비방향성 모드 또는 소정의 방향성 모드인 경우, 참조 화소에 필터링이 수행되고, 그렇지 않은 경우, 참조 화소에 필터링이 수행되지 않을 수 있다. 여기서, 비방향성 모드는 Planar 모드 또는 DC 모드일 수 있다. 다만, 비방향성 모드 중 DC 모드에 대해서는 참조 화소의 필터링이 수행되지 않도록 제한될 수도 있다. 상기 방향성 모드는, 정수 화소를 참조하는

화면내 예측 모드를 의미할 수 있다. 예를 들어, 상기 방향성 모드는, 도 9에 도시된 모드 -14, -12, -10, -6, 2, 18, 34, 50, 66, 72, 78, 80에 대응하는 화면내 예측 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다만, 상기 방향성 모드는, 모드 18 및 50에 각각 대응하는 수평 모드와 수직 모드는 포함되지 않도록 제한될 수도 있다.

- [392] 상기 플래그에 따라 참조 화소에 필터링이 수행되는 경우, 부호화/복호화 장치에 기-정의된 필터를 기반으로 필터링이 수행될 수 있다. 상기 필터의 탭수는 1, 2, 3, 4, 5 또는 그 이상일 수 있다. 필터 탭수는 참조 화소의 위치에 따라 가변적으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 화소 라인의 최하단, 최상단, 좌측 또는 우측 중 적어도 하나에 대응하는 참조 화소에는 1-tap 필터가 적용되고, 나머지 참조 화소에 대해서는 3-tap 필터가 적용될 수 있다. 또한, 필터 강도는 참조 화소의 위치에 따라 가변적으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 화소 라인의 최하단, 최상단, 좌측 또는 우측 중 적어도 하나에 대응하는 참조 화소에 대해서는 s1의 필터 강도가 적용되고, 나머지 참조 화소에 대해서는 s2의 필터 강도가 적용될 수 있다($s1 < s2$). 상기 필터 강도는 부호화 장치에서 시그널링될 수도 있고, 전술한 부호화 파라미터에 기초하여 결정될 수도 있다. 참조 화소에 n-tap 필터가 적용되는 경우, 현재 참조 화소 및 (n-1)개의 주변 참조 화소에 필터가 적용될 수 있다. 상기 주변 참조 화소는, 현재 참조 화소의 상단, 하단, 좌측 또는 우측 중 적어도 하나의 방향에 위치한 화소를 의미할 수 있다. 상기 주변 참조 화소는, 현재 참조 화소와 동일한 화소 라인에 속할 수도 있고, 주변 참조 화소의 일부는 현재 참조 화소와 상이한 화소 라인에 속할 수도 있다.
- [393] 예를 들어, 현재 참조 화소가 현재 블록의 좌측에 위치한 경우, 상기 주변 참조 화소는 현재 참조 화소의 상단 또는 하단 중 적어도 하나의 방향으로 인접한 화소일 수 있다. 또는, 현재 참조 화소가 현재 블록의 상단에 위치한 경우, 상기 주변 참조 화소는 현재 참조 화소의 좌측 또는 우측 중 적어도 하나의 방향으로 인접한 화소일 수 있다. 또는, 현재 참조 화소가 현재 블록의 좌상단에 위치한 경우, 상기 주변 참조 화소는 현재 참조 화소의 하단 또는 우측 중 적어도 하나의 방향으로 인접한 화소일 수 있다. 상기 필터의 계수 간의 비율은 [1:2:1], [1:3:1] 또는 [1:4:1]일 수 있다.
- [394] 예측 블록 생성부에서 적어도 하나의 예측 모드에 따라 예측 블록을 생성할 수 있으며, 상기 화면내 예측 모드에 기반하여 참조 화소를 사용할 수 있다. 이때, 참조 화소는 예측 모드에 따라 외삽(Extrapolation) 등의 방법(방향성 모드)에 사용될 수 있고, 내삽(Interpolation) 또는 평균(DC) 또는 복사(Copy) 등의 방법(비방향성 모드)에 사용될 수 있다. 한편, 전술한 바와 같이, 현재 블록은, 필터링된 참조 화소를 이용할 수도 있고, 필터링되지 않은 참조 화소를 이용할 수도 있다.
- [395]
- [396] 도 13은 예측 블록 생성과 관련하여 현재 블록과 인접한 블록을 나타내는

그림이다.

- [397] 예를 들어, 방향성 모드의 경우 수평과 일부 대각선 모드(Diagonal up right. 수평은 제외되고 대각선은 포함) 사이의 모드는 좌하+좌 블록(도 13에서 Ref_BL, Ref_L), 수평 모드는 좌 블록, 수평과 수직 사이의 모드는 좌+좌상+상 블록(도 13에서 Ref_L, Ref_TL, Ref_T), 수직 모드는 상 블록(도 13에서 Ref_L), 수직과 일부 대각선 모드(Diagonal down left. 수직은 제외되고 대각선은 포함) 사이의 모드는 상+우상 블록(도 13에서 Ref_T, Ref_TR)의 참조 화소를 사용할 수 있다. 또는, 비방향성 모드의 경우 좌, 상 블록(도 13에서 Ref_L, Ref_T) 또는 좌하, 좌, 좌상, 상, 우상 블록의 참조 화소(도 13에서 Ref_BL, Ref_L, Ref_TL, Ref_T, Ref_TR)를 사용할 수 있다. 또는, 컬러 공간의 상관성을 이용하는 모드(컬러 복사 모드)의 경우 다른 컬러 공간의 복원된 블록(도 12에서 도시되지 않았지만 본 발명에서 Ref_Col이라 지칭. 동일한 시간의 다른 공간의 블록을 의미하는 Collocated reference)을 참조 화소로 사용할 수 있다.
- [398] 화면내 예측을 위해 사용되는 참조 화소는 복수의 개념으로 구분할 수 있다. 예를 들어, 화면내 예측에 사용되는 참조 화소는 제 1 참조 화소와 제 2 참조 화소로 구분할 수 있으며, 제 1 참조 화소는 현재 블록의 예측값 생성에 직접적으로 사용되는 화소일 수 있고, 제 2 참조 화소는 현재 블록의 예측값 생성에 간접적으로 사용되는 화소일 수 있다. 또는, 제 1 참조 화소는 현재 블록의 모든 화소의 예측값 생성에 사용되는 화소일 수 있고, 제 2 참조 화소는 현재 블록의 일부 화소의 예측값 생성에 사용되는 화소일 수 있다. 또는, 제 1 참조 화소는 현재 블록의 1차 예측값 생성에 사용되는 화소일 수 있고, 제 2 참조 화소는 현재 블록의 2차 예측값 생성에 사용되는 화소일 수 있다, 또는, 제 1 참조 화소는 (무조건) 현재 블록의 예측 방향의 시작점에 위치한 영역에 위치하는 화소일 수 있고, 제 2 참조 화소는 현재 블록의 (꼭) 예측 방향의 시작점에 위치하지 않는 화소일 수 있다.
- [399] 상기 예와 같이 다양한 정의를 통해 참조 화소를 구분할 수 있지만, 예측 모드에 따라 일부 정의로 구분할 수 없는 경우도 존재할 수 있다. 즉, 예측 모드에 따라 참조 화소 구분을 위해 사용되는 정의는 다를 수 있다는 점을 유의하여야 한다.
- [400] 상기 예를 통해 설명된 참조 화소는 제 1 참조 화소일 수 있으며, 추가적으로 제 2 참조 화소가 예측 블록 생성에 관여할 수 있다. 일부 대각선 모드(Diagonal up right. 수평은 제외되고 대각선은 포함) 사이의 모드는 좌상+상+우상 블록(도 13에서 Ref_TL, Ref_T, Ref_TR), 수평 모드는 좌상+상+우상 블록(도 13에서 Ref_TL, Ref_T, Ref_TR), 수직 모드는 좌상+좌+좌하 블록(도 13에서 Ref_TL, Ref_L, Ref_BL), 수직과 일부 대각선 모드(Diagonal down left, 수직은 제외되고 대각선은 포함) 사이의 모드는 좌상+좌+좌하 블록(도 13에서 Ref_TL, Ref_L, Ref_BL)의 참조 화소를 사용할 수 있다. 상세하게는, 상기 참조 화소를 제 2 참조 화소로 사용할 수 있다. 또한, 비방향성 모드와 컬러 복사 모드 등에서 제 1 참조 화소를 사용하거나 또는 제 1 + 2 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성할 수

있다.

- [401] 또한, 제 2 참조 화소는 부/복호화가 완료된 화소뿐만 아니라 현재 블록 내의 화소(본 예에서 예측 화소)도 포함하여 고려될 수 있다. 즉, 1차 예측값이 2차 예측값 생성에 사용되는 화소일 수 있다. 본 발명에서는 부/복호화가 완료된 화소를 제 2 참조 화소로 고려하는 예를 중심으로 설명하나, 이에 한정되지 않고 부/복호화가 완료되지 않은 화소(본 예에서 예측 화소)를 사용하는 변형의 예 또한 가능할 수 있다.
- [402] 복수의 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성 또는 보정하는 것은 기존의 예측 모드의 단점을 보완하기 위한 목적으로 수행되는 경우일 수 있다.
- [403] 예를 들어, 방향성 모드의 경우 일부 참조 화소(제 1 참조 화소)를 사용하여 해당 블록의 방향성을 예측하고자 하는 목적으로 사용되는 모드이지만, 블록 내의 변화를 정확하게 반영하지 못할 수 있으며 이는 예측의 정확도가 감소되는 경우가 발생할 수 있다. 이때, 추가적인 참조 화소(제 2 참조 화소)를 사용하여 예측 블록을 생성하거나 보정하는데 사용할 경우 예측의 정확도를 증가시킬 수 있다.
- [404] 이를 위해 후술하는 예에서는 상기 예와 같은 다양한 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성하는 경우에 대한 설명할 것이지만 상기 예의 경우로만 제한되지 않으며, 제 1, 2 참조 화소와 같은 용어는 사용하지 않더라도 상기 정의로부터 유도되어 이해될 수 있다.
- [405] 추가적인 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성하는 것에 대한 설정은 명시적으로 결정할 수 있거나 묵시적으로 설정할 수 있다. 명시적인 경우의 단위는 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등이 포함될 수 있다. 후술하는 예에서는 묵시적으로 처리하는 경우를 설명할 것이나 이에 한정되지 않고 다른 변형(명시적인 경우 또는 혼합 사용의 경우)의 예가 가능할 수 있다.
- [406] 예측 모드에 따라 다양한 방법으로 예측 블록을 생성할 수 있다. 상세하게는, 예측 모드가 사용하는 참조 화소의 위치에 따라 예측 방법이 결정될 수 있다. 또한, 블록 내 화소 위치에 따라 예측 방법이 결정될 수 있다.
- [407] 다음은 수평 모드에 대한 경우를 살펴본다.
- [408] 예를 들어, 좌 블록을 참조 화소(도 13에서 Ref_L)로 사용하는 경우에는 해당 블록의 최인접한 화소(도 13에서 1300)를 사용(예를 들어, 외삽 등)하여 수평 방향으로 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [409] 또한, 수평 방향에 상응하는 현재 블록과 인접한 참조 화소(도 13에서 Ref_T)를 활용하여 예측 블록을 생성(또는 보정. 생성은 최종적인 예측값에 관여를 한다는 측면에서, 보정은 전체 화소에 관여를 하지 않을 수 있다는 측면에서)할 수 있다. 상세하게는, 해당 블록의 최인접 화소(도 13에서 1310. 추가적으로 1320, 1330도 고려 가능)를 사용하여 예측값을 보정할 수 있으며, 상기 화소들의 화소값 변화도 또는 기울기 정보 등(예를 들어, R0 - T0, T0 - TL, T2 - TL, T2 - T0, T2 - T1 등과 같은 화소값 변화도 또는 기울기 정보에 반영됨)이 상기 보정 과정에

반영될 수 있다.

- [410] 이때, 보정되는 화소는 현재 블록 내의 모든 화소일 수 있거나 또는 일부(예를 들어, 특정한 형태가 없거나 불규칙한 위치에 존재하는 날개의 화소 단위로 결정될 수 있고 후술하는 예처럼 라인과 같은 일정 형태가 있는 화소 단위로 결정될 수도 있음. 설명의 편의를 위해 후술하는 예에서는 라인 단위의 화소 단위를 가정하여 설명할 것임)에 한정될 수 있다. 상기 보정되는 화소가 일부 화소에 한정 적용되는 경우라면 예측 모드 방향에 상응하는 적어도 하나의 라인 단위로 결정될 수 있다. 예를 들어, a 내지 d에 해당하는 화소가 보정 대상에 포함될 수 있고, 추가적으로 e 내지 h에 해당하는 화소가 보정 대상에 포함될 수 있다. 또한, 해당 블록의 인접 화소로부터 획득되는 보정 정보는 상기 라인 위치에 관계없이 동일하게 적용될 수 있거나 또는 라인 단위로 다르게 적용될 수 있으며, 상기 인접 화소로부터 거리가 멀어질수록 상기 보정 정보는 덜 적용(예를 들어, L1 - TL, L0 - TL 등과 같이 거리에 따라 나눔값을 크게 설정한다던지)될 수 있다.
- [411] 이때, 보정 대상에 포함되는 화소는 하나의 영상에서 하나의 설정만을 갖던지 또는 다양한 부/복호화 요소에 따라 적응적으로 결정될 수 있다.
- [412] 적응적으로 결정되는 경우에 대한 예를 들면, 블록의 크기에 따라 보정 대상이 되는 화소가 결정될 수 있다. 8 x 8 이하의 블록에서는 어떠한 라인도 보정이 수행되지 않고, 8 x 8 초과 32 x 32 이하의 블록에서는 하나의 화소 라인에 보정을 수행할 수 있고, 그 이상의 블록에서는 두 화소 라인에 보정을 수행할 수 있다. 블록 크기 범위에 대한 정의는 본 발명의 이전 설명에서 유도 가능하다.
- [413] 또는, 블록의 형태(예를 들어, 정사각, 직사각. 상세하게는, 가로가 긴 직사각 또는 세로가 긴 직사각)에 따라 보정 대상이 되는 화소가 결정될 수 있다. 예를 들어, 8 x 4 블록의 경우 두 화소 라인(도 13에서 a 내지 h)에 보정을 수행할 수 있고, 4 x 8 블록의 경우 하나의 화소 라인(도 13에서 a 내지 d)에 보정을 수행할 수 있다. 8 x 4의 경우 가로로 길게 늘어진 블록 형태에서 수평 모드로 결정되는 경우라면 현재 블록의 방향성은 위 블록에 더 의존적인 경향을 띌 수 있고, 4 x 8의 경우 세로로 길게 늘어진 블록 형태에서 수평 모드로 결정되는 경우라면 현재 블록의 방향성은 위 블록과 크게 의존적이지 않을 수 있다는 경향을 띌 수 있기 때문일 수 있다. 또한, 위의 반대의 설정이 가능할 수도 있다.
- [414] 또는, 예측 모드에 따라 보정 대상이 되는 화소가 결정될 수 있다. 수평 또는 수직 모드에는 a개의 화소 라인이 보정 대상이 될 수 있고, 그 외의 모드에서는 b개의 화소 라인이 보정 대상이 될 수 있다. 일부 모드(예를 들어, 비방향성 모드 DC, 컬러 복사 모드 등)의 경우 상기 설명과 같이 보정 대상이 되는 화소가 직사각 형태가 아니라 화소 단위(예를 들어, a 내지 d, e, i, m)로 범위가 지정될 수 있다. 상세한 설명은 후술하는 예에서 이어간다.
- [415] 상기 설명 외에도 추가적인 부/복호화 요소에 따라 적응적인 설정이 가능할 수 있고, 상기 설명에서는 수평 모드에 대한 제한적인 경우를 중심으로

설명하였으나 상기 예에서만 한정 적용되는 것은 아니며 동일하거나 비슷한 설정이 다른 모드에서도 적용될 수 있다. 또한, 하나의 부/복호화 요소가 아닌 복수의 요소의 조합에 따라 상기 예와 같은 경우가 가능할 수 있다.

- [416] 수직 모드의 경우 상기 수평 모드의 예측 방법에 방향만 달리 적용하여 유도할 수 있기 때문에 상세한 설명은 생략한다. 또한, 후술하는 예는 수평 모드에서의 설명과 중복되는 내용으로부터 유도할 수 있는 내용은 생략한다.
- [417]
- [418] 다음은 대각선 모드(Diagonal up right)에 대한 경우를 살펴본다.
- [419] 예를 들어, 좌 블록과 좌하 블록을 참조 화소(제 1 참조 화소 또는 주 참조 화소, 도 13에서 Ref_L, Ref_BL)로 사용하는 경우에는 해당 블록의 최인접한 화소(도 13에서 1300 및 1340)를 사용(예를 들어, 외삽 등)하여 대각선 방향으로 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [420] 또한, 대각선 방향에 대척되는 위치에 존재하는 현재 블록과 인접한 참조 화소(제 2 참조 화소 또는 보조 참조 화소, 도 13에서 Ref_T, Ref_TR)를 활용하여 예측 블록을 생성(또는 보정)할 수 있다. 상세하게는, 해당 블록의 최인접 화소(도 13에서 1310 및 1330, 추가적으로 1320도 고려 가능)를 사용하여 예측값을 보정할 수 있으며, 상기 보조 참조 화소와 주 참조 화소의 가중치 평균(예를 들어, 예측되는 화소와 주 참조 화소, 예측되는 화소와 보조 참조 화소의 각각의 x축 또는 y축의 거리 차이 중 적어도 하나에 기반하여 가중치가 획득될 수 있음. 주 참조 화소와 보조 참조 화소에 적용되는 가중치의 예로 15:1 ~ 8:8 등을 가질 수 있음. 만약 보조 참조 화소가 2개 이상인 경우 가중치의 예로 14:1:1, 12:2:2, 10:3:3, 8:4:4 등과 같이 보조 참조 화소에 동일한 가중치를 갖던지 또는 12:3:1, 10:4:2, 8:6:2 등과 같이 보조 참조 화소 간의 다른 가중치를 가질 수 있음. 이때, 다르게 적용되는 가중치는 해당 예측 화소를 중심으로 현재 예측 모드 방향으로 기울기 정보 등이 얼마나 가까운지 여부에 따라 결정될 수 있음. 즉, 해당 예측 화소와 각 보조 참조 화소와의 기울기가 현재 예측 모드 기울기와 어느 것이 더 가까운지를 확인) 등을 통해 상기 보정 과정에 반영될 수 있다.
- [421] 이때, 상기 필터링은 하나의 영상에서 하나의 설정만을 갖던지 또는 다양한 부/복호화 요소에 따라 적응적으로 결정될 수 있다.
- [422] 적응적으로 결정되는 경우에 대한 예를 들면, 보정 대상이 되는 화소의 위치에 따라 필터링 적용되는 화소(예를 들어, 화소 개수 등)가 결정될 수 있다. 예측 모드가 대각선 모드(본 예에서 2번 모드)이며 보정 대상이 되는 화소가 c일 경우 L3(본 예에서 제 1 참조 화소)를 사용하여 예측되며, T3(본 예에서 제 2 참조 화소)를 사용하여 보정될 수 있다. 즉, 하나의 화소 예측을 위해 하나의 제 1 참조 화소와 하나의 제 2 참조 화소를 사용한 경우일 수 있다.
- [423] 또는, 예측 모드가 대각선 모드(본 예에서 3번 모드)이며 보정 대상이 되는 화소가 b일 경우 L1과 L2 사이의 소수 단위 화소를 보간하여 획득된 L1*(또는 L2*. 본 예에서 제 1 참조 화소)를 사용하여 예측되며, T2(본 예에서 제 2 참조

화소)를 사용하여 보정될 수 있거나 T3를 사용하여 보정될 수 있다. 또는, T2와 T3를 사용하여 보정될 수 있거나 예측 모드의 방향성에 기반하여 획득되는 T2와 T3 사이의 소수 단위 화소를 보간하여 획득된 T2*(또는 T3*)를 사용하여 보정될 수 있다. 즉, 하나의 화소 예측을 위해 하나의 제 1 참조 화소(본 예에서 L1*라 가정할 경우, 직접 사용되는 화소는 L1과 L2로 볼 경우 2개의 화소로 볼 수 있음. 또는 L1*을 보간하기 위해 사용되는 필터에 따라 2개 이상의 화소로 볼 수 있음)와 두 개의 제 2 참조 화소(본 예에서 T2와 T3라 가정할 경우, L1*일 경우에는 하나의 화소로 볼 수 있음)를 사용한 경우일 수 있다.

- [424] 정리하면, 하나의 화소 예측을 위해 적어도 하나의 제 1 참조 화소와 적어도 하나의 제 2 참조 화소를 사용할 수 있으며, 이는 예측 모드와 예측 화소의 위치에 따라 결정될 수 있다.
- [425]
- [426] 상기 보정되는 화소가 일부 화소에 한정 적용되는 경우라면 화면내 예측 모드 방향에 따라 적어도 하나의 수평 또는 수직 라인 단위로 결정될 수 있다. 예를 들어, a, e, i, m에 해당하는 화소 또는 a 내지 d에 해당하는 화소가 보정 대상에 포함될 수 있고, 추가적으로 b, f, j, n에 해당하는 화소 또는 e 내지 h에 해당하는 화소가 보정 대상에 포함될 수 있다. 일부 대각선 모드(Diagonal up right)의 경우 수평 라인 단위, 일부 대각선 모드(Diagonal down left)의 경우 수직 라인 단위의 화소가 보정될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [427] 상기 설명 외에도 추가적인 부/복호화 요소에 따라 적응적인 설정이 가능할 수 있고, 상기 설명에서는 대각선 모드(Diagonal up right)에 대한 제한적인 경우를 중심으로 설명하였으나 상기 예에서만 한정 적용되는 것은 아니며 동일하거나 비슷한 설정이 다른 모드에서도 적용될 수 있다. 또한, 하나의 부/복호화 요소가 아닌 복수의 요소의 조합에 따라 상기 예와 같은 경우가 가능할 수 있다.
- [428] 대각선 모드(Diagonal down left)의 경우 대각선 모드(Diagonal up right)의 예측 방법에 방향만 달리 적용하여 유도할 수 있기 때문에 상세한 설명은 생략한다.
- [429]
- [430] 다음은 대각선 모드(Diagonal up left)에 대한 경우를 살펴본다.
- [431] 예를 들어, 좌 블록과 좌상 블록, 그리고 상 블록을 참조 화소(제 1 참조 화소 또는 주 참조 화소, 도 13에서 Ref_L, Ref_TL, Ref_T)로 사용하는 경우에는 해당 블록의 최인접한 화소(도 13에서 1300, 1310, 1320)를 사용(예를 들어, 외삽 등)하여 대각선 방향으로 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [432] 또는, 대각선 방향에 일치하는 위치에 존재하는 현재 블록과 인접한 참조 화소(제 2 참조 화소 또는 보조 참조 화소, 도 13에서 Ref_L, Ref_TL, Ref_T, 위치는 주 참조 화소와 동일)를 활용하여 예측 블록을 생성(또는 보정)할 수 있다. 상세하게는, 해당 블록의 최인접 화소 외의 화소(도 13에서 1300의 왼쪽에 위치한 화소, 1320 왼쪽, 위쪽, 왼쪽 위에 위치한 화소, 1310의 위쪽에 위치한 화소 등)를 사용하여 예측값을 보정할 수 있으며, 상기 보조 참조 화소와 주 참조

화소의 가중치 평균(예를 들어, 주 참조 화소와 보조 참조 화소에 적용되는 가중치의 비의 예로 7:1 ~ 4:4 등을 가질 수 있음. 만약 보조 참조 화소가 2개 이상인 경우 가중치의 예로 14:1:1, 12:2:2, 10:3:3, 8:4:4 등과 같이 보조 참조 화소에 동일한 가중치를 갖는지 또는 12:3:1, 10:4:2, 8:6:2 등과 같이 보조 참조 화소 간의 다른 가중치를 가질 수 있음. 이때, 다르게 적용되는 가중치는 주 참조 화소에 가까운지 여부에 따라 결정될 수 있음) 또는 선형 외삽 등을 통해 상기 보정 과정에 반영될 수 있다.

- [433] 상기 보정되는 화소가 일부 화소에 한정 적용되는 경우라면 예측 모드에 사용되는 참조 화소에 인접한 수평 또는 수직 라인 단위로 결정될 수 있다. 이때, 수평과 수직 라인은 동시에 고려될 수 있으며 겹침을 허용할 수 있다. 예를 들어, a 내지 d에 해당하는 화소와 a, e, i, m에 해당하는 화소(a가 겹침)가 보정 대상에 포함될 수 있다. 추가적으로, e 내지 h에 해당하는 화소와 b, f, j, n에 해당하는 화소(a, b, e, f가 겹침)가 보정 대상에 포함될 수 있다.
- [434]
- [435] 다음은 비방향성 모드(DC)에 대한 경우를 살펴본다.
- [436] 예를 들어, 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록 중 적어도 하나의 블록을 참조 화소로 사용하는 경우에는 해당 블록의 최인접한 화소(도 13에서 1300, 1310의 화소라 본 예에서 가정)를 사용(예를 들어, 평균 등)하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [437] 또는, 상기 참조 화소의 인접 화소(제 2 참조 화소 또는 보조 참조 화소, 도 13에서 Ref_L, Ref_T. 본 예에서 위치는 주 참조 화소와 동일하거나 주 참조 화소를 포함하여 그 다음 인접한 곳에 위치하는 화소도 포함. Diagonal up left of 경우와 비슷)를 활용하여 예측 블록을 생성(또는 보정)할 수 있다. 상세하게는, 해당 블록의 주 참조 화소와 동일하거나 비슷한 위치 화소를 사용하여 예측값을 보정할 수 있으며, 상기 보조 참조 화소와 주 참조 화소의 가중치 평균(예를 들어, 주 참조 화소와 보조 참조 화소에 적용되는 가중치의 비의 예로 15:1 ~ 8:8 등을 가질 수 있음. 만약 보조 참조 화소가 2개 이상인 경우 가중치의 예로 14:1:1, 12:2:2, 10:3:3, 8:4:4 등과 같이 보조 참조 화소에 동일한 가중치를 갖는지 또는 12:3:1, 10:4:2, 8:6:2 등과 같이 보조 참조 화소 간의 다른 가중치를 가질 수 있음) 등을 통해 상기 보정 과정에 반영될 수 있다.
- [438] 이때, 상기 필터링은 하나의 영상에서 하나의 설정만을 갖는지 또는 다양한 부/복호화 요소에 따라 적응적으로 결정될 수 있다.
- [439] 적응적으로 결정되는 경우에 대한 예를 들면, 블록의 크기에 따라 필터가 결정될 수 있다. 현재 블록의 좌상단, 상단, 좌단에 위치하는 화소(본 예에서 좌상단에 위치하는 화소는 해당 화소의 왼쪽과 위쪽의 화소, 상단에 위치하는 화소는 해당 화소의 위쪽의 화소, 좌단에 위치하는 화소는 해당 화소의 왼쪽의 화소에 필터링을 적용한다는 가정)의 경우 16 x 16 이하의 블록에서는 일부 필터링 설정(본 예에서 8:4:4, 12:4의 가중치 비로 필터링 적용)을 따를 수 있고, 16 x 16 초과인 블록에서는 일부 필터링 설정(본 예에서 10:3:3, 14:2의 가중치

비로 필터링 적용)을 따를 수 있다.

- [440] 또는, 블록의 형태에 따라 필터가 결정될 수 있다. 예를 들어, 16 x 8 블록의 경우 현재 블록의 상단에 위치하는 화소는 일부 필터링 설정(본 예에서 해당 화소의 왼쪽 위, 위쪽, 오른쪽 위의 화소에 필터링을 적용한다는 가정. 즉, 필터링이 적용되는 화소까지 변경되는 예로 볼 수 있음. 10:2:2의 가중치 비로 필터링 적용)을 따를 수 있고, 현재 블록의 좌단에 위치하는 화소는 일부 필터링 설정(본 예에서 해당 화소의 왼쪽 화소에 필터링을 적용한다는 가정. 12:4의 가중치 비로 필터링 적용)을 따를 수 있다. 이는 가로로 길게 늘어진 블록 형태에서 블록 위의 복수의 화소에 의존적일 수 있다는 가정 하에 적용되는 예일 수 있다. 또한, 위의 반대의 설정이 가능할 수 있다.
- [441] 상기 보정되는 화소가 일부 화소에 한정되는 경우라면 예측 모드에 사용되는 참조 화소에 인접한 수평 또는 수직 라인 단위로 결정될 수 있다. 이때, 수평과 수직 라인은 동시에 고려될 수 있으며 겹침을 허용할 수 있다. 예를 들어, a 내지 d에 해당하는 화소와 a, e, i, m에 해당하는 화소(a가 겹침)가 보정 대상에 포함될 수 있다. 추가적으로, e 내지 h에 해당하는 화소와 b, f, j, n에 해당하는 화소(a, b, e, f가 겹침)가 보정 대상에 포함될 수 있다.
- [442] 상기 설명 외에도 추가적인 부/복호화 요소에 따라 적응적인 설정이 가능할 수 있고, 상기 설명에서는 비방향성 모드에 대한 제한적인 경우를 중심으로 설명하였으나 상기 예에서만 한정 적용되는 것은 아니며 동일하거나 비슷한 설정이 다른 모드에서도 적용될 수 있다. 또한, 하나의 부/복호화 요소가 아닌 복수의 요소의 조합에 따라 상기 예와 같은 경우가 가능할 수 있다.
- [443]
- [444] 다음은 컬러 복사 모드에 대한 경우를 살펴본다.
- [445] 컬러 복사 모드의 경우 기존 예측 모드의 예측 방법과 다른 방법으로 예측 블록이 생성되지만 동일하거나 비슷하게 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성(또는 보정)할 수 있다. 예측 블록을 획득하는 내용은 전술한 예와 후술한 예를 통해 유도 가능하므로 생략한다.
- [446] 예를 들어, 현재 블록과 다른 컬러 공간에 대응되는 블록을 참조 화소(제 1 참조 화소 또는 주 참조 화소)로 사용(예를 들어, 복사 등)하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [447] 또는, 현재 블록과 인접한 블록의 참조 화소(제 2 참조 화소 또는 보조 참조 화소. 도 13에서 Ref_L, Ref_T, Ref_TL, Ref_TR, Ref_BL)를 활용하여 예측 블록을 생성(또는 보정)할 수 있다. 상세하게는, 해당 블록의 최인접 화소(본 예에서 도 13의 1300, 1310이라 가정)를 사용하여 예측값을 보정할 수 있으며, 상기 보조 참조 화소와 주 참조 화소의 가중치 평균(예를 들어, 주 참조 화소와 보조 참조 화소에 적용되는 가중치의 비의 예로 15:1 ~ 8:8 등을 가질 수 있음. 만약 보조 참조 화소가 2개 이상인 경우 가중치의 예로 14:1:1, 12:2:2, 10:3:3, 8:4:4 등과 같이 보조 참조 화소에 동일한 가중치를 갖든지 또는 12:3:1, 10:4:2, 8:6:2 등과

같이 보조 참조 화소 간의 다른 가중치를 가질 수 있음) 등을 통해 상기 보정 과정에 반영할 수 있다.

- [448] 또는, 다른 컬러 공간에서 획득되는 블록과 인접한 블록의 화소(제 2 참조 화소 또는 보조 참조 화소. 도 13의 그림을 다른 컬러 공간에서 현재 블록과 대응되는 블록이라 가정할 경우 Ref_L, Ref_T, Ref_TL, Ref_TB, Ref_BL과 도 13에 도시되지 않은 Ref_R, Ref_BR, Ref_B)를 활용하여 예측 블록을 생성(또는 보정)할 수 있다. 보정 대상 화소와 그 주위 화소(예를 들어, 다른 컬러 공간의 제 1 참조 화소 또는 제 1 참조 화소와 제 2 참조 화소. 즉, 블록 내부에서 가중치 평균 등이 적용되는 경우에는 보정 대상이 되는 제 1 참조 화소와 필터링이 적용되는 제 1 참조 화소가 필요하며, 블록 경계에서 보정 대상이 되는 제 1 참조 화소와 필터링이 적용되는 제 1 참조 화소와 제 2 참조 화소가 필요함)에 필터링을 적용하여 상기 보정 과정에 반영할 수 있다.
- [449] 상기 두 경우가 혼합되어 발생하는 경우로 현재 블록의 인접한 블록의 화소뿐만 아니라 다른 컬러 공간에서 획득한 예측 블록 내의 화소를 사용하여 보정할 수 있으며, 보정 대상 화소와 그 주위 화소(예를 들어, 보정 대상 화소의 인접한 이웃 블록의 화소와 보정 대상 화소의 인접한 현재 블록 내 화소)에 필터링(예를 들어, 보정 대상 화소 위치에 $M \times N$ 마스크를 씌워서 필터링을 적용하는 예. 이때, 상기 마스크에는 해당 화소와 상, 하, 좌, 우, 좌상, 우상, 좌하, 우하 등의 전체 또는 일부 화소에 필터링)을 적용하여 상기 보정 과정에 반영할 수 있다.
- [450] 본 예는 다른 컬러 공간에서 현재 블록의 예측값을 획득하여 그 이후에 필터링을 적용하는 경우에 대한 설명으로 볼 수 있으나, 예측값을 획득하기 전에 해당 컬러 공간에서 이미 필터링을 적용한 것을 현재 블록의 예측값으로 획득할 수도 있다. 이 경우는 상기의 예와 순서의 차이만 있을 뿐 필터링을 적용하는 대상은 동일하다는 점을 유의해야 한다.
- [451] 이때, 상기 필터링은 하나의 영상에서 하나의 설정만을 갖든지 또는 다양한 부/복호화 요소에 따라 적응적으로 결정될 수 있다.
- [452] 적응적으로 결정되는 경우에 대한 예를 들면, 예측 모드에 따라 필터링에 대한 설정이 결정될 수 있다. 상세하게는, 컬러 복사 모드 중 세부 컬러 복사 모드에 따라 적응적인 필터링 설정을 가질 수 있다. 예를 들어, 일부 컬러 복사 모드(본 예에서 현재 블록의 인접한 영역과 다른 컬러 공간에 대응되는 블록의 인접한 영역에서 하나의 상관성 정보 세트<a와 b>를 획득하는 경우)에서는 일부 필터링 설정<1>을 따를 수 있고, 일부 컬러 복사 모드(본 예에서 위의 모드와 비교하여 복수의 상관성 정보 세트를 획득하는 경우. 즉, a1과 b1, a2와 b2)에서는 일부 필터링 설정<2>을 따를 수 있다.
- [453] 상기 필터링 설정에서는 필터링의 적용 유무가 결정될 수 있다. 예를 들어, 필터링 설정에 따라 필터링을 적용할 수 있거나<1> 필터링을 적용하지 않을 수 있다<2>. 또는, A 필터를 사용할 수 있거나<1> B 필터를 사용할 수 있다<2>.

또는, 현재 블록의 좌측과 상측의 모든 화소에 필터링을 적용할 수 있거나<1> 좌측과 상측의 일부 화소에 필터링을 적용할 수 있다.

- [454] 상기 보정되는 화소가 일부 화소에 한정되는 경우라면 예측 모드에 사용되는 참조 화소(본 예에서는 보조 참조 화소. 앞의 예에서와 다른 부분)에 인접한 수평 또는 수직 라인 단위로 결정될 수 있다. 이때, 수평과 수직 라인은 동시에 고려될 수 있으며 겹침을 허용할 수 있다.
- [455] 예를 들어, a 내지 d에 해당하는 화소와 a, e, i, m에 해당하는 화소(a가 겹침)가 보정 대상에 포함될 수 있다. 추가적으로, e 내지 h에 해당하는 화소와 b, f, j, n에 해당하는 화소(a, b, e, f가 겹침)가 보정 대상에 포함될 수 있다.
- [456] 정리하면, 예측 블록의 생성에 사용되는 주 참조 화소는 다른 컬러 공간으로부터 획득되며, 예측 블록의 보정에 사용되는 보조 참조 화소는 현재 컬러 공간의 현재 블록에 인접한 블록으로부터 획득될 수 있다. 또한, 다른 컬러 공간의 대응되는 블록에 인접한 블록으로부터 획득될 수 있다. 또한, 현재 블록의 예측 블록의 일부 화소로부터 획득될 수 있다. 즉, 예측 블록 내 일부 화소가 예측 블록 내 일부 화소의 보정에 사용될 수 있다.
- [457] 상기 설명 외에도 추가적인 부/복호화 요소에 따라 적응적인 설정이 가능할 수 있고, 상기 설명에서는 비방향성 모드에 대한 제한적인 경우를 중심으로 설명하였으나 상기 예에서만 한정 적용되는 것은 아니며 동일하거나 비슷한 설정이 다른 모드에서도 적용될 수 있다. 또한, 하나의 부/복호화 요소가 아닌 복수의 요소의 조합에 따라 상기 예와 같은 경우가 가능할 수 있다.
- [458] 본 예는 현재 블록의 예측 블록을 컬러 공간 간의 상관성을 이용하여 획득하는 예지만, 그 상관성을 획득하기 위해 사용되는 블록은 현재 블록의 인접한 영역과 다른 컬러 공간의 대응되는 블록의 인접한 영역으로부터 획득되었기 때문에 블록 경계를 필터링을 적용하는 경우의 일 예로 이해할 수 있다.
- [459]
- [460] 복수의 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성하는 것은 부/복호화 설정에 따라 다양한 경우의 수가 가능할 수 있다. 상세하게는, 부/복호화 설정에 따라 제 2 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성 또는 보정하는 것의 지원 여부가 결정될 수 있다.
- [461] 일 예로, 예측 과정에 추가적인 화소 이용 여부는 묵시적 또는 명시적으로 결정될 수 있다. 이때, 명시적인 경우에는 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일, 블록 등의 단위로 상기 정보가 포함될 수 있다.
- [462] 일 예로, 예측 과정에 추가적인 화소 이용 여부는 모든 예측 모드에 적용할 수 있거나 또는 일부 예측 모드에 적용할 수 있다. 이때, 일부 예측 모드는 수평, 수직, 일부 대각선 모드, 비방향성 모드, 컬러 복사 모드 등 중 적어도 하나일 수 있다.
- [463] 일 예로, 예측 과정에 추가적인 화소 이용 여부는 모든 블록에 적용할 수 있거나 또는 일부 블록에 적용할 수 있다. 이때, 일부 블록은 블록의 크기, 형태 등에

따라 정의될 수 있으며, 해당 블록은 $M \times N$ (예를 들어, M 과 N 은 8, 16, 32, 64 등의 길이를 가짐. 정사각일 경우에는 8×8 , 16×16 , 32×32 , 64×64 등. 직사각일 경우 2:1 직사각, 4:1 직사각 등의 형태)일 수 있다.

- [464] 또한, 예측 과정에 추가적인 화소 이용 여부는 일부 부/복호화 설정에 따라 적용 여부가 결정될 수 있다. 이때, 부/복호화 설정은 `constrained_intra_pred_flag`이 될 수 있고, 상기 플래그에 따라 추가적인 참조 화소가 예측 과정에 제한적으로 사용될 수 있다.
- [465] 예를 들어, 제 2 참조 화소를 포함하는 영역이 상기 플래그에 의해 사용이 제한되는 경우(즉, 위의 플래그에 의해 참조 화소 패딩 등의 과정을 통해 채워진 영역이라고 가정)에는 제 2 참조 화소를 예측 과정에 사용하는 것을 제한할 수 있다. 또는, 상기 플래그에 관계없이 제 2 참조 화소를 예측 과정에 사용할 수 있다.
- [466] 상기 예를 통해 설명한 경우 외에도 하나 또는 복수의 요소 등의 결합과 같은 다양한 적용 및 변형이 가능할 수 있다. 또한, 상기 예는 컬러 복사 모드에 관한 일부 경우로 설명되지만, 컬러 복사 모드 외에도 복수의 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성 또는 보정하는 예측 모드에도 동일하거나 변경 적용될 수 있는 예일 수 있다.
- [467] 상기 예를 통해 각 예측 모드에서 복수의 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성 또는 보정하는 하나의 설정을 갖는 것에 대한 경우를 설명하였지만, 각 예측 모드에 복수 개의 설정이 가능할 수 있다. 즉, 필터링에 대한 설정의 후보군이 복수 개로 구성되어 있어 이에 대한 선택 정보가 발생할 수도 있다.
- [468] 정리하면, 필터링 수행 여부에 대한 정보가 명시적 또는 묵시적으로 처리될 수 있으며, 필터링을 수행하는 경우 그에 대한 필터링 선택 정보에 대한 정보가 명시적 또는 묵시적으로 처리될 수 있다. 이에 대한 정보를 명시적으로 처리하는 경우에는 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일, 블록 등의 단위에 포함될 수 있다.
- [469] 상기 생성된 예측 블록을 보정할 수 있으며, 이하 예측 블록의 보정 과정에 대해서 살펴 보기로 한다.
- [470] 상기 보정 과정은, 소정의 참조 화소와 가중치를 기반으로 수행될 수 있다. 이때, 참조 화소와 가중치는, 보정 대상인 현재 블록 내 화소(이하, 현재 화소라 함)의 위치에 종속적으로 결정될 수 있다. 상기 참조 화소와 가중치는, 현재 블록의 화면내 예측 모드에 종속적으로 결정될 수도 있다.
- [471] 현재 블록의 화면내 예측 모드가 비방향성 모드인 경우, 현재 화소의 참조 화소(refL, refT)는, 현재 블록에 인접한 제1 화소 라인에 속하며, 현재 화소와 동일한 수평/수직 라인에 위치할 수 있다. 가중치는, x축 방향의 제1 가중치(wL), y축 방향의 제2 가중치(wT) 또는 대각 방향의 제3 가중치(wTL) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제1 가중치는 좌측 참조 화소에 적용되는 가중치를, 제2 가중치는 상단 참조 화소에 적용되는 가중치를, 제3 가중치는 좌상단 참조

화소에 적용되는 가중치를 각각 의미할 수 있다. 여기서, 제1 및 제2 가중치는, 현재 화소의 위치 정보와 소정의 스케일링 팩터(nScale)에 기초하여 결정될 수 있다. 스케일링 팩터는 현재 블록의 너비(W)와 높이(H)에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 현재 화소(predSample[x][y])의 제1 가중치(wL[x])는 $(32 \gg ((x \ll 1) \gg nScale))$ 으로 결정되고, 제2 가중치(wT[x])는 $(32 \gg ((y \ll 1) \gg nScale))$ 으로 결정될 수 있다. 제3 가중치(wTL[x][y])는 $((wL[x] \gg 4) + (wT[y] \gg 4))$ 으로 결정될 수 있다. 다만, 화면내 예측 모드가 Planar 모드인 경우, 제3 가중치는 0으로 결정될 수 있다. 상기 스케일링 팩터는, $((\text{Log2}(nTbW) + \text{Log2}(nTbH) - 2) \gg 2)$ 으로 설정될 수 있다.

- [472] 현재 블록의 화면내 예측 모드가 수직/수평 모드인 경우, 현재 화소의 참조 화소(refL, refT)는, 현재 블록에 인접한 제1 화소 라인에 속하며, 현재 화소와 동일한 수평/수직 라인에 위치할 수 있다. 수직 모드인 경우, 현재 화소(predSample[x][y])의 제1 가중치(wL[x])는 $(32 \gg ((x \ll 1) \gg nScale))$ 으로 결정되고, 제2 가중치(wT[y])는 0으로 결정되며, 제3 가중치(wTL[x][y])는 제1 가중치와 동일하게 결정될 수 있다. 한편, 수평 모드인 경우, 현재 화소(predSample[x][y])의 제1 가중치(wL[x])는 0으로 결정되고, 제2 가중치(wT[y])는 $(32 \gg ((y \ll 1) \gg nScale))$ 으로 결정되며, 제3 가중치(wTL[x][y])는 제2 가중치와 동일하게 결정될 수 있다.
- [473] 현재 블록의 화면내 예측 모드가 대각 모드인 경우, 현재 화소의 참조 화소(refL, refT)는, 현재 블록에 인접한 제1 화소 라인에 속하며, 현재 화소와 동일한 대각 라인에 위치할 수 있다. 여기서, 대각 라인은 현재 블록의 화면내 예측 모드와 동일한 각도를 가진다. 상기 대각 라인은 좌하단에서 우상단 방향의 대각 라인을 의미할 수도 있고, 좌상단에서 우하단 방향의 대각 라인을 의미할 수도 있다. 이때, 현재 화소(predSample[x][y])의 제1 가중치(wL[x])는 $(32 \gg ((x \ll 1) \gg nScale))$ 으로 결정되고, 제2 가중치(wT[y])는 $(32 \gg ((y \ll 1) \gg nScale))$ 으로 결정되며, 제3 가중치(wTL[x][y])는 0으로 결정될 수 있다.
- [474] 현재 블록의 화면내 예측 모드가 10번 모드와 같거나 작은 경우, 현재 화소의 참조 화소(refL, refT)는, 현재 블록에 인접한 제1 화소 라인에 속하며, 현재 화소와 동일한 대각 라인에 위치할 수 있다. 여기서, 대각 라인은 현재 블록의 화면내 예측 모드와 동일한 각도를 가진다. 이때, 참조 화소는 현재 블록의 좌측 또는 상단 참조 화소 중 어느 하나만이 이용되도록 제한될 수 있다. 현재 화소(predSample[x][y])의 제1 가중치(wL[x])는 0으로 결정되고, 제2 가중치(wT[y])는 $(32 \gg ((y \ll 1) \gg nScale))$ 으로 결정되며, 제3 가중치(wTL[x][y])는 0으로 결정될 수 있다.
- [475] 현재 블록의 화면내 예측 모드가 58번 모드와 같거나 큰 경우, 현재 화소의 참조 화소(refL, refT)는, 현재 블록에 인접한 제1 화소 라인에 속하며, 현재 화소와 동일한 대각 라인에 위치할 수 있다. 여기서, 대각 라인은 현재 블록의 화면내 예측 모드와 동일한 각도를 가진다. 이때, 참조 화소는 현재 블록의 좌측 또는

상단 참조 화소 중 어느 하나만이 이용되도록 제한될 수 있다. 현재 화소(predSample[x][y])의 제1 가중치(wL[x])는 $(32 \gg ((x \ll 1) \gg nScale))$ 으로 결정되고, 제2 가중치(wT[y])는 0으로 결정되며, 제3 가중치(wTL[x][y])는 0으로 결정될 수 있다.

- [476] 상기 결정된 참조 화소(refL[x][y], refT[x][y]) 및 가중치(wL[x], wT[y], wTL[x][y])에 기반하여, 현재 화소(predSamples[x][y])는 다음 수학적 식 1과 같이 보정될 수 있다.
- [477] [수학적 식 1]
- [478]
$$\text{predSamples}[x][y] = \text{clip1Cmp}((\text{refL}[x][y] * \text{wL}[x] + \text{refT}[x][y] * \text{wT}[y] - \text{p}[-1][-1] * \text{wTL}[x][y] + (64 - \text{wL}[x] - \text{wT}[y] + \text{wTL}[x][y]) * \text{predSamples}[x][y] + 32) \gg 6)$$
- [479] 다만, 전술한 보정 과정은, 현재 블록이 서브 블록 단위의 화면내 예측을 수행하지 않는 경우에 한하여 수행될 수 있다. 상기 보정 과정은, 현재 블록의 참조 화소가 제1 화소 라인인 경우에 한하여 수행될 수 있다. 상기 보정 과정은, 현재 블록의 화면내 예측 모드가 특정 모드에 해당하는 경우에 한하여 수행될 수 있다. 여기서, 특정 모드는, 비방향성 모드, 수직 모드, 수평 모드, 소정의 제1 문턱모드보다 작은 모드, 소정의 제2 문턱모드보다 큰 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 제1 문턱모드는, 8, 9, 10, 11 또는 12일 수 있고, 상기 제2 문턱모드는 56, 57, 58, 59 또는 60일 수 있다.
- [480]
- [481] 예측 모드 결정부에서는 복수의 예측 모드 후보군 중 최적의 모드를 선정하기 위한 과정이 수행된다. 일반적으로 블록의 왜곡{예를 들어, 현재 블록과 복원 블록의 Distortion. SAD(Sum of Absolute Difference), SSD(Sum of Square Difference 등)과 해당 모드에 따른 발생 비트량이 고려되는 율-왜곡(Rate-Distortion) 기법을 이용하여 부호화 비용 측면에서 최적의 모드를 결정할 수 있다. 상기 과정을 통해 결정되는 예측 모드에 기반하여 생성되는 예측 블록을 감산부와 가산부로 송신할 수 있다.
- [482]
- [483] 예측 모드 부호화부에서는 예측 모드 결정부를 통해 선정된 예측 모드를 부호화할 수 있다. 예측 모드 후보군에서 상기 예측 모드에 대응하는 인덱스 정보를 부호화할 수 있거나 또는 상기 예측 모드를 예측하여 그에 관한 정보를 부호화할 수 있다. 즉, 전자의 경우는 예측 모드를 예측 없이 그대로 부호화하는 방법을, 후자의 경우는 예측 모드의 예측을 수행하여 모드 예측 정보와 그에 기반하여 획득되는 정보를 부호화하는 방법을 의미한다. 또한, 전자의 경우는 색차 성분, 후자의 경우 휘도 성분에 적용될 수 있는 예이며, 이에 한정되지 않고 그 외의 경우 또한 가능할 수 있다.
- [484] 예측 모드를 예측하여 부호화하는 경우에 예측 모드의 예측값(또는 예측 정보)을 MPM(Most Probable Mode)으로 지칭할 수 있다. 이때, 기 설정된 예측

모드(예를 들어, DC, Planar, 수직, 수평, 대각선 모드 등) 또는 공간적으로 인접한 블록(예를 들어, 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록 등)의 예측 모드 등을 MPM으로 구성할 수 있다. 본 예에서 대각선 모드는 Diagonal up right, Diagonal down right, Diagonal down left를 의미하고, 도 9의 2번, 34번, 66번 모드에 대응되는 모드일 수 있다.

- [485] 또한, MPM 후보군에 기 포함된 모드로부터 유도되는 모드를 MPM 후보군으로 구성할 수 있다. 예를 들어, MPM 후보군에 포함된 모드 중 방향성 모드의 경우, 모드 간격이 a 의 차이를 갖는 모드(예를 들어, a 는 1, -1, 2, -2 등과 같은 0이 아닌 정수. 도 9에서 10번 모드가 기 포함된 모드인 경우 9번, 11번, 8번, 12번 모드 등이 유도되는 모드에 해당)를 새롭게(또는 추가적으로) MPM 후보군에 포함할 수 있다.
- [486] 상기 예는 MPM 후보군이 복수 개의 모드로 구성되는 경우에 해당할 수 있으며, MPM 후보군(또는 MPM 후보군 개수)은 부/복호화 설정(예를 들어, 예측 모드 후보군, 영상 타입, 블록 크기, 블록 형태 등)에 따라 정해지며 적어도 하나의 모드를 포함하여 구성될 수 있다.
- [487] MPM 후보군 구성을 위한 예측 모드의 우선 순위가 존재할 수 있다. 상기 우선 순위에 따라 MPM 후보군에 포함되는 예측 모드 순서가 정해질 수 있으며, 상기 우선 순위에 따라 MPM 후보군의 개수만큼 채워지면 MPM 후보군 구성을 완료할 수 있다. 이때, 공간적으로 인접한 블록의 예측 모드, 기 설정된 예측 모드, MPM 후보군에 먼저 포함된 예측 모드로부터 유도되는 모드 순서로 우선 순위가 정해질 수 있으나, 그 외의 변형 또한 가능하다.
- [488] MPM을 사용하여 현재 블록의 예측 모드 부호화를 수행하는 경우 예측 모드가 MPM과 일치하는지 여부에 대한 정보(예를 들어, `most_probable_mode_flag`)를 생성할 수 있다.
- [489] MPM과 일치하는 경우(예를 들어, `most_probable_mode_flag = 1`)에는 MPM의 구성에 따라 MPM 인덱스 정보(예를 들어, `mpm_idx`)를 추가로 생성할 수 있다. 예를 들어, MPM이 하나의 예측 모드로 구성되는 경우에는 추가적인 MPM 인덱스 정보는 생성하지 않으며, 복수의 예측 모드로 구성되는 경우에는 MPM 후보군에서 현재 블록의 예측 모드에 대응하는 인덱스 정보를 생성할 수 있다.
- [490] MPM과 일치하지 않는 경우(예를 들어, `most_probable_mode_flag = 0`)에는 예측 모드 후보군에서 MPM 후보군을 제외한 나머지 예측 모드 후보군(또는 non-MPM 후보군)에서 현재 블록의 예측 모드에 대응하는 non-MPM 인덱스 정보(예를 들어, `non_mpm_idx`)를 생성할 수 있으며, 이는 non-MPM이 하나의 그룹으로 구성되는 경우에 해당하는 예일 수 있다.
- [491] non-MPM 후보군이 복수의 그룹으로 구성되는 경우에 현재 블록의 예측 모드가 어떤 그룹에 속하는지에 대한 정보를 생성할 수 있다. 예를 들어, non-MPM은 A와 B 그룹(A는 m 개, B는 n 개, non-MPM은 $m+n$ 개의 예측 모드로 구성되며 m 보다 n 이 크다고 가정. A의 모드는 방향성 모드로 균등한 간격을

갖고 B의 모드는 방향성 모드로 균등한 간격을 갖지 않는다고 가정)으로 구성되며 현재 블록의 예측 모드가 A 그룹의 예측 모드와 일치하는 경우(예를 들어, $\text{non_mpm_A_flag} = 1$)에는 A 그룹 후보군에서 현재 블록의 예측 모드에 대응하는 인덱스 정보를 생성할 수 있으며, 일치하지 않는 경우(예를 들어, $\text{non_mpm_A_flag} = 0$)에는 나머지 예측 모드 후보군(또는 B 그룹 후보군)에서 현재 블록의 예측 모드에 대응하는 인덱스 정보를 생성할 수 있다. 상기 예와 같이 non-MPM은 적어도 하나의 예측 모드 후보군(또는 그룹)으로 구성될 수 있으며, 예측 모드 후보군에 따라 non-MPM 구성이 정해질 수 있다. 예를 들어, 예측 모드 후보군이 35개 이하일 경우에는 1개, 그 이외의 경우에는 2개 이상일 수 있다.

- [492] 상기 예와 같이 non-MPM이 복수의 그룹으로 구성되는 경우는 예측 모드의 개수가 많고 예측 모드가 MPM으로 예측되지 않을 경우에 모드 비트량을 줄이고자 하는 목적으로 지원될 수 있다.
- [493] MPM을 사용하여 현재 블록의 예측 모드 부호화(또는 예측 모드 복호화)를 수행하는 경우 각 예측 모드 후보군(예를 들어, MPM 후보군, non-MPM 후보군 등)에 적용되는 이진화 테이블은 개별적으로 생성될 수 있으며, 각 후보군에 따라 적용되는 이진화 방법 또한 개별적으로 적용될 수 있다.
- [494] 예측 모드 부호화부를 통해 생성되는 예측 관련 정보는 부호화부로 전송되어 비트스트림에 수록될 수 있다.
- [495]
- [496] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 트리 기반의 블록 분할의 예이다.
- [497] 도 14의 i는 쿼드 트리 분할, ii는 바이너리 트리 분할 중 가로 분할, iii는 바이너리 트리 분할 중 세로 분할을 나타낸다. 그림에서 A 내지 C는 최초 블록(분할 전 블록. 예를 들어, Coding Tree Unit이라 가정)을 의미하고, 위의 문자 다음의 숫자는 분할이 수행될 때 각 파티션의 번호를 의미한다. 쿼드 트리의 경우 좌상, 우상, 좌하, 우하 블록에 각각 0 내지 3의 숫자가 붙으며, 바이너리 트리의 경우 좌/상, 우/하 블록에 각각 0과 1의 숫자가 붙는 것을 의미한다.
- [498] 도 14를 참조하면, 분할 과정을 통해 획득된 문자와 번호를 통해 해당 블록을 획득하기 위해 수행된 분할 상태 또는 정보를 확인할 수 있다.
- [499] 예를 들어, 도 14의 i에서 블록 A00은 초기 블록 A를 쿼드 트리 분할을 수행하고, 그 결과 획득된 4개의 블록 중 좌상 블록(A에 0이 더해짐)인 A0를 쿼드 트리 분할을 수행하여 획득된 4개 블록 중 좌상 블록(A0에 0이 더해짐)일 수 있다.
- [500] 또는, 도 14의 ii에 블록 B10은 초기 블록 B를 바이너리 트리 분할 중 가로 분할을 수행하고, 그 결과 획득된 2개의 블록 중 하 블록(B에 1이 더해짐)인 B1을 바이너리 트리 분할 중 가로 분할을 수행하여 획득된 2개의 블록 중 상 블록(B1에 0이 더해짐)일 수 있다.
- [501] 위와 같은 분할을 통해 각 블록의 분할 상태, 정보(예를 들어, 지원되는 분할

설정<트리 방식의 종류 등>, 최소 크기와 최대 크기 등의 블록의 지원 범위<상세하게는, 분할 방법에 따른 지원 범위>, 분할 허용 깊이<상세하게는, 분할 방법에 따른 지원 범위>, 분할 플래그<상세하게는, 분할 방법에 따른 분할 플래그>, 영상 타입<I/P/B>, 부호화 모드<Intra/Inter> 등 블록의 분할 상태, 정보를 확인하기 위해 필요한 부/복호화 설정 및 정보 등)를 알 수 있으며, 현재 블록(자식 블록)을 획득하기 위한 분할 전 단계에는 어떤 블록(부모 블록)에 속해 있었는지를 확인할 수 있다. 예를 들어, 도 14의 i에서 블록 A31의 경우 이웃하는 블록은 A30, A12, A13가 존재할 수 있는데, A30은 A31과 바로 전 단계의 분할 단계에 동일한 블록에 속했다는 것을 확인(A3)할 수 있다. A12와 A13의 경우 A31과는 바로 전 단계(A3)의 분할 단계에서는 다른 블록(A1)에 속했으며, 그 이전 단계에서야 동일한 블록(A)에 속했다는 것을 확인할 수 있다.

- [502] 상기 예는 하나의 분할 동작(쿼드 트리에 의한 4분할 또는 바이너리 트리에 의한 가로/세로 분할)에 대한 경우이므로, 복수의 트리 기반의 분할을 수행하게 되는 경우에서의 설명을 위해 후술하는 예에서 설명을 이어간다.
- [503]
- [504] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 트리 기반의 블록 분할의 예이다.
- [505] 도 15를 참조하면, 분할 과정을 통해 획득된 문자와 번호를 통해 해당 블록을 획득하기 위해 수행된 분할 상태 또는 정보를 확인할 수 있다. 본 예에서는 각 문자는 초기 블록을 의미하는 것이 아니라 분할에 대한 정보를 숫자와 함께 나타낸다.
- [506] 예를 들어, 블록 A1A1B0의 경우 초기 블록에서 쿼드 트리 분할이 수행되었을 때 우상 블록(A1)이 획득되었고, 블록 A1에서 쿼드 트리 분할이 수행되었을 때 우상 블록(A1에 A1)이 획득되었고, 블록 A1A1에서 바이너리 트리 분할 중 가로 분할이 수행되었을 때 상 블록(A1A1에 B0)을 의미한다.
- [507] 또는, 블록 A3B1C1의 경우 초기 블록에서 쿼드 트리 분할이 수행되었을 때 우하 블록(A3)이 획득되었고, 블록 A3에서 바이너리 트리 분할 중 가로 분할이 수행되었을 때 하 블록(A3에 B1)이 획득되었고, 블록 A3B1에서 바이너리 트리 분할 중 세로 분할이 수행되었을 때 우 블록(A3B1에 C1)을 의미한다.
- [508] 본 예에서도 상기 분할 정보를 통해 각 블록의 분할 단계에 따라 이웃 블록과는 어떤 분할 단계에 동일한 블록에 속했는지 등 현재 블록과 이웃 블록 간의 관계 정보를 확인할 수 있다.
- [509] 도 14와 15는 각 블록이 분할 정보를 확인하기 위한 일부의 예로, 분할 정보를 확인하기 위한 다양한 정보 및 정보들의 조합(예를 들어, 분할 플래그, 깊이 정보, 깊이 정보 최대값, 블록의 범위 등)으로 각 블록의 분할 정보를 확인할 수 있고, 그로 인해 블록 간의 관계를 확인할 수 있다.
- [510]
- [511] 도 16은 블록 분할에 대한 다양한 경우를 나타내는 예시도이다.
- [512] 일반적으로 영상 내에는 다양한 텍스처 정보가 존재하기 때문에 하나의

부/복호화 방법을 사용하여 부/복호화하기가 어렵다. 예를 들어, 일부 영역에는 특정 방향의 에지 성분이 강하게 존재하는 영역이 존재할 수 있고, 일부 영역에는 에지 성분이 존재하지 않는 복잡한 영역이 존재할 수도 있다. 이를 효율적으로 부호화하기 위해서 블록 분할이 중요한 역할을 수행한다.

- [513] 블록 분할은 영상의 특성 등에 따른 영역 구획을 효율적으로 하기 위한 목적으로 수행될 수 있다. 그러나 한 종류의 분할 방식(예를 들어, 쿼드 트리 분할)만 사용할 경우 영상의 특성을 제대로 반영하여 분할을 수행하기 어려울 수 있다.
- [514] 도 16을 참조하면, 다양한 텍스처가 담긴 영상을 쿼드 트리 분할과 바이너리 트리 분할에 따라 분할한 것을 확인할 수 있다. a 내지 e는 쿼드 트리 분할만 지원되는 경우일 수 있고, f 내지 j는 바이너리 트리 분할만 지원되는 경우일 수 있다.
- [515] 본 예에서 쿼드 트리 분할에 따른 분할 파티션을 UL, UR, DL, DR이라고 지칭하며, 이를 기준으로 바이너리 트리 분할까지 설명한다.
- [516] 도 16의 a는 쿼드 트리 분할이 최적의 성능을 발휘하는 텍스처 형태일 수 있으며, 쿼드 트리의 한 번의 분할(Div_HV)을 통해 4 분할을 하여 각 블록 단위로 부/복호화를 수행할 수 있다. 한편, 도 16의 f와 같이 바이너리 트리 분할이 적용될 경우 쿼드 트리에 비해 3번의 분할(2회의 Div_V, 1회의 Div_H)이 필요할 수 있다.
- [517] 도 16의 b는 텍스처가 블록의 상과 하 영역에 구분되는 경우로, 도 16의 b에서 쿼드 트리 분할이 적용될 경우 한 번의 분할(Div_HV)이 필요하며, 도 16의 g에서 바이너리 트리 분할 역시 한 번의 분할(Div_H)이 수행될 수 있다. 쿼드 트리 분할 플래그가 1비트이고 바이너리 트리 분할이 2 비트 이상 든다고 가정할 경우, 플래그 비트 측면에서는 쿼드 트리가 효율적이라 생각할 수 있으나, 부/복호화 정보{예를 들어, 텍스처 정보를 표현하기 위한 정보(텍스처를 표현하기 위한 정보<잔차 신호, 부호화 계수, 부호화 계수의 유무를 나타내는 정보 등>), 예측 정보<예를 들어, 화면내 예측 관련 정보, 화면간 예측 관련 정보>, 변환 정보<예를 들어, 변환의 종류 정보, 변환의 분할 정보 등> 등}가 각 블록 단위로 발생하는데 본 경우에는 텍스처 정보가 비슷한 영역이 분할되어 해당 정보가 중복적으로 발생하는 예일 수 있기 때문에 바이너리 트리 분할에 비해 효율적이지 못할 수 있다.
- [518] 도 16의 다른 경우도 텍스처의 종류에 따라 어떤 트리가 더 효율적인지 결정될 수가 있다. 상기 예를 통해 영상 특성에 따른 효율적인 영역 구획을 위해서는 가변적인 블록 크기 지원과 다양한 분할 방식이 지원되는 것이 중요한 것을 확인할 수 있다.
- [519]
- [520] 쿼드 트리 분할과 바이너리 트리 분할에 대한 상세한 분석을 하자.
- [521] 도 16에서 b를 참조하면, 오른쪽 아래 블록(현재 블록)과 인접한 블록(본 예에서

좌, 상 블록)을 살펴보자. 좌 블록의 경우 현재 블록과 비슷한 특성을 갖는 블록이고, 상 블록의 경우 현재 블록과 다른 특성을 갖는 블록인 경우인 것을 확인할 수 있다. 일부 블록(본 예에서 좌 블록)과는 비슷한 특성을 갖고 있지만 쿼드 트리 분할의 특성 상 분할이 된 경우일 수 있다.

- [522] 이때, 현재 블록은 좌 블록과 비슷한 특성으로 인해 비슷한 부/복호화 정보가 발생할 수 있다. 이를 효율적으로 줄이기 위한 화면내 예측 모드(예를 들어, most probable mode. 즉, 현재 블록의 예측 모드의 비트량을 줄이기 위한 목적으로 이웃한 블록으로부터 현재 블록의 모드를 예측한 정보), 움직임 정보 예측 모드(예를 들어, 스킵 모드, 병합 모드, 경쟁 모드와 같이 모드 비트를 줄이기 위한 정보) 등이 발생할 때 좌 블록의 정보가 참조하기에 효율적이다. 즉, 현재 블록의 부호화 정보(예를 들어, 화면내 예측 정보, 화면간 예측 정보, 필터 정보, 계수 정보 등)를 좌 또는 상 블록 중 하나에서 참조할 경우 비교적 정확한 정보(본 예에서 좌 블록)를 참조할 수 있다.
- [523] 도 16에서 e를 참조하면, 가장 오른쪽 아래의 조그만 블록(현재 블록. 두 번 분할된 블록)을 가정하자. 현재 블록도 위와 비슷하게 좌 또는 상 블록 중 상 블록에서 비슷한 특성을 갖고 있어서 해당 블록(본 예에서 상 블록)으로부터 부호화 정보를 참조하면 부호화 성능을 향상시킬 수 있다.
- [524] 이에 반해 도 16에서 j를 참조하면, 가장 오른쪽 블록(현재 블록. 두 번 분할된 블록)과 인접한 좌 블록을 살펴보자. 본 예에서는 상 블록이 존재하지 않으므로 좌 블록만 살펴볼 경우 현재 블록은 좌 블록과 다른 특성을 갖는 블록임을 확인할 수 있다. 쿼드 트리 분할의 경우 이웃 블록 중 일부와 비슷할 수도 있는 반면, 바이너리 트리 분할의 경우 이웃 블록과 다른 특성을 갖는 확률이 높음을 확인할 수 있다.
- [525] 상세하게는, 어떤 블록(x)과 그 이웃 블록(y)의 각각 분할 전 블록이 동일한 블록일 경우 쿼드 트리 분할은 어떤 블록(x)은 분할 전 블록이 동일한 이웃 블록(y)과 비슷한 특성을 가질 수도 있고 다른 특성을 가질 수도 있는 반면, 바이너리 트리는 어떤 블록(x)과 분할 전 블록이 동일한 이웃 블록(y)과 다른 특성을 갖는 것이 대부분일 수 있다. 즉, 비슷한 특성인 경우라고 하면 굳이 분할이 되지 않고 분할 전으로 블록이 최종 결정이 되었을텐데, 다른 특성이기 때문에 분할되었을 가능성이 클 수 있다.
- [526] 위의 예에 추가적으로 도 16의 i에서 오른쪽 아래 블록(x)과 왼쪽 아래 블록(y)이 그런 관계일 수 있다. 즉, 위 블록은 영상 특성이 비슷하기 때문에 분할이 되지 않은 채로 블록이 구획이 되었고, 아래 블록은 영상 특성이 다르기 때문에 분할이 되어 왼쪽 아래와 오른쪽 아래 블록으로 분할되어 구획된 예일 수 있다.
- [527] 정리하면, 쿼드 트리 분할의 경우 현재 블록에 인접한 이웃 블록 중에 부모 블록이 현재 블록과 동일한 이웃 블록이 존재하는 경우 가로/세로로 1/2씩 무조건 분할되는 쿼드 트리 특성으로 인해 현재 블록과 비슷한 특성일 수도 있고

다른 특성일 수도 있다. 바이너리 트리 분할의 경우 현재 블록에 인접한 이웃 블록 중에 부모 블록이 현재 블록과 동일한 이웃 블록이 존재하는 경우 영상 특성에 따라 가로 또는 세로로 분할할 수 있기 때문에 굳이 분할되었다는 것은 다른 특성이기 때문에 분할되었다는 것을 의미할 수 있다.

[528]

[529] (쿼드 트리 분할)

[530] 현재 블록과 분할 전 블록이 동일한 이웃 블록(본 예에서 좌, 상 이라고 가정. 이에 한정되지 않음)은 현재 블록과 비슷하거나 다른 특성일 수 있다.

[531] 또한, 현재 블록과 분할 전 블록이 동일하지 않은 이웃 블록은 현재 블록과 비슷하거나 다른 특성일 수 있다.

[532] (바이너리 트리 분할)

[533] 현재 블록과 분할 전 블록이 동일한 이웃 블록(본 예에서 좌 또는 상. 바이너리이기 때문에 최대 후보수가 하나임)은 다른 특성일 수 있다.

[534] 또한, 현재 블록과 분할 전 블록이 동일하지 않은 이웃 블록은 현재 블록과 비슷하거나 다른 특성일 수 있다.

[535] 위의 가정이 본 발명의 주요 가정임을 전제하고 후술한다. 위의 내용에 따르면 이웃 블록의 특성이 현재 블록과 비슷하거나 다른 특성일 수 있는 경우(1)와 다른 특성일 수 있는 경우(2)로 구분될 수 있다.

[536]

[537] 다시 도 15를 참조한다.

[538] 일 예(현재 블록이 A1A2)로, 인접한 블록 중 A0 블록(좌 블록)은 A1A2 블록의 분할 전 블록(A1)과 A0 블록의 분할 전 블록(초기 블록)이 다르므로 일반적인 경우로 분류(즉, 현재 블록과 비슷한 특성일지 다른 특성일지 모르는 경우)할 수 있다.

[539] 인접한 A1A0 블록(상 블록)은 A1A2 블록의 분할 전 블록(A1)과 A1A0 블록의 분할 전 블록(A1)이 동일하므로 분할 방식을 확인한다. 이때, 쿼드 트리 분할(A)이므로 일반적인 경우로 분류한다.

[540] 일 예(현재 블록이 A2B0B1)로, 인접한 블록 중 A2B0B0 블록(상 블록)은 A2B0B1 블록의 분할 전 블록(A2B0)과 A2B0B1 블록의 분할 전 블록(A2B0)이 동일하므로 분할 방식을 확인한다. 이때, 바이너리 트리 분할(B)이므로 예외적인 경우로 분류한다.

[541] 일 예(현재 블록이 A3B1C0)로, 인접한 블록 중 A3B0 블록(본 예에서 우상 블록)은 A3B1C0 블록의 분할 전 블록(A3B1)과 A3B0 블록의 분할 전 블록(A3)이 다르므로 일반적인 경우로 분류할 수 있다.

[542] 위의 예와 같이 이웃 블록은 일반적인 경우와 예외적인 경우로 분류할 수 있다. 일반적인 경우는 해당 이웃 블록의 부호화 정보는 현재 블록의 부호화 정보로 사용하는 것이 좋을지 안 좋을지 모르는 상태이고, 예외적인 경우는 해당 이웃 블록의 부호화 정보는 현재 블록의 부호화 정보로 사용하는 것이 좋지 않을

것이라고 강하게 판단되는 상태이다.

- [543] 위의 분류를 기준으로 현재 블록의 예측 정보를 이웃 블록으로부터 획득하는 방법에 적용할 수 있다.
- [544]
- [545] 위의 과정을 정리하면,
- [546] 현재 블록과 인접한 블록의 분할 전 블록이 동일한지 확인한다. (A)
- [547] A가 동일한 결과로 나온다면, 현재 블록(동일한 경우라면 현재 블록뿐만 아니라 인접한 블록도 동일한 분할 방식을 사용하여 구획된 블록이므로 현재 블록만 확인)의 분할 방식을 확인한다. (B)
- [548] A가 동일하지 않는 결과로 나온다면, 종료. (End)
- [549] B가 쿼드 트리 분할로 나온다면 인접한 블록에 일반 상태로 마크 후 종료. (End)
- [550] B가 바이너리 트리 분할로 나온다면 인접한 블록에 예외 상태로 마크 후 종료. (End)
- [551]
- [552] 상기 예는 본 발명의 화면내 예측 모드 예측 후보군 설정(most probable mode 관련 등)에 적용되어 구성될 수 있다. 일반적인 예측 후보군 설정(예를 들어, 후보군 구성 우선 순위 등)과 예외적인 예측 후보군 설정이 지원될 수 있으며, 위의 인접한 블록의 상태에 따라 해당 블록에서 유도되는 후보군은 우선 순위를 뒤로 미루거나 제외할 수 있다.
- [553] 이때, 상기 설정이 적용되는 인접한 블록은 공간적인 경우(동일 공간)에 한할 수 있거나 컬러 복사 모드와 같이 동일 영상의 다른 컬러 공간으로부터 유도되는 경우에도 적용 가능할 수 있다. 즉, 컬러 복사 모드를 통해 유도되는 블록의 분할 상태 등을 고려하여 위의 같은 설정을 둘 수 있다.
- [554] 상기 예뿐만 아니라 후술하는 예는 블록 간의 관계(현재 블록과 다른 블록의 상대적인 관계를 상기 예에서는 블록 분할 정보 등으로 파악)에 따라 부/복호화 설정(예를 들어, 예측 후보군 설정, 참조 화소 설정 등)이 적응적으로 결정되는 일 예일 수 있다.
- [555]
- [556] 본 예(휘도 성분)는 부호화/복호화 장치에 기-정의된 화면내 예측 모드가 35개인 경우 인접한 블록(본 예에서 좌, 상)으로부터 총 3개의 후보가 MPM 후보군으로 구성되는 가정 하에 설명한다.
- [557] 좌 블록(L0)과 상 블록(T0)에서 각각 1개의 후보를 추가하여 총 2개의 후보를 구성할 수 있다. 각 블록에서 후보군을 구성하지 못하는 경우에는 DC, Planar, 수직, 수평, 대각선 모드 등의 후보로 대체하여 채울 수 있다. 위의 과정을 통해 2개의 후보를 채운 경우에 남은 1개의 후보는 다양한 경우의 수를 고려하여 채울 수 있다.
- [558] 예를 들어, 각 블록에서 채운 후보가 동일한 경우에는 후보군에 포함된 모드와 중복되지 않게 위의 모드의 인접한 모드(예를 들어, 동일한 모드가 k_mode일

경우 k_mode-2, k_mode-2, k_mode+1, k_mode+2 등)으로 대체할 수 있다. 또는, 각 블록에서 채운 후보가 동일하거나 동일하지 않는 경우에는 Planar, DC, 수직, 수평, 대각선 모드 등을 추가하여 후보군을 구성할 수 있다.

- [559] 위의 과정을 통해 화면내 예측 모드 후보군(일반적인 경우)이 구성될 수 있다. 이렇게 만들어진 후보군은 일반적인 경우에 해당하는 예이며, 인접한 블록에 따라 적응적인 화면내 예측 모드 후보군(예외적인 경우)이 구성될 수 있다.
- [560] 예를 들어, 인접한 블록이 예외 상태로 마크된 경우라면, 해당 블록으로부터 유도되는 후보군은 제외할 수 있다. 좌 블록이 예외 상태로 마크된 경우라면 상 블록과 기 설정된 예측 모드(예를 들어, DC, Planar, 수직, 수평, 대각선, 상 블록으로부터 유도되는 모드 등)로 후보군이 구성될 수 있다. 전술한 예는 MPM 후보군이 3개 이상의 MPM 후보로 구성되는 경우에도 동일/유사하게 적용될 수 있다.
- [561]
- [562] 본 예(색차 성분)은 화면내 예측 모드{본 예에서 DC, Planar, 수직, 수평, 컬러 모드}가 5개이며, 적응적으로 우선 순위가 결정되어 정렬된 예측 모드를 후보군으로 구성하여 부/복호화하는 경우(즉, MPM을 사용하지 않고 바로 부/복호화)를 가정하여 설명한다.
- [563] 우선, 컬러 모드에 가장 높은 우선 순위(본 예에서 0번 인덱스, '0' 1비트 할당)를 부여하며, 다른 모드(본 예에서 Planar, 수직, 수평, DC)에는 낮은 우선 순위(본 예에서 각각 1 내지 4번 인덱스, '100', '101', '110', '111' 씩 3비트 할당)를 부여한다.
- [564] 컬러 모드가 후보군의 다른 예측 모드(DC, Planar, 수직, 수평) 중 하나와 일치하면 일치하는 예측 모드에 부여된 우선 순위(본 예에서 1번 내지 4번 인덱스)에는 기 설정된 예측 모드(예를 들어, 대각선 모드 등)를 할당할 수 있고, 일치하지 않으면 바로 후보군 구성이 마무리된다.
- [565] 위의 과정을 통해 화면내 예측 모드에 대한 후보군이 구성될 수 있다. 이렇게 만들어진 예는 일반적인 경우에 해당하는 예이며, 컬러 모드를 획득한 블록에 따라 적응적인 후보군이 구성될 수 있다.
- [566] 본 예에서 컬러 모드를 획득한 다른 컬러 공간 중 현재 블록과 대응되는 블록이 하나의 블록(즉, 분할되지 않은 상태)으로 구성되어 있으면 일반적인 경우라고 할 수 있고, 복수의 블록(즉, 2개 이상으로 분할된 상태)으로 구성되어 있으면 예외적인 경우라고 가정한다. 전술한 것과 같이 현재 블록과 인접한 블록의 부모 블록이 동일한지 여부, 분할 방식 등에 따라 분류하는 예와 다르지만, 다른 컬러 공간의 대응되는 블록이 복수 개로 구성되어 있으면, 현재 블록의 특성과 다른 특성일 가능성이 더 높다는 가정 하에 설정되는 예일 수 있다. 즉, 블록 간의 관계에 따라 부/복호화 설정이 적응적으로 결정되는 일 예로 이해할 수 있다.
- [567] 상기 가정에 따라 예를 들면, 대응되는 블록이 예외 상태로 마크된 경우라면, 해당 블록으로부터 유도되는 예측 모드는 우선 순위를 뒤로 미룰 수 있다. 이 경우 높은 우선 순위에는 다른 예측 모드(Planar, DC, 수직, 수평) 중 하나를

할당하고, 상기 우선 순위에 포함되지 않은 다른 예측 모드와 컬러 모드에는 낮은 우선 순위를 할당할 수 있다.

- [568] 상기 예는 설명의 편의를 위해 일부 가정 하에 설명하지만, 이에 한정되지 않으며 본 발명의 전술한 다양한 실시예에 동일하거나 비슷한 적용이 가능할 수 있다.
- [569] 정리하면, 인접한 블록 중 예외 상태로 마크된 블록이 존재할 경우 후보군 A를 사용할 수 있고, 예외 상태로 마크된 블록이 존재할 경우 후보군 B를 사용할 수 있다. 위의 구분에서는 2가지의 경우로 구분되나 예외 상태의 존재 여부 및 블록 위치 등에 따라 블록 단위의 화면내 예측 후보군 구성이 적응적일 수 있다는 것으로 이해할 수 있다.
- [570]
- [571] 또한, 전술한 예는 분할 방식 중 트리 기반의 분할을 가정하여 설명하였으나, 이에 한정되지 않는다. 상세하게는, 전술한 예는 적어도 하나의 트리 기반의 분할 방식을 사용하여 획득된 블록이 부호화 블록으로 설정되고, 해당 블록으로 예측 블록, 변환 블록 등으로 분할되지 않고 바로 예측, 변환 등이 수행되는 가정 하에 설명된 예일 수 있다.
- [572] 분할 설정에 대한 다른 예로, 부호화 블록은 트리 기반의 분할으로 획득되고, 획득된 부호화 블록을 기반으로 적어도 하나의 예측 블록이 획득되는 경우에도 적용 가능한 예일 수 있다.
- [573] 예를 들어, 부호화 블록($2N \times 2N$)은 트리 기반의 분할(본 예에서 쿼드 트리)로 획득이 가능하며, 예측 블록은 타입 기반의 분할(본 예에서 지원 가능한 후보 형태는 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$ 이라 가정)로 획득된다고 가정한다. 이때, 하나의 부호화 블록(본 예에서 이 블록을 부모 블록이라 가정) 내에 복수의 예측 블록(본 예에서 이 블록들을 자식 블록이라 가정)으로 분할된 경우 예측 블록 간에도 전술한 예외 상태 등의 설정이 가능할 수 있다.
- [574] 도 16의 g가 부호화 블록(굵은 실선) 내 두 개의 예측 블록(얇은 실선으로 구분)이 존재할 경우, 아래 블록은 위 블록과 다른 특성을 갖는다고 보고 위 블록의 부호화 정보는 참조 하지 않거나 우선 순위를 뒤로 늦출 수 있다.
- [575]
- [576] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록 분할 예를 나타낸다. 상세하게는, 기본 부호화 블록(최대 부호화 블록. $8N \times 8N$)은 쿼드 트리 기반의 분할을 통해 부호화 블록(빋금친 블록. $2N \times 2N$)을 획득하는 예를 나타내며, 획득된 부호화 블록은 타입 기반의 분할을 통해 적어도 하나의 예측 블록($2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$)으로 분할되는 예를 나타낸다.
- [577] 이때, 직사각 형태의 블록이 획득되는 경우($2N \times N$, $N \times 2N$)에 대한 화면내 예측 모드 후보군 설정에 대해 후술한다.
- [578]
- [579] 도 18은 예측 정보가 발생하는 블록(본 예에서 예측 블록. $2N \times N$)의 화면내

예측 모드 후보군 설정에 대한 다양한 예를 나타낸다.

- [580] 본 예(휘도 성분)는 화면내 예측 모드가 67개인 경우 인접한 블록(본 예에서 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하)으로부터 총 6개의 후보가 MPM 후보군에 구성되는 가정 하에 설명한다.
- [581] 도 13을 참조하면, L3 - T3 - B0 - R0 - TL의 순서로 4개의 후보를 구성할 수 있고, 기 설정된 모드(예를 들어, Planar, DC)로 2개의 후보를 구성할 수 있다. 위의 구성에도 최대 개수(본 예에서 6개)를 채우지 못한 경우에는 이미 후보군에 포함된 예측 모드로부터 유도되는 예측 모드(예를 들어, k_mode 일 경우 k_mode-2 , k_mode-1 , k_mode+1 , k_mode+2 등), 기 설정된 모드(예를 들어, 수직, 수평, 대각선 등) 등을 포함하여 구성할 수 있다.
- [582] 본 예에서 후보군 우선 순위는 공간적으로 인접한 블록의 경우 현재 블록의 좌 - 상 - 좌하 - 우상 - 좌상 블록의 순서(상세하게는, 좌 블록의 아래쪽, 상 블록의 오른쪽 서브 블록)라고 가정하고, 기 설정된 모드의 경우 Planar - DC - 수직 - 수평 - 대각선 모드의 순서라고 가정한다.
- [583] 도 18의 a를 참조하면, 상기 예의 후보군 설정과 동일하게 현재 블록($2N \times N$. PU0)은 l1 - t3 - l2 - tr - tl의 순서로 후보군을 구성할 수 있다(다른 내용은 중복적이므로 생략). 본 예에서는 현재 블록의 인접한 블록은 이미 부/복호화가 완료된 블록(부호화 블록, 즉, 다른 부호화 블록 내 예측 블록)일 수 있다.
- [584] 위와 다르게 현재 블록의 위치가 PU1에 해당하는 경우에는 적어도 하나의 화면내 예측 모드 후보군 설정이 가능할 수 있다. 일반적으로 현재 블록에 인접한 블록일수록 현재 블록의 특성과 비슷할 가능성이 높기 때문에 후보군 구성을 해당 블록으로부터 하는 것이 유리할 수 있다(1). 한편, 부/복호화의 병렬 처리 등을 목적으로 후보군 구성을 하는 것이 필요할 수 있다(2).
- [585] 현재 블록이 PU1인 경우 (1)과 같은 후보군 구성 설정에서 도 18의 b와 같이 l3 - c7 - bl - k - l1의 순서로 후보군(k는 c7 또는 tr 등에서 유도 가능)을 구성할 수 있고, (2)와 같은 후보군 구성 설정에서 도 18의 c와 같이 l3 - bl - k - l1의 순서로 후보군(k는 tr 등에서 유도 가능)을 구성할 수 있다. 상기 두 예의 차이는 상 블록의 화면내 예측 모드의 후보군 포함 여부이다. 즉, 전자의 경우 화면내 예측 모드 부/복호화의 효율성을 높이기 위한 목적으로 상 블록의 화면내 예측 모드를 후보군에 포함시킨 것이고, 후자의 경우 병렬 처리 등을 위한 목적으로 아직 부/복호화가 완료되지 않았을지 모르는 상태라 참조할 수 없는 상 블록의 화면내 예측 모드를 후보군에 제외시킨 것이다.
- [586]
- [587] 도 19는 예측 정보가 발생하는 블록(본 예에서 예측 블록, $N \times 2N$)의 화면내 예측 모드 후보군 설정에 대한 다양한 예를 나타낸다.
- [588] 본 예(휘도 성분)는 화면내 예측 모드가 67개인 경우 인접한 블록(본 예에서 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하)으로부터 총 6개의 후보가 MPM 후보군에 구성되는 가정 하에 설명한다.

- [589] 도 13을 참조하면, L3 - L2 - L1 - L0의 순서(상 블록)로 1개, T3 - T2 - T1 - T0의 순서(상 블록)로 1개, B0 - R0 - TL의 순서(좌상, 우상, 좌하 블록)로 2개의 후보를 구성할 수 있고, 기 설정된 모드(예를 들어, Planar, DC)로 2개의 후보를 구성할 수 있다. 위의 구성에도 최대 개수를 채우지 못한 경우에는 이미 후보군에 포함된 예측 모드로부터 유도되는 예측 모드, 기 설정된 모드 등을 포함하여 구성할 수 있다. 이때, 후보군 구성의 우선 순위는 좌 - 상 - Planar - DC - 좌하 - 우상 - 좌상 블록의 순서일 수 있다.
- [590] 도 19의 a를 참조하면, 상기 예의 후보군 설정과 동일하게 현재 블록($N \times 2N$, PU0)은 l3 - l2 - l1 - l0의 순서로 1개, t1 - t0의 순서로 1개, b1 - t2 - t1의 순서로 2개의 후보를 구성할 수 있다. 본 예에서는 현재 블록의 인접한 블록은 이미 부/복호화가 완료된 블록(부호화 블록, 즉, 다른 부호화 블록 내 예측 블록)일 수 있다.
- [591] 위와 다르게 현재 블록의 위치가 PU1에 해당하는 경우에는 적어도 하나의 화면내 예측 모드 후보군 설정이 가능할 수 있다. 전술한 예에서의 (1)번, (2)번 구성이 가능할 수 있다.
- [592] 현재 블록이 PU1인 경우 (1)과 같은 후보군 구성 설정에서 도 19의 b와 같이 c13 - c9 - c5 - c1의 순서로 후보 1개, t3 - t2의 순서로 1개, k - tr - t1의 순서로 후보 2개의 후보군(k는 b1 또는 c13 등에서 유도 가능)을 구성할 수 있고, (2)와 같은 후보군 구성 설정에서 도 19의 c와 같이 t3 - t2의 순서로 후보 1개, k - tr - t1의 순서로 후보 2개의 후보군(k는 b1 등에서 유도 가능)을 구성할 수 있다. 상기 두 예의 차이는 상 블록의 화면내 예측 모드의 후보군 포함 여부이다. 즉, 전자의 경우 화면내 예측 모드 부/복호화의 효율성을 높이기 위한 목적으로 좌 블록의 화면내 예측 모드를 후보군에 포함시킨 것이고, 후자의 경우 병렬 처리 등을 위한 목적으로 아직 부/복호화가 완료되지 않았을지 모르는 상태라 참조할 수 없는 좌 블록의 화면내 예측 모드를 후보군에 제외시킨 것이다.
- [593]
- [594] 이와 같이 후보군 구성에 대한 설정에 따라 후보군 구성이 결정될 수 있다. 본 예에서는 후보군 구성 설정(본 예에서는 병렬 처리를 위한 후보군 구성 설정)이 묵시적으로 결정될 수 있거나 명시적으로 관련 정보가 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위에 수록될 수 있다.
- [595] 위의 내용을 정리하면 다음과 같다. 묵시적으로 결정되거나 명시적으로 관련 정보가 생성되는 경우를 가정한다.
- [596] 부/복호화 초기 단계에서 화면내 예측 모드 후보군 구성 설정 확인. (A)
- [597] A에 대한 확인 결과가 동일한 부호화 블록 내 이전 예측 블록을 참조 가능한 설정이라면, 해당 블록의 화면내 예측 모드를 후보군에 포함하여 구성. (End)
- [598] A에 대한 확인 결과가 동일한 부호화 블록 내 이전 예측 블록을 참조 금지한 설정이라면, 해당 블록의 화면내 예측 모드를 후보군에 제외하여 구성. (End)
- [599] 상기 예는 설명의 편의를 위해 일부 가정 하에 설명하지만, 이에 한정되지

않으며 본 발명의 전술한 다양한 실시예에 동일하거나 비슷한 적용이 가능할 수 있다.

[600]

[601] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록 분할 예를 나타낸다. 상세하게는, 기본 부호화 블록(최대 부호화 블록)은 바이너리 트리 기반의 분할(또는 복수의 트리 기반의 분할)을 통해 부호화 블록(빗금친 블록, $A \times B$)을 획득하는 예를 나타내며, 획득된 부호화 블록은 그대로 예측 블록으로 설정되는 예를 나타낸다.

[602] 이때, 직사각 형태의 블록이 획득되는 경우($A \times B$, $A \neq B$)에 대한 움직임 정보 예측 후보군 설정에 대해 후술한다.

[603]

[604] 도 21은 예측 정보가 발생하는 블록(본 예에서 부호화 블록, $2N \times N$)의 화면내 예측 모드 후보군 설정에 대한 다양한 예를 나타낸다.

[605] 본 예(회도 성분)는 화면내 예측 모드가 67개인 경우 인접한 블록(본 예에서 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하)으로부터 총 6개의 후보가 MPM 후보군에 구성되며, non-MPM 후보군이 복수의 그룹(본 예에서 A와 B, A가 non-MPM 후보 내에서 현재 블록의 예측 모드를 예측할 확률이 더 높은 모드가 속한다고 가정)으로 구성될 때 A 그룹에 총 16개의 후보가 구성되며, B 그룹에 총 45개의 후보가 구성되는 가정 하에 설명한다.

[606] 이때, A 그룹에는 MPM 후보군에 포함되지 않은 모드 중 일정 규칙(예를 들어, 방향성 모드 중 간격이 균등한 모드들로 구성.)에 따라 분류된 후보를 포함하거나 또는 MPM 후보군 우선 순위에 따라 최종 MPM 후보군에 포함되지 못한 후보 등을 포함할 수 있다. B 그룹에는 MPM 후보군과 non-MPM 후보군 중 A 그룹에 포함되지 못한 후보로 구성될 수 있다.

[607] 도 21의 a를 참조하면, 현재 블록(CU0 또는 PU0, $2N \times N$ 크기이며, 가로/세로 2:1이라 가정)은 11 - t3 - planar - DC - l2 - tr - tl - 11* - t3* - l2* - tr* - tl* - 수직 - 수평 - 대각선 모드의 순서로 6개의 후보를 후보군을 구성할 수 있다. 상기 예에서 *는 각 블록의 예측 모드로부터 유도되는 모드(예를 들어, +1, -1 등 가산한 모드)를 의미한다.

[608] 한편, 도 21의 b를 참조하면, 현재 블록(CU1 또는 PU1, $2N \times N$ 크기)은 13 - c7 - planar - DC - bl - k - l1 - l3* - c7* - bl* - k* - l1* - 수직 - 수평 - 대각선 모드의 순서로 6개의 후보를 후보군으로 구성할 수 있다.

[609] 본 예는 도 18의 (2)와 같은 설정이 적용되는 경우 도 21의 b는 13 - planar - DC - bl - k - l1 - c7 - l3* - bl* - k* - l1* - 수직 - 수평 - 대각선 - c7* 와 같이 상 블록의 예측 모드는 후보군에 제외되거나 우선 순위가 뒤로 밀려서 A 그룹에 포함되는 경우가 가능할 수 있다.

[610] 그러나 도 18의 경우와 다른 점은 직사각 형태의 블록이라 하더라도 부호화 단위로 구획되었으며, 추가 분할 없이 바로 예측 단위로 설정된 경우에 해당하기 때문이다. 그렇기 때문에 도 18과 같은 후보군 구성 설정은 본 예에서는

적용되지 않는 경우{(2)와 같은 설정}일 수 있다.

- [611] 단, 도 21에서 k와 같은 경우는 부/복호화가 완료되지 않은 위치이다 보니 부/복호화가 완료된 인접한 블록으로부터 유도 가능할 수 있다.
- [612]
- [613] 도 22는 예측 정보가 발생하는 블록(본 예에서 부호화 블록. $N \times 2N$)의 화면내 예측 모드 후보군 설정에 대한 다양한 예를 나타낸다.
- [614] 본 예(색차 성분)는 화면내 예측 모드(본 예에서 DC, Planar, 수직, 수평, 컬러 복사 모드)가 5개인 경우 적응적으로 우선 순위가 결정되어 정렬된 예측 모드들 후보군으로 구성하여 부/복호화하는 경우를 가정하여 설명한다.
- [615] 이때, 우선 순위는 인접한 블록(본 예에서 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하)으로부터 결정되는 가정 하에 설명한다.
- [616] 도 13을 참조하면, 좌(L3), 상(T3), 좌상(TL), 우상(R0), 좌하(B0) 블록에서 제 1 순위 후보를 결정할 수 있다. 이때, 상기 블록의 예측 모드 중 최빈값을 갖는 모드가 1 순위 후보로 결정될 수 있다. 만약 복수의 모드가 최빈값을 갖는 경우에는 기 설정된 우선 순위(예를 들어, 컬러 복사 모드 - Planar - 수직 - 수평 - DC)를 부여한다.
- [617] 본 예는 현재 블록의 예측 모드라 예상되는 모드를 이웃 블록으로부터 획득하여 그에 따라 우선 순위(즉, 할당되는 비트량이 결정. 예를 들어, 1 순위에는 '0', 2 내지 4 순위에는 '100', '101', '110', '111')가 결정된다는 점에서 예측 모드의 예측을 수행한다는 점에서 MPM 후보 설정(본 예에서 첫째 비트는 0 또는 1로 결정. 1이면 추가 2비트가 요구됨. 부/복호화 설정에 따라 첫째 비트는 바이패스 또는 레귤러 코딩을 수행하고, 나머지 비트는 바이패스 코딩을 수행할 수 있음)과 비슷하다고 볼 수도 있다.
- [618] 도 22의 a를 참조하면, 현재 블록(CU0 또는 PU0. $N \times 2N$ 크기이며, 가로/세로 1:2이라 가정)은 l3, t1, tl, t2, b1 블록에서 1 순위 후보를 결정할 수 있다.
- [619] 한편, 도 22의 b를 참조하면, 현재 블록(CU1 또는 PU1. $N \times 2N$ 크기)은 c13, t3, t1, tr, k 블록에서 1 순위 후보를 결정할 수 있다.
- [620] 본 예에서 도 19의 (2)와 같은 설정이 적용되는 경우 현재 블록(CU1)은 t3, t1, tr, k 블록에서 1 순위 후보를 결정할 수 있다. 또한, 컬러 복사 모드를 획득한 다른 컬러 공간 중 현재 블록과 대응되는 블록이 하나의 블록으로 구성되어 있지 않으면 상기 기 설정된 우선 순위에서 컬러 복사 모드의 우선 순위를 뒤로 미루어 Planar - 수직 - 수평 - DC - 컬러 복사 모드 등으로 변경할 수 있다. 전술한 것과 같이 현재 블록과 인접한 블록의 부모 블록이 동일한지 여부, 분할 방식 등에 따라 분류하는 예와 다르지만, 다른 컬러 공간의 대응되는 블록이 복수 개로 구성되어 있으면, 현재 블록의 특성과 다른 특성일 가능성이 더 높다는 가정 하에 설정되는 예일 수 있다. 즉, 블록 간의 관계에 따라 부/복호화 설정이 적응적으로 결정되는 일 예로 이해할 수 있다.
- [621] 그러나 도 19의 경우와 다른 점은 직사각 형태의 블록이라 하더라도 부호화

단위로 구획되었으며, 추가 분할 없이 바로 예측 단위로 설정된 경우에 해당하기 때문이다. 그렇기 때문에 도 19과 같은 후보군 구성 설정은 본 예에서는 적용되지 않는 경우일 수 있다.

- [622] 단, 도 22에서 k와 같은 경우는 부/복호화가 완료되지 않은 위치이다 보니 부/복호화가 완료된 인접한 블록으로부터 유도 가능할 수 있다.
- [623] 상기 예는 설명의 편의를 위해 일부 가정 하에 설명하지만, 이에 한정되지 않으며 본 발명의 전술한 다양한 실시예에 동일하거나 비슷한 적용이 가능할 수 있다.
- [624]
- [625] 도 21과 도 22의 실시예에서는 바이너리 트리 분할로 구획가능한 $M \times N$ ($M \neq N$) 블록이 연속해서 발생하는 경우를 가정하였다.
- [626] 위의 발생이 가능한 경우 중 도 14 내지 도 16에서 설명한 것과 같은 경우(현재 블록과 이웃 블록 간의 관계 등 확인하여 후보군 설정하는 예)가 발생할 수 있다. 즉, 도 21과 도 22에서 CU0와 CU1의 분할 전 이웃 블록이 서로 동일하며, 바이너리 트리 분할의 가로 분할 또는 세로 분할을 통해 CU0와 CU1이 획득될 수 있다.
- [627] 또한, 도 18과 도 19의 실시예에서는 부호화 블록 구획 후에 부호화 블록 내 복수의 직사각 형태의 예측 블록이 발생하는 경우를 가정하였다.
- [628] 위의 경우에서도 도 14 내지 도 16에서 설명한 것과 같은 경우가 발생할 수 있다. 그러면 도 18과 도 19에서의 예와 충돌하는 경우가 발생할 수 있다. 예를 들어, 도 18에서 PU1의 경우 PU0의 정보를 사용할지 말지 여부가 결정될 수 있는데, 도 14 내지 도 16에서는 PU1의 특성과 PU0의 특성이 다르기 때문에 PU0의 정보를 사용하지 말자는 경우이기 때문이다.
- [629] 위의 사항에 대해 부/복호화 초기 단계의 설정에 따라 충돌없이 후보군을 구성할 수 있다. 그 밖의 다양한 부/복호화 설정에 따라 움직임 정보 예측 후보군의 설정이 가능할 수 있다.
- [630]
- [631] 전술한 예를 통해 예측 모드 후보군 설정에 관한 경우를 살펴보았다. 또한, 예외 상태로 마크되는 이웃 블록으로부터 현재 블록의 예측에 사용되는 참조 화소의 사용을 제한하는 설정이 가능할 수 있다.
- [632] 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 참조 화소와 제 2 참조 화소로 구분하여 예측 블록을 생성할 때, 제 2 참조 화소가 상기 예외 상태로 마크되는 블록에 포함되는 경우 제 2 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성하는 것을 제한할 수 있다. 즉, 제 1 참조 화소만을 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [633] 정리하면, 상기 예는 제 2 참조 화소의 사용에 관한 부/복호화 설정 중 하나의 요소로 고려될 수 있다.
- [634]
- [635] 본 발명의 화면내 예측 모드 후보군 설정에 관한 다양한 경우를 살펴본다.

- [636] 본 예에서는 화면내 예측 모드가 67개인 경우를 가정하며, 방향성 모드 65개와 Planar, DC의 비방향성 모드 2개로 구성되지만, 이에 한정되지 않고 다른 화면내 예측 모드 설정이 가능할 수 있다. 본 예에서 6개의 후보가 MPM 후보군에 포함된다고 가정한다. 다만, 이에 한정되지 아니하며 4개, 5개, 또는 7개의 후보가 MPM 후보군을 구성할 수도 있다. 또한, 후보군에는 중복되는 모드는 존재하지 않는 설정을 갖는다. 또한, 우선 순위는 MPM 후보군에 포함 여부를 결정하는 순서를 의미하지만, MPM 후보군에 속하는 각 후보에 대한 이진화, 엔트로피 부/복호화 설정 등을 결정하는 요소로 고려될 수 있다. 후술하는 예는 휘도 성분을 중심으로 설명하지만, 색차 성분에도 동일하거나 비슷하거나 변경되는 적용이 가능할 수 있다.
- [637] 본 발명의 화면내 예측 모드 후보군(예를 들어, MPM 후보군 등)에 포함되는 모드는 공간적으로 인접한 블록의 예측 모드, 기 설정된 예측 모드, 그리고 후보군에 기 포함된 예측 모드로부터 유도되는 예측 모드 등으로 구성할 수 있다. 이때, 후보군 구성을 위한 규칙(예를 들어, 우선 순위 등)은 부/복호화 설정에 따라 정해질 수 있다.
- [638]
- [639] 후술하는 예는 고정적인 후보군 구성에 대한 경우를 설명한다.
- [640] 일 예(1)로, 화면내 예측 모드 후보군(본 예에서 MPM 후보군) 구성을 위한 고정적인 하나의 우선 순위가 지원될 수 있다. 예를 들어, 공간적으로 인접한 블록의 예측 모드를 후보군에 추가할 경우 좌(도 13에서 L3) - 상(도 13에서 T3) - 좌하(도 13에서 B0) - 우상(도 13에서 R0) - 좌상(도 13에서 TL) 블록의 순서, 기 설정된 예측 모드를 후보군에 추가할 경우 Planar - DC - 수직 - 수평 - 대각선 모드의 순서와 같은 기 설정된 하나의 우선 순위가 지원될 수 있다. 또한, 좌 - 상 - Planar - DC - 좌하 - 우상 - 좌상 블록의 순서와 같은 상기 예의 혼합 구성이 가능할 수 있다. 앞의 우선 순위에 후보들까지 진행되어도 후보군의 개수를 다 채우지 못할 경우 기 포함된 예측 모드의 유도된 모드(예를 들어, 좌 블록 모드의 +1, -1, 상 블록 모드의 +1, -1 등)와 수직, 수평, 대각선 모드 등이 그 다음 우선 순위를 가질 수 있다.
- [641] 상기 예에서 공간적으로 인접한 블록의 예측 모드를 후보군에 추가할 경우 좌 - 상 - 좌하 - 우상 - 좌상 블록의 우선 순위를 가지며 순서대로 좌 블록(도 12의 L3)의 예측 모드를 후보군에 포함하되 해당 모드가 존재하지 않는 경우에는 그 다음 우선 순위인 상 블록(도 13의 T3)의 예측 모드를 후보군에 포함한다. 이와 같이 순서대로 후보군에 포함을 시키되 해당 블록의 예측 모드가 이용 불가능하거나 기 포함된 모드와 중복적인 경우에는 그 다음 블록으로 순서가 넘어간다.
- [642] 다른 예로, 공간적으로 인접한 블록의 예측 모드를 후보군에 추가할 경우 좌 - 상 - 좌하 - 우상 - 좌상 블록의 순서로 후보군을 구성할 수 있다. 이때, 좌 블록의 예측 모드는 L3에 위치하는 블록의 예측 모드를 먼저 고려하되 이용

불가능하거나 중복되는 모드가 존재하는 경우 좌 블록의 그 다음 서브 블록인 L2, L1, L0의 순서로 좌 블록의 예측 모드 후보를 채울 수 있다. 이와 같이 상(T3 - T2 - T1 - T0), 좌하(B0 - B1 - B2 - B3), 우상(R0 - R1 - R2 - R3), 좌상(TL) 블록에도 동일하거나 비슷한 설정이 적용된다. 예를 들어, 좌 블록의 예측 모드는 L3 - L2 - L1 - L0의 순서로 진행을 하더라도 후보군에 추가를 못 시키는 상황이면 그 다음 순위의 블록으로 진행될 수 있다.

[643]

[644] 후술하는 예는 적응적인 후보군 구성에 대한 경우를 설명한다. 적응적인 후보군 구성은 현재 블록의 상태(예를 들어, 블록의 크기와 형태 등) 또는 이웃 블록의 상태(예를 들어, 블록의 크기와 형태, 예측 모드 등) 또는 현재 블록과 이웃 블록의 관계 등에 따라 정해질 수 있다.

[645]

일 예(3)로, 화면내 예측 모드 후보군(본 예에서 MPM 후보군) 구성을 위한 적응적인 우선 순위가 지원될 수 있다. 빈도수에 따라 우선 순위를 설정할 수 있다. 즉, 많이 발생하는 예측 모드의 경우 높은 우선 순위를 가지며, 적게 발생하는 예측 모드의 경우 낮은 우선 순위를 가질 수 있다.

[646]

예를 들어, 공간적으로 인접한 블록의 예측 모드의 빈도수에 따라 우선 순위를 설정할 수 있다.

[647]

만약 빈도수가 동일한 경우를 위한 기 설정된 우선 순위가 지원될 수 있다. 예를 들어, 좌, 상, 좌하, 우상, 좌상 블록의 예측 모드(각 블록 당 하나의 예측 모드를 획득한다고 가정) 중 2번씩 발생한 모드가 6번 모드와 31번 모드이고 1번 발생한 모드가 14번 모드라고 가정할 경우, 본 예(좌 - 상 - 좌하 - 우상 - 좌상 블록의 순서에서 앞선 순위의 블록에서 발생한 모드가 6번 모드라 가정)에서는 6번 모드와 31번 모드를 첫번째와 두번째 후보로 포함한다.

[648]

Planar와 DC를 세번째와 네번째 후보로 포함하며, 1번의 빈도수를 갖는 예측 모드인 14번 모드는 다섯번째 후보로 포함한다. 그리고 첫번째와 두번째 후보에서 유도되는 5번과 7번 모드, 30번과 32번 모드를 그 다음 우선 순위로 둘 수 있다. 또한, 다섯번째 후보에서 유도되는 모드인 13번과 15번 모드를 그 다음 우선 순위로 두며, 그 다음 수직, 수평, 대각선 모드 등이 그 다음 우선 순위를 가질 수 있다.

[649]

즉, 빈도수가 2 이상인 예측 모드는 Planar와 DC 모드 앞의 우선 순위를 할당하고, 빈도수가 1인 예측 모드는 Planar와 DC 모드 뒤의 우선 순위를 할당하며, 위의 예와 같은 유도 모드, 기 설정된 모드 등이 그 뒤를 따를 수 있다.

[650]

정리하면, 기 설정된 우선 순위(예를 들어, 좌 - 상 - Planar - DC - 좌하 - 우상 - 좌상 블록 순서)는 일반적인 영상의 통계적인 특성을 고려하여 설정된 우선 순위일 수 있고, 적응적인 우선 순위(본 예에서 빈도수에 따라 후보군에 포함시키는 경우)는 영상의 부분적인 특성을 고려하여 기 설정된 우선 순위의 부분적인 수정(본 예에서 Planar와 DC는 고정시키고 앞에는 2개 이상 빈도수가 발생한 모드를 배치, 뒤에는 1개 빈도수가 발생한 모드를 배치)을 가하는 예일 수

있다.

- [651] 또한, 빈도수에 따라 후보군 구성에 대한 우선 순위가 결정될 뿐만 아니라 빈도수에 기반하여 MPM 후보군에 속하는 각 후보에 대한 이진화, 엔트로피 부/복호화 설정이 정해질 수 있다. 일 예로, m 개의 빈도수를 갖는 MPM 후보에 대한 이진화가 빈도수에 기반하여 결정될 수 있다. 또는, 해당 후보에 대한 문맥 정보가 빈도수에 따라 적응적으로 결정될 수 있다. 즉, 본 예에서 상기 모드의 선택 확률을 높게 설정한 문맥 정보를 사용할 수 있다. 즉, m 이 1개 내지 4개(본 예에서 총 6개의 후보 중 2개는 비방향성 모드가 포함되어 있기 때문에 빈도수의 최대값은 4개)일 때의 문맥 정보가 달리 설정될 수 있다.
- [652] 만약 어떤 빈 인덱스(Bin index. 이진화에 따라 1 비트 이상을 구성될 때 각 비트의 순서. 예를 들어, 어떤 MPM 후보는 '010'으로 구성되어 있을 경우 첫번째 내지 세번째 빈은 0, 1, 0일 수 있음)의 0과 1 중 0은 상기 후보가 MPM으로 선택되는 것(하나의 빈으로 최종 MPM인지 여부가 결정되는 상황 또는 최종 MPM을 알기 위해 추가적인 빈을 확인해야 하는 상황. 즉, 위에 '010'에서 첫번째 빈이 0이면 두번째와 세번째를 더 확인해야 해당 모드가 최종 MPM인지 확인할 수 있음. 하나의 빈이면 해당 빈의 0과 1에 따라 최종 MPM인지 바로 확인이 가능)을 의미하는 빈(Bin)이고, 1은 상기 후보가 MPM으로 선택되지 않는 것을 의미하는 빈이면, 0의 발생 확률이 높은 문맥 정보(즉, 이진 산술화를 할 때 0의 발생 확률을 90%, 1의 발생 확률을 10%로 둘 수 있음. 기본 경우가 0과 1의 발생 확률을 60%, 40%라고 가정)가 적용되어 문맥 적응형 이진 산술 부호화(CABAC)이 적용될 수 있다.
- [653]
- [654] 일 예(4)로, 화면내 예측 모드 후보군(본 예에서 MPM 후보군) 구성을 위한 적응적인 우선 순위가 지원될 수 있다. 예를 들어, 공간적으로 인접한 블록의 예측 모드의 방향성에 따라 우선 순위를 설정할 수 있다.
- [655] 이때, 방향성에 대한 카테고리는 오른쪽 위를 향하는 모드 그룹(도 9에서 2번 내지 17번 모드), 수평 모드 그룹(도 9에서 18번 모드), 오른쪽 아래를 향하는 모드 그룹(도 9에서 19번 내지 49번 모드), 수직 모드 그룹(도 9에서 50번 모드), 왼쪽 아래를 향하는 모드 그룹(도 9에서 51번 내지 66번 모드), 비방향성 모드 그룹(Planar, DC 모드)으로 분류할 수 있다. 또는, 수평 방향성 모드 그룹(도 9에서 2번 내지 34번 모드), 수직 방향성 모드 그룹(도 9에서 35번 내지 66번 모드), 비방향성 모드 그룹(Planar, DC 모드)으로 나눌 수 있으며, 다양한 구성의 예가 가능할 수 있다.
- [656] 예를 들어, 기본 후보군 우선 순위가 좌 - 상 - Planar - DC - 좌하 - 우상 - 좌상 블록의 순서일 경우, 위의 순서대로 후보군을 구성할 수 있다. 단, 후보군이 구성된 후에 각 후보에 대한 이진화, 엔트로피 부/복호화 설정을 위한 우선 순위가 상기 카테고리에 기반하여 결정될 수 있다. 일 예로, MPM 후보군 중 후보가 많이 포함되는 카테고리에는 적은 비트가 할당되는 이진화가 수행될 수

있다. 또는, 카테고리에 따른 문맥 정보가 따로 적응적으로 결정될 수 있다. 즉, 각 카테고리에 포함되는 모드 개수(예로, 1번 카테고리 m 개, 2번 카테고리 n 개일 때는 m 과 n 의 조합에 따라 문맥 정보가 결정)에 따라 문맥 정보가 결정될 수 있다.

[657]

[658] 일 예(5)로, 현재 블록의 크기, 형태에 따라 적응적인 우선 순위가 지원될 수 있다. 예를 들어, 블록의 크기에 따라 우선 순위가 결정될 수 있고, 블록의 형태에 따라 우선 순위가 결정될 수 있다.

[659] 블록 크기가 32×32 이상인 경우에는 좌 - 상 - Planar - DC - 좌하 - 우상 - 좌상 블록의 순서로 후보군에 포함될 수 있고, 32×32 미만인 경우에는 좌 - 상 - 좌하 - 우상 - 좌상 - Planar - DC 모드의 순서로 후보군에 포함될 수 있다.

[660] 또는, 블록의 형태가 정사각인 경우에는 좌 - 상 - Planar - DC - 좌하 - 우상 - 좌상 블록의 순서로 후보군에 포함될 수 있고, 블록의 형태가 직사각(가로가 긴 형태)인 경우에는 상 - 우상 - 좌상 - Planar - DC - 좌 - 좌하 블록의 순서로 후보군에 포함될 수 있고, 블록의 형태가 직사각(세로가 긴 형태)인 경우에는 좌 - 좌하 - 좌상 - Planar - DC - 상 - 우상 블록의 순서로 후보군에 포함될 수 있다. 본 예는 블록의 길이가 긴 쪽에 인접한 블록에 앞선 순위가 주어지는 경우로 이해될 수 있다.

[661]

[662] 일 예(6)로, 현재 블록과 이웃 블록의 관계에 따라 적응적인 우선 순위가 지원될 수 있다.

[663] 도 23의 a를 참조하면, 이웃 블록(본 예에서 좌 블록의 서브 블록)의 예측 모드에 따른 예측 블록 생성에 대한 예를 나타낸다.

[664] 좌 블록(본 예에서 좌 블록의 위쪽 서브 블록)의 예측 모드가 도 9(설명의 편의를 위해 사용. 방향성에 대한 내용만 참조하면 됨)에서 51번 내지 66번에 존재하는 방향성을 가진 모드(수직 모드에서 오른쪽으로 기울어진 모드)인 경우에 좌 블록의 예측 블록 생성에 참조되는 화소는 그림에서 빗금친 부분(TL, T의 일부)이 해당된다. 좌 블록의 오른쪽 영역의 경우 실제로는 현재 블록의 왼쪽 영역과 상관성이 높은 영역일 수 있으나 아직 현재 블록의 부/복호화가 진행되기 전이라 이미 부/복호화가 완료된 T의 아래쪽 영역의 참조 화소를 통해 예측 블록을 생성할 수 있다.

[665] 위와 같이 T 블록 일부의 아래쪽 영역으로부터 예측을 수행했음에도 최종 예측 모드가 51번 내지 66번에 존재하는 모드로 결정되었다는 것은 현재 블록의 일부 영역(2400)도 위의 예측 모드와 같거나 비슷한 방향성(또는 에지 등)이 존재한다는 것을 의미할 수 있다.

[666] 즉, 현재 블록의 예측 모드로 좌 블록의 예측 모드가 선택될 확률이 조금 높다는 것을 의미할 수 있다. 또는, 도 51번 내지 66번 모드가 선택될 확률이 조금 높다는 것을 의미할 수 있다.

- [667] 도 23의 b는 위의 예에서 관련 설명을 유도하면 상 블록의 예측 모드가 도 9에서 2번 내지 17번 모드(수평 모드에서 아래쪽으로 기울어진 모드)에 존재할 경우 현재 블록의 일부 영역도 해당 예측 모드와 같은 방향성이 존재한다는 것을 의미할 수 있다.
- [668] 즉, 현재 블록의 예측 모드로 상 블록의 예측 모드가 선택될 확률이 조금 높다는 것을 의미할 수 있다. 또는, 2번 내지 17번 모드가 선택될 확률이 조금 높다는 것을 의미할 수 있다.
- [669] 위와 같이 이웃 블록의 예측 모드를 통해 현재 블록의 예측 모드 발생 가능성을 파악하는 경우 적응적으로 우선 순위를 결정할 수 있다.
- [670] 예를 들어, 기본 후보군 구성 우선 순위가 좌 - 상 - Planar - DC - 좌하 - 우상 - 좌상 블록의 순서일 경우, 도 23의 a와 같은 경우에는 우선 순위에 변동이 없고, 도 23의 b와 같은 경우에는 상 - 좌 - Planar - DC - 좌하 - 우상 - 좌상 블록의 순서로 변동이 발생할 수 있다.
- [671] 또는, 도 23의 a와 같은 경우에는 좌 - (좌 + 1) - (좌 - 1) - 상 - Planar - DC - 좌하 - 우상 - 좌하 블록의 순서일 수 있고, 도 23의 b와 같은 경우에는 상 - (상 - 1) - (상 + 1) - 좌 - Planar - DC - 좌하 - 우상 - 좌하 블록의 순서로 변동이 발생할 수 있다.
- [672]
- [673] 도 24의 a를 참조하면, 이웃 블록(본 예에서 좌 블록)의 예측 모드에 따른 예측 블록 생성에 대한 예를 나타낸다.
- [674] 좌 블록의 예측 모드가 도 9에서 51번 내지 66번에 존재하는 방향성을 가진 모드인 경우에 좌 블록의 예측 블록 생성에 참조되는 화소는 그림에서 빗금친 부분(TL, T)이 해당된다. 좌 블록의 오른쪽 영역의 경우 실제로는 현재 블록의 왼쪽 영역과 상관성이 높은 영역일 수 있으나 아직 현재 블록의 부/복호화가 진행되기 전이라 이미 부/복호화가 완료된 T의 아래쪽 영역의 참조 화소를 통해 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [675] 위와 같이 T 블록의 아래쪽 영역으로부터 예측을 수행했음에도 최종 예측 모드가 51번 내지 66번에 존재하는 모드로 결정되었다는 것은 현재 블록의 일부 영역도 위의 예측 모드와 같거나 비슷한 방향성(또는 에지 등)이 존재한다는 것을 의미할 수 있다.
- [676] 즉, 현재 블록의 예측 모드로 좌 블록의 예측 모드가 선택될 확률이 높다는 것을 의미할 수 있다. 또는, 51번 내지 66번 모드가 선택될 확률이 높다는 것을 의미할 수 있다.
- [677] 도 24의 b는 위의 예에서 관련 설명을 유도하면 상 블록의 예측 모드가 도 9에서 2번 내지 17번 모드에 존재할 경우 현재 블록의 일부 영역도 해당 예측 모드와 같은 방향성이 존재한다는 것을 의미할 수 있다.
- [678] 즉, 현재 블록의 예측 모드로 상 블록의 예측 모드가 선택될 확률이 높다는 것을 의미할 수 있다. 또는, 2번 내지 17번 모드가 선택될 확률이 높다는 것을 의미할 수 있다.

- [679] 위와 같이 이웃 블록의 예측 모드를 통해 현재 블록의 예측 모드 발생 가능성을 파악하는 경우 적응적으로 우선 순위를 결정할 수 있다.
- [680] 예를 들어, 기본 후보군 구성 우선 순위가 좌 - 상 - Planar - DC - 좌하 - 우상 - 좌상 블록의 순서일 경우, 도 24의 a와 같은 경우에는 우선 순위에 변동이 없고, 도 24의 b와 같은 경우에는 상 - 좌 - Planar - DC - 좌하 - 우상 - 좌상 블록의 순서로 변동이 발생할 수 있다. 이때, 도 24의 a와 같은 경우에 우선 순위는 기존과 동일한 반면 MPM 후보군 중 좌 블록의 예측 모드 후보에 대한 이진화, 엔트로피 부/복호화 설정을 적응적으로 결정할 수 있다. 일 예로, 좌 블록의 예측 모드 후보에 대한 이진화(더 짧은 비트를 할당)가 결정될 수 있다. 또는, 문맥 정보를 적응적으로 결정할 수 있다. 즉, 본 예에서 상기 후보가 선택될 발생 확률을 높게 설정한 문맥 정보를 사용할 수 있다.
- [681] 만약 어떤 빈 인덱스의 0과 1 중 0은 상기 후보가 MPM으로 선택되는 것(하나의 빈으로 최종 MPM인지 여부가 결정되는 상황 또는 최종 MPM을 알기 위해 추가적인 빈을 확인해야 하는 상황)을 의미하는 빈(Bin)이고, 1은 상기 후보가 MPM으로 선택되지 않는 것을 의미하는 빈이면, 0의 발생 확률이 높은 문맥 정보가 적용되어 CABAC이 적용될 수 있다.
- [682] 또는, 도 24의 a와 같은 경우에는 좌 - (좌 + 1) - (좌 - 1) - (좌 + 2) - (좌 - 2) - 상 - Planar - DC - 좌하 - 우상 - 좌하 블록의 순서일 수 있고, 도 24의 b와 같은 경우에는 상 - (상 - 1) - (상 + 1) - (상 - 2) - (상 + 2) - 좌 - Planar - DC - 좌하 - 우상 - 좌하 블록의 순서로 변동이 발생할 수 있다.
- [683]
- [684] 도 25의 a를 참조하면, 이웃 블록(본 예에서 좌, 좌하 블록)의 예측 모드에 따른 예측 블록 생성에 대한 예를 나타낸다.
- [685] 좌 블록과 좌하 블록의 예측 모드가 도 9의 51번 내지 66번에 존재하는 방향성을 가진 경우를 고려한다. 좌 블록과 좌하 블록은 동일한 블록에 속하거나 그렇지 않을 수 있다. 본 예에서는 설명의 편의를 위해 좌 블록과 좌하 블록은 분할이 완료된 동일한 블록(즉, 동일한 모드)에 속한다고 가정한다.
- [686] (좌 + 좌하) 블록의 예측 블록 생성에 참조되는 화소는 그림에서 빗금친 부분(TL, T, TR)이 해당된다. 전술한 예와 같이 T와 TR 블록의 아래쪽 영역으로부터 예측을 수행했음에도 최종 예측 모드가 51번 내지 66번에 존재하는 모드로 결정되었다는 것은 현재 블록의 전체 영역도 위의 예측 모드와 같거나 비슷한 방향성이 존재한다는 것을 의미할 수 있다.
- [687] 즉, 현재 블록의 예측 모드로 좌 블록 또는 좌하 블록의 예측 모드(본 예에서는 두 블록의 예측 모드가 동일한 경우)가 선택될 확률이 (아주) 높다는 것을 의미할 수 있다. 또는, 도 51번 내지 66번 모드가 선택될 확률(본 예는 두 블록의 예측 모드가 동일하지 않는 경우)이 높다는 것을 의미할 수 있다.
- [688] 도 25의 b는 (상 + 우상) 블록의 예측 모드가 도 9에서 2번 내지 17번 모드에 존재할 경우 현재 블록의 전체 영역도 해당 예측 모드와 같은 방향성이

존재한다는 것을 의미할 수 있다.

- [689] 즉, 현재 블록의 예측 모드로 상 블록 또는 우상 블록의 예측 모드(본 예에서는 두 블록의 예측 모드가 동일한 경우)가 선택될 확률이 (아주) 높다는 것을 의미할 수 있다. 또는, 2번 내지 17번 모드가 선택될 확률(본 예는 두 블록의 예측 모드가 동일하지 않는 경우)이 높다는 것을 의미할 수 있다.
- [690] 위와 같이 이웃 블록의 예측 모드를 통해 현재 블록의 예측 모드 발생 가능성을 파악하는 경우 적응적으로 우선 순위를 결정할 수 있다.
- [691] 예를 들어, 기본 후보군 구성 우선 순위가 좌 - 상 - Planar - DC - 좌하 - 우상 - 좌상 블록의 순서일 경우, 도 25의 a와 같은 경우에는 좌 - 좌하 - Planar - DC - 상 - 우상 - 좌상 블록의 순서로 변동이 발생할 수 있다. 도 25의 b와 같은 경우에는 상 - 우상 - Planar - DC - 좌 - 좌하 - 좌상 블록의 순서로 변동이 발생할 수 있다. 즉, 관련 블록의 우선 순위를 앞에 둘 수 있다.
- [692] 또는, 도 25의 a와 같은 경우에는 좌 - 좌하 - (좌 + 1) - (좌 - 1) - (좌하 + 1) - (좌하 - 1) - Planar - DC - 상 - 우상 - 좌상 블록의 순서로 변동이 발생할 수 있고, 도 25의 b와 같은 경우에는 상 - 우상 - (상 - 1) - (상 + 1) - (우상 - 1) - (우상 + 1) - Planar - DC - 좌 - 좌하 - 좌상 블록의 순서로 변동이 발생할 수 있다.
- [693] 또한, 도 25와 같은 경우 4번 예에서 전술한 것으로 카테고리에 기반하여 MPM 후보군에 속하는 각 후보에 대한 이진화, 엔트로피 부/복호화 설정이 정해질 수 있다. 일 예로, MPM 후보(도 24의 a와 b의 모드)에 대한 이진화(즉, 더 짧은 비트를 할당)가 결정될 수 있다. 또는, 해당 카테고리에 따른 문맥 정보를 적응적으로 결정할 수 있다. 즉, 본 예에서 상기 모드(도 25의 a와 b의 모드)가 속하는 카테고리의 발생 확률을 높게 설정한 문맥 정보를 사용할 수 있다.
- [694] 만약 어떤 빈 인덱스의 0과 1 중 0은 상기 카테고리와 다른 카테고리에 속하는 모드가 MPM으로 선택되는 것을 의미하는 빈이고, 1은 상기 카테고리에 속하는 모드가 MPM으로 선택되는 것을 의미하는 빈이면, 1의 발생 확률이 높은 문맥 정보가 적용되어 CABAC이 적용될 수 있다.
- [695] 상기 내용의 확인을 위해서는 소정의 방향(좌, 상, 좌상, 우상, 좌하)에 위치한 블록이 단일 블록(즉, 분할되지 않음)으로 구성되었는지 확인하는 과정이 필요하다. 그래서 단일 블록으로 구성되어 있으면, 해당 블록의 예측 모드로 상기 상황을 진행할 수 있고, 분할 블록으로 구성되어 있으면, 각 블록의 예측 모드를 전부 또는 일부를 확인하여 상기 상황을 진행할 수 있다. 하지만, 이 경우에 대한 복잡도는 많이 증가할 가능성이 존재한다.
- [696] 이를 위해 상기 과정을 간단하게 구성할 수 있다. 현재 블록은 $(a, b) \sim (a + M - 1, b + N - 1)$ 의 범위를 갖는다고 가정한다. 좌 블록은 현재 블록을 중심으로 $(a - 1, b) \sim (a - 1, b + N - 1)$ 의 범위에 속하는 화소를 포함한다. 이 모든 화소가 아닌 일부 화소의 예측 모드를 확인하여 좌 블록의 예측 모드의 방향성을 판단할 수 있다.
- [697] 예를 들어, $(a - 1, b)$ 의 좌 블록의 우상측(현재 블록 기준으로 왼쪽 상단) 좌표의 예측 모드, $(a - 1, b + N - 1)$ 의 좌 블록의 우하측(현재 블록 기준으로 왼쪽 하단)

좌표의 예측 모드로 좌 블록의 예측 블록의 방향성을 판단할 수 있다. 이때, 좌 블록이 단일 블록으로 구성될 수 있고 분할 블록으로 구성될 수 있는데, 단일 블록 또는 분할 블록이라 할지라도 상기 좌표를 포함하는 예측 모드는 동일할 수 있다. 하지만, 동일하지 않더라도 도 24의 a를 통해 설명한 것처럼 도 9의 51번 내지 66번의 카테고리에 속하는 예측 모드라 한다면 해당 예측 모드에 대한 예측 모드 부호화 관련하여 높은 우선 순위를 할당할 수 있다.

- [698] 상기 예는 좌 블록의 경우를 가정하였지만, 다른 방향도 마찬가지로 적용 가능하다. 좌 블록 외에 좌하 블록의 예측 모드 확인을 위해 $(a - 1, b + N)$ 과 같은 좌하 블록에 속하는 좌표의 예측 모드를 확인하는 과정이 필요할 수 있다.
- [699] 정리하면, 소정의 방향에 위치한 블록의 일부 좌표에 관한 예측 모드를 확인하여, 해당 방향의 예측 모드 또는 예측 모드 방향성을 확인하여 화면내 예측 모드 후보군 구성에 참조할 수 있다. 이때, 좌표의 개수는 1, 2, 3와 같은 1 이상의 정수일 수 있다.
- [700] 정리하면, 현재 블록과 높은 상관성을 갖는다고 판단되는 모드가 확인되면 해당 모드에 대한 후보군 내 우선 순위를 높게 할당할 수 있다. 또는, 해당 모드에 기반하여 유도되는 예측 모드(예를 들어, +1, -1과 같은 인접한 예측 모드)가 후보군 내 우선 순위가 높게 할당될 수 있다. 즉, 다른 공간적으로 인접한 블록의 예측 모드 또는 기 설정된 예측 모드(DC, Planar, 수평, 수직, 대각선 모드 등) 중 전부 또는 일부보다 앞선 우선 순위를 가질 수 있다.
- [701] 상기 예에서 설명한 것과 달리 현재 블록과 높은 상관성을 갖는다고 판단되지 않는다면, 기본 설정에 의한 후보군을 구성할 수 있다. 즉, 상기 상관성이 높은 과정을 고려한 후보군 구성 방법이 추가로 고려되어, 인접한 블록의 상태 정보(블록의 크기, 형태, 위치, 예측 모드 등)에 기반하여 복수의 예측 모드 후보군 구성 방법 또는 구성된 후보군 중 하나를 선택할 수 있다.
- [702]
- [703] 도 26은 현재 블록과 이웃 블록의 관계에 대한 예시도이다.
- [704] 도 26의 a는 블록 분할에 따라 부호화 순서를 나타내고 있다.
- [705] 쿼드 트리 분할이 수행된 경우에는 좌상(0) - 우상(1) - 좌하(2) - 우하(3) 블록의 순서로 부호화가 진행된다. 상기 서브 블록(깊이 1)에서 추가로 쿼드 트리 분할이 수행된 경우에는 각 서브 블록(깊이 2)에서도 위의 순서로 부호화가 수행되며, 깊이 정보에 우선하여 부호화가 수행된다. 깊이 1에서 분할된 좌상 블록의 경우 깊이 2에서 좌상(0-0) - 우상(0-1) - 좌하(0-2) - 우하(0-3) 블록의 순서, 깊이 1에서 분할된 우하 블록의 경우 깊이 2에서 좌상(3-0), 우상(3-1), 좌하(3-2), 우하(3-3) 블록의 순서를 갖는다. 즉, 깊이 정보로 표현되는 x - y - z의 순서대로 부호화가 진행된다.
- [706] 바이너리 트리 분할이 수행된 경우에는 가로 분할의 경우 좌(0) - 우(1) 또는 상(0) - 하(1) 블록의 순서로 부호화가 진행된다. 상기 서브 블록(깊이 1)에서 추가로 바이너리 트리 분할이 수행된 경우에는 각 서브 블록(깊이 2)에서도 위의

순서로 부호화가 수행되며, 깊이 정보에 우선하여 부호화가 수행된다.

- [707] 도 26의 a에서 3 블록은 도 25의 a와 같은 경우, 16 블록은 도 23의 a와 같은 경우, 20 블록은 도 24의 a와 같은 경우에 해당한다.
- [708] 예를 들어, 3 블록은 좌 블록이 좌하 블록과 분할되지 않은 하나의 블록으로 구성되어 있고 특정 방향의 예측 모드(하나의 모드)를 갖거나 또는 좌 블록과 좌하 블록이 분할되어 있어도 특정한 방향성을 갖는 예측 모드(하나 이상의 모드)를 갖는 경우이다.
- [709] 16 블록은 좌 블록이 분할되어 복수의 서브 블록으로 구성되어 있고 그 중 적어도 하나의 일부 서브 블록은 특정 방향의 예측 모드(하나의 모드)를 갖는 경우이다.
- [710] 20 블록은 좌 블록이 하나의 블록으로 구성되어 있고 특정 방향의 예측 모드(하나의 모드)를 갖거나 또는 좌 블록이 분할되어 복수의 서브 블록으로 구성되어 있고 모든 서브 블록이 특정 방향성의 예측 모드(하나 이상의 모드)를 갖는 경우이다.
- [711] 도 26의 b를 통해 현재 블록과 이웃 블록과의 관계에 대한 일 예를 나타내고 있다. 도 26의 b와 같이 예상되는 것으로 판단하면 이를 고려하여 예측 모드 후보군 구성에 고려할 수 있다.
- [712] 상기 예를 통해 현재 블록과 이웃 블록의 관계에 대한 일부 예를 살펴보았으나, 이외의 다양한 경우가 가능하여 그를 고려하여 화면내 예측 모드 후보군 구성 설정을 할 수 있다.
- [713] 또한, 상기 예에서는 화면내 예측 모드 후보군 구성에 관한 다양한 경우를 살펴보았다. 각 실시예에서 설명된 하나의 설정이 적용된 후보군 구성이 가능할 수 있고, 각 실시예에서 설명된 설정이 다른 실시예에서 동일하거나 비슷한 적용이 가능할 뿐만 아니라, 복수의 설정이 적용되어 후보군 구성이 가능할 수 있다. 또한 전술한 예와 추가적인 설정이 결합되어 후보군 구성이 되는 경우가 가능할 수 있다.
- [714]
- [715] 본 예에서는 non-MPM 후보군을 복수의 후보군(A와 B 그룹)으로 구성하여 MPM 후보군의 예측 모드가 선택되지 않고 non-MPM 후보군의 예측 모드 중 그 다음으로 현재 블록의 예측 모드로 예상되는 모드 후보군(A 그룹)을 두어 부/복호화를 수행하는 예를 가정한다.
- [716] 본 예에서는 16개의 후보가 A 후보군에 포함되고, 45개의 후보가 B 후보군에 포함된다고 가정한다.
- [717] A 후보군 구성에 대한 설정은 다양한 방법을 사용할 수 있는데, MPM 후보군의 우선 순위에 따라 포함되지 못한 예측 모드를 A 후보군에 포함할 수 있다.
- [718] 또는, 위의 예와 상관없이 기 설정된 분류에 따라 A 후보군을 구성할 수 있다. 예를 들어, 도 9에서 일정 간격을 갖는 예측 모드를 후보군에 구성할 수 있다. 즉, 도 8에서 2번, 6번, 10번, 14번, 18번 모드 등이 A 그룹에 포함될 수 있다. 이 경우

- B 그룹에는 3번, 4번, 5번, 7번, 8번, 9번, 11번 모드 등이 B 그룹에 포함될 수 있다. 물론, MPM 후보군에 포함되는 모드는 제외되는 설정이다.
- [719] 상기 예에 제한되지 않으며, 다양한 변형 및 다른 경우의 설정이 가능할 수 있다.
- [720] 정리하면, 우선 MPM 후보군을 구성한 후, A 후보군을 구성한다. 그리고 남은 예측 모드를 B 후보군으로 구성할 수 있다.
- [721] MPM 후보군 모드는 Truncated Unary 이진화, A 후보군 모드는 고정 길이 이진화, B 후보군 모드는 Truncated Binary 이진화의 방법이 사용될 수 있지만, 이외의 다양한 이진화 방법이 사용될 수 있다.
- [722] MPM 후보군 모드는 전체 또는 일부의 빈에 대해 레귤러 코딩부를 통해 부/복호화를 수행하고, non-MPM 후보 모드는 전체 빈에 대해 바이패스 코딩부를 통해 부/복호화를 수행할 수 있다. 또는, non-MPM 후보군 중 A 후보군 모드는 일부의 빈에 대해 레귤러 코딩부를 통해 부/복호화를 수행할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 다양한 경우가 가능할 수 있다.
- [723] 전술한 내용은 기본 설정에 대한 설명이며, 본 발명의 많은 실시예에 따른 변형의 예가 가능할 수 있다.
- [724]
- [725] 다음은 복수의 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성하는 경우를 설명한다.
- [726] 도 27에서 복수의 참조 화소 계층을 사용하여 예측 블록을 생성하는 예를 나타낸다.
- [727] ref_1의 a와 ref_2의 b에 가중치 평균 등을 적용하여 생성된 화소값이 현재 블록의 x 화소의 예측값으로 획득될 수 있다.
- [728] 복수의 참조 화소 계층을 사용하여 예측 블록을 생성하는 것은 간혹 더 좋은 예측 효과를 발휘하기도 하다. 즉, 복수의 화소가 현재 블록의 화소들의 예측값을 생성하는데 더 정교한 예측 결과를 낳기도 한다는 것을 의미한다.
- [729] 그러나 ref_1과 ref_2가 현재 블록이 에지 방향 등과 상관성이 높은 경우에 적용될 수 있는 이야기로 일부의 경우에는 복수의 참조 화소 계층을 사용하는 것이 더 좋지 않은 예측 결과를 낳기도 한다. 예를 들어, 현재 블록은 수직 방향으로 상관성이 높는데 위 블록이 대각선 방향으로 상관성이 높으면 복수의 참조 화소 계층을 사용하는 것이 옳을리 없다.
- [730] 이 경우 명시적으로 기존의 하나의 참조 화소 계층을 사용하는 것이 나을지 아니면 복수의 참조 화소 계층을 사용하는 것이 낫을지 명시적으로 선택하는 것도 좋을 수 있다.
- [731] 또는, 참조 화소 계층 간의 상관성을 비교하여 높은 상관성을 갖는지 확인하여 명시적으로 복수의 참조 화소 계층을 사용하여 예측 블록을 생성할 지 여부를 결정하는 것도 좋을 수 있다.
- [732] 전술한 예를 통해 화면내 예측의 경우 소정의 서브 블록의 단위로 분할되어, 서브 블록 기반의 예측, 변환 등을 수행하는 경우를 살펴보았다. 이때, 현재

블록에 속하는 서브 블록은 하나의 화면내 예측 모드를 공유할 수 있음을 언급하였다. 이때, 복수의 참조 화소 계층을 상기 블록 내 서브 블록에 적용하는 것은 좋을 수 있다.

- [733] 도 28은 복수의 참조 화소 계층을 사용하여 현재 블록 내의 서브 블록을 생성하는 예를 나타낸다. 현재 블록은 $4M \times 4N$, 서브 블록은 $4M \times N$ 이며, 순방향 예측(상->하 또는 좌->우. 참고로, 역방향은 하->상, 우->하)이고 예측 방향은 좌상, 상, 우상 블록의 참조 화소를 사용하는 예측 모드가 k (도 9에서 66번)인 경우를 가정한다.
- [734] 도 28을 참조하면, x 를 포함하는 서브 블록($4M \times N$)은 부호화가 완료된 첫번째 이전 서브 블록을 참조 화소 계층으로 삼아 화면내 예측을 수행할 수 있다. 또는, x 를 포함하는 서브 블록은 부호화가 완료된 두번째 이전 서브 블록을 참조 화소 계층으로 삼아 화면내 예측을 수행할 수 있다. 또는, x 를 포함하는 서브 블록은 부호화가 완료된 첫번째와 두번째 이전 서브 블록을 참조 화소 계층으로 삼아 화면내 예측(각 참조 화소 계층에 적용되는 가중치가 x 를 포함한 서브 블록에 다른 서브 블록보다 같거나 높은 가중치 적용)을 수행할 수 있다.
- [735] 일반적으로 부호화 블록을 기준으로 복수의 참조 화소 계층을 사용하고자 할 때는 무조건 사용하는 것이 항상 올바른 결과를 낳지 않지만, 상기 예의 경우 부호화 대상 서브 블록의 이전 서브 블록은 대상 서브 블록과 동일한 방향성을 갖고 있음을 알고 있기 때문에 더 좋은 결과를 낳을 수 있다. 그렇기 때문에 명시적으로 현재 블록 내의 서브 블록에도 복수의 참조 화소 계층 설정을 적용하여 명시적으로 수행할지 여부 또는 어떤 참조 화소 계층으로 선택할지를 결정하게 할 수 있다. 또는, 묵시적으로 대상 서브 블록의 이전 k 개의 서브 블록을 복수의 참조 화소 계층으로 적용하여 대상 서브 블록의 예측값을 생성하게할 수 있다.
- [736] 만약 서브 블록 단위에서 복수의 서브 블록을 각기 다른 참조 화소 계층으로 설정하고, 이를 사용하여 예측 블록을 생성하고자 할 때 서브 블록의 현재 블록 내 위치에 따라 다른 설정을 둘 수 있다.
- [737] 예를 들어, 현재 블록 내에 4개의 수평으로 분할된 서브 블록이 지원된다고 하자. 그러면 첫번째 서브 블록은 현재 블록의 최인접한 참조 화소를 사용하여 예측 및 부호화를 수행할 수 있고, 두번째 서브 블록은 현재 블록의 최인접한 참조 화소와 첫번째 서브 블록의 데이터를 사용하여 예측 및 부호화를 수행할 수 있다.
- [738] 또한, 세번째 서브 블록은 첫번째와 두번째 서브 블록의 데이터를 사용하여 예측 및 부호화를 수행할 수 있고, 네번째 서브 블록은 두번째와 세번째 서브 블록의 데이터를 사용하여 예측 및 부호화를 수행할 수 있다.
- [739]
- [740]
- [741] 위에서 각 참조 화소 계층(또는 서브 블록)에 참조 화소 필터링, 참조 화소

보간에 동일한 필터가 사용될 수 있고, 다른 필터가 사용될 수 있다. 이때, 필터는 필터 탭수, 필터 계수로 구분된다. 또한, 필터링 적용 유무도 동일하거나 다르게 적용될 수 있다. 또는, 참조 화소 필터링과 참조 화소 보간을 각각 수행하지 않고 하나의 필터로 구현하여 수행할 수 있다. 예를 들어, 3-tap 저주파 필터인 참조 화소 필터링 수행하고 4-tap 보간 필터를 수행하는 것이 아닌, 하나의 6-tap 보간 필터를 수행함으로써 두 번 필터링 안할 수도 있다.

- [742] 위와 같이 다양한 참조 화소 구성에 대한 설정이 가능하며, 이후 복수의 참조 화소 계층을 사용하여 예측을 수행할 수 있다. 본 발명의 이전 다양한 실시예 등을 통해 위의 내용의 다양한 조합이 설명될 수 있다.
- [743]
- [744]
- [745] 다음은 예측 블록 생성에 관한 예를 살펴본다.
- [746] 화면내 예측을 위해 사용되는 참조 화소는 복수의 개념으로 구분할 수 있다는 설명을 이전에 하였다. 위의 복수의 참조 화소 계층을 사용하는 것과 달리 예측 모드에 따라 제 1 참조 화소와 제 2 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성 또는 보정할 수 있다.
- [747] 이에 대한 예를 예측 모드에 따라 달리 적용되는 경우를 설명하였다. 그러나 본 예는 위의 현재 블록을 쪼개서 여러 서브 블록으로 변환을 수행하는 경우에 적용될 수 있다. 즉, 기존의 경우에는 현재 블록의 이웃한 블록에 참조 화소를 제 1 참조 화소로 사용하고, 제 2 참조 화소는 예측 모드의 방향에 반대편에 위치하거나 예측 모드의 방향에 상응하는 화소를 이용했던 것에 비해, 여러 서브 블록으로 쪼개져 있을 때는 제 1 참조 화소가 바로 윗 블록인 것이 다를 수 있다. 즉, 본 발명에서 복수의 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 수행했던 것에서 제 1 참조 화소의 위치가 변경되는 식으로 적용할 수 있다.
- [748] 또는, 복수의 서브 블록으로 쪼개져서 변환 등을 수행하는 경우에는 해당 방법을 사용하지 않을 수 있다. 그 이유로는 이전에 부호화가 완료된 최인접한 화소들이 줄 이어 있는데 제 2 참조 화소를 사용하는 것이 비효율적일 수 있기 때문이다.
- [749] 즉, 현재 블록이 서브 블록으로 변환 블록을 쪼개서 부호화하는지를 확인한다. 그래서 쪼개지 않고 기존의 블록 크기로 예측, 변환 등을 통해 부호화한다면 본 발명에서 예측 모드에 따라 제 1, 제 2 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성 또는 예측 블록을 보정할 수 있다. 만약 쪼개서 부호화한다면 제 2 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성 또는 보정하는 것을 금지할 수 있다.
- [750] 부/복호화 설정에 따라 쪼개서 부호화하는 경우에도 제 2 참조 화소를 사용한다면, 제 1 참조 화소 위치를 조정하여 해당 과정을 진행할 수 있다.
- [751]
- [752] 도 29는 화면내 예측에 사용되는 참조 화소 구성을 설명하기 위한 예시도이다. 예측이 수행되는 현재 블록의 크기 및 형태(M×N)는 블록 분할부로부터 획득될

수 있으며, 화면내 예측을 위해 4×4 내지 256×256 범위에서 지원되는 가정 하에 설명한다. 화면내 예측은 예측 블록 단위로 수행되는 것이 일반적일 수 있으나 블록 분할부의 설정에 따라 부호화 블록, 변환 블록 등의 단위로 수행될 수 있다. 블록 정보를 확인한 후 참조 화소 구성부에서는 현재 블록의 예측에 사용되는 참조 화소를 구성할 수 있다. 이때, 참조 화소는 임시 메모리(예를 들어, 배열<Array>. 1차, 2차 배열 등)를 통해 관리될 수 있으며, 블록의 화면내 예측 과정마다 생성 및 제거되고, 임시 메모리의 크기는 참조 화소의 구성에 따라 결정될 수 있다.

- [753] 본 예에서는 현재 블록을 중심으로 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록이 현재 블록의 예측에 사용되는 경우를 가정하여 설명하지만, 이에 한정되지 않고 다른 구성의 블록 후보군이 현재 블록의 예측에 사용될 수도 있다. 예를 들어, 상기 참조 화소를 위한 이웃 블록의 후보군은 래스터 또는 Z 스캔을 따르는 경우의 일 예일 수 있으며, 스캔 순서에 따라 상기 후보군 중 일부를 제거할 수 있거나 또는 다른 블록 후보군(예를 들어, 우, 하, 우하 블록 등이 추가 구성)을 포함하여 구성될 수 있다. 즉, 참조 가능한 이웃 블록의 위치가 스캔 순서 등에 의해 변경될 수 있다.
- [754] 또는, 다른 컬러 공간(예를 들어, 현재 블록이 Cr에 속할 경우 다른 컬러 공간은 Y 또는 Cb가 해당)에서 현재 블록과 대응되는 블록(예를 들어, 각 컬러 공간에서 동일 좌표 또는 컬러 성분 구성 비율에 따라 대응되는 좌표를 갖는 경우)이 현재 블록의 예측에 사용될 수 있다. 또한, 설명의 편의를 위해 상기 기 설정된 위치(좌, 상, 좌상, 우상, 좌하)에 하나의 블록으로 구성된 예를 가정하여 설명하지만, 해당 위치에는 적어도 하나의 블록이 존재할 수 있다. 즉, 상기 기 설정된 위치에는 해당 블록의 블록 분할에 따른 복수의 서브 블록이 존재할 수 있다.
- [755] 정리하면, 현재 블록의 인접한 영역이 현재 블록의 화면내 예측을 위한 참조 화소의 위치일 수 있고, 예측 모드에 따라 다른 컬러 공간의 현재 블록과 대응되는 영역이 추가로 참조 화소의 위치로 고려될 수 있다. 상기 예 외에도 예측 모드, 방법 등에 따라 정의되는 참조 화소의 위치가 결정될 수 있다. 예를 들어, 블록 매칭 등의 방법을 통해 예측 블록을 생성할 경우에 참조 화소 위치는 현재 영상의 현재 블록 이전의 부/복호화가 완료된 영역 혹은 부/복호화가 완료된 영역에서 탐색 범위(예를 들어, 현재 블록의 왼쪽 또는 위쪽 또는 왼쪽 위, 오른쪽 위 등을 포함) 내에 포함된 영역이 참조 화소의 위치로 고려될 수 있다.
- [756] 도 29와 같이 현재 블록($M \times N$)의 예측에 사용되는 참조 화소는 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록의 인접한 화소(도 7의 Ref_L, Ref_T, Ref_TL, Ref_TR, Ref_BL)로 구성할 수 있다.
- [757] 이때, 인접한 화소는 적어도 하나의 참조 화소 계층으로 분류할 수 있는데, 가장 인접한 화소는 ref_0{화소값 차이 1. $p(-1,-1) \sim p(2M-1,-1)$, $p(-1,0) \sim p(-1,2N-1)$ }, 그 다음 인접한 화소{화소값 차이 2. $p(-2,-2) \sim p(2M,-2)$, $p(-2,-1) \sim p(-2,2N)$ }는 ref_1, 그 다음 인접한 화소{화소값 차이 3. $p(-3,-3) \sim p(2M+1,-3)$, $p(-3,-2) \sim$

$p(-3, 2N+1)$ 는 ref_2 등으로 나눌 수 있다. 상세하게는, ref_k 는 이웃 블록(본 예에서 $Ref_TL, Ref_T, Ref_TR, Ref_L, Ref_BL$)에서 화소값 차이가 $k + 1$ 인 경우를 통합한 참조 화소 세트를 의미하며, 본 발명에서 참조 화소 세트 ref_k 가 사용된다는 것은 $Ref_TL, Ref_T, Ref_TR, Ref_L, Ref_BL$ 에서 화소값 차이가 $k + 1$ 인 화소를 참조 화소로 구성하여 예측 블록에 사용한다는 것을 가정하여 설명(또는 중심으로 설명)하나 이에 한정되지 않는다. 이는 현재 블록의 예측에 사용되는 참조 화소 세트가 이웃 블록마다 동일하거나 동일하지 않을 수 있다는 것을 의미한다.

- [758] 예를 들어, Ref_TL 과 Ref_T 와 Ref_TR 에서는 $ref_0\{p(-1, -1) \sim p(2M-1, -1)\}$ 이 사용되고 Ref_L 에서는 $ref_1\{p(-2, 0) \sim p(-2, N-1)\}$ 이 사용되며 Ref_BL 에서는 $ref_2\{p(-3, N) \sim p(-3, 2N+1)\}$ 이 사용되는 경우 또한 가능하다는 것을 의미한다.
- [759] 또한, 하나의 참조 화소 세트는 $Ref_TL, Ref_T, Ref_TB, Ref_L, Ref_BL$ (즉, 현재 블록의 화면내 예측에 이용되는 이웃 블록에서 획득됨)를 통합한 참조 화소를 지칭하는 의미이지만, 후술하는 예에서 상기 참조 화소의 일부 부분 조합(예를 들어, $Ref_T + Ref_TR, Ref_L + Ref_BL, Ref_T + Ref_TL + Ref_L$ 등. 또는 각 위치의 블록이 서브 블록으로 구성될 경우도 해당. 즉, $Ref_T0 + Ref_T1, Ref_L0 + Ref_TL + Ref_T$ 등)으로 구성되는 경우로 이해되는 설명이 포함되어 있을 수 있다.
- [760] 본 발명에서는 참조 화소 세트가 최대 3개인 경우를 가정하여 설명하나 이에 한정되지 않고 그 이상의 참조 화소 세트(k 가 3 이상)가 사용될 수도 있다. 이때, 지원되는 참조 화소 세트(또는 최대 세트 개수. 후술하는 예에서 참조 화소 후보군을 의미)는 부/복호화 설정(예를 들어, 블록의 크기, 형태, 예측 모드, 영상 타입, 컬러 성분 등)에 따라 결정될 수 있다.
- [761] 본 발명에서는 가장 인접한 참조 화소 세트부터 낮은 인덱스(0부터 1씩 증가)를 할당하는 경우를 가정하지만, 이에 한정되지 않는다. 또한, 후술하는 참조 화소 구성 관련 정보는 위와 같은 인덱스 설정(복수의 참조 화소 세트 중 하나를 선택하는 경우에 작은 인덱스에 짧은 비트를 할당하는 이진화 등) 하에 생성될 수 있으나, 이 역시 한정되지 않는다.
- [762] 일반적으로는 이웃 블록의 가장 인접한 화소를 참조 화소(본 예에서 참조 화소 계층 ref_0)로 구성할 수 있지만, 부/복호화 설정에 따라 그 이외의 화소를 참조 화소로 구성할 수 있다. 다른 참조 화소 계층 또는 적어도 하나의 참조 화소 계층을 사용할 경우 예측의 정확도를 높여줌으로써 부호화 성능을 향상시킬 수 있다. 이때, 참조 화소 계층 설정과 관련한 다양한 설정이 가능할 수 있다.
- [763] 예를 들어, 화면내 예측에 사용되는 참조 화소 세트가 명시적으로 결정되거나 또는 사용되는 참조 화소 세트 관련한 정보가 명시적으로 생성될 수 있다. 상세하게는, 기 설정된 적어도 하나의 참조 화소 세트가 참조 화소로 구성되거나 또는 참조 화소 세트 선택 정보로 인해 결정되는 적어도 하나의 참조 화소 세트를 참조 화소로 구성할 수 있다. 위의 과정을 통해 $ref_0, ref_1, ref_2, ref_0 +$

ref_1, ref_0 + ref_2, ref_1 + ref_2, ref_0 + ref_1 + ref_2와 같은 참조 화소 세트가 현재 블록의 참조 화소로 구성될 수 있다.

- [764] 또한, 참조 화소로 구성되는 참조 화소 세트의 개수가 하나인 경우와 둘 이상인 경우로 구분할 수 있다. 전자의 경우 하나의 참조 화소 세트에 위치하는 화소를 사용하여 예측 블록을 생성하는 것을 의미하고, 후자의 경우 각 참조 화소 세트에 위치하는 적어도 하나의 화소를 사용(예를 들어, 둘 이상의 참조 화소 세트가 참조 화소로 구성된 경우 각 참조 화소 세트에 위치하는 화소값<이 값 또한 각 참조 화소 세트에서 하나의 화소 또는 복수의 화소로부터 유도된 값일 수 있음>의 중앙값, 가중치 평균 등을 통해 유도되는 값)하여 예측 블록을 생성하는 것을 의미한다.
- [765] 예를 들어, 제 1 참조 화소 세트에 위치한 화소(본 예에서 ref_0)와 제 2 참조 화소 세트(본 예에서 ref_1)에 위치한 화소의 가중치 합을 통해 획득된 참조 화소를 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 이때, 각 참조 화소 세트에서 가중치 합이 적용되는 화소의 경우 예측 모드(예를 들어, 예측 모드 방향성 등)에 따라 정수 단위 화소뿐만 아니라 소수 단위 화소일 수도 있다. 또는, 제 1 참조 화소 세트에 위치한 화소를 참조 화소로 사용하여 획득되는 예측 블록과 제 2 참조 화소 세트에 위치한 화소를 참조 화소로 사용하여 획득되는 예측 블록에 각각 가중치(예를 들어, 7:1, 3:1, 2:1, 1:1 등)를 두어 하나의 예측 블록을 획득할 수 있다.
- [766] 참조 화소 구성 관련하여 명시적으로 정보가 생성되는 경우를 가정할 때 적응적인 참조 화소 구성을 허용하는 지시 정보(본 예에서 adaptive_intra_ref_sample_enabled_flag)는 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일 등의 단위에서 발생할 수 있다.
- [767] 상기 지시 정보가 적응적인 참조 화소 구성을 허용(본 예에서 adaptive_intra_ref_sample_enabled_flag = 1)하는 것을 의미하면, 적응적인 참조 화소 구성 정보(본 예에서 adaptive_intra_ref_sample_flag)는 픽처, 슬라이스, 타일, 블록 등의 단위에서 발생할 수 있다.
- [768] 상기 구성 정보가 적응적인 참조 화소 구성(본 예에서 adaptive_intra_ref_sample_flag = 1)을 의미하면, 참조 화소 구성 관련 정보(예를 들어, 참조 화소 세트 선택 정보 등. 본 예에서 intra_ref_idx)는 픽처, 슬라이스, 타일, 블록 등의 단위에서 발생할 수 있다.
- [769] 이때, 적응적인 참조 화소 구성을 허용하지 않거나 적응적인 참조 화소 구성이 아닌 경우에 참조 화소는 미리 정해진 설정에 따라 구성될 수 있다. 일반적으로 이웃 블록의 가장 인접한 화소를 참조 화소로 구성하는 것이 그에 대한 예일 수 있으나, 이에 한정되지 않고 다양한 경우의 수(예를 들어, ref_0와 ref_1이 참조 화소로 구성되고 ref_0와 ref_1을 통해 가중치 합 등의 방법으로 예측 화소값을 생성하는 경우 등. 즉, 명시적인 경우)가 가능할 수 있다.
- [770] 또한, 참조 화소 구성 관련 정보(예를 들어 참조 화소 세트 선택 정보 등)는 위의

기 설정된 경우(예를 들어, ref_0인 경우)를 제외하고 후보군이 구성(예를 들어, ref_1, ref_2, ref_3 등)될 수 있으나, 역시 이에 한정되지 않는다.

- [771] 상기 예를 통해 상위 단위부터 계층적인 구조 하에 설명하였지만, 이에 한정되지 않는다. 또한, 일부 경우에는 관련 정보가 묵시적으로 결정될 수도 있다. 예를 들어, 전술한 것처럼 부/복호화 설정에 따라 일부 경우에는 관련 정보가 발생할 수 있고, 일부 경우에는 관련 정보가 묵시적으로 결정되며, 일부 경우에는 혼합적인 경우가 가능할 수 있다.
- [772] 상기 예를 통해 참조 화소 구성에 관한 일부 경우를 살펴보았는데, 이는 다양한 부/복호화 정보 등과 결합되어 화면내 예측 설정이 정해질 수 있다. 이때, 부/복호화 정보는 영상 타입(I/P/B), 컬러 성분, 현재 블록의 크기, 형태, 예측 모드{예측 모드의 종류(방향성, 비방향성), 예측 모드의 방향(수직, 수평, 대각선1, 대각선2 등)} 등이 해당될 수 있으며, 이웃 블록의 부/복호화 정보와 현재 블록과 이웃 블록의 부/복호화 정보 조합 등에 따라 화면내 예측 설정(본 예에서는 참조 화소 구성 설정)이 정해질 수 있다.
- [773] 도 30은 참조 화소 구성에 대한 예시도이다.
- [774] 도 30의 a는 하나의 참조 화소 세트가 참조 화소로 구성되는 경우이며, ref_0를 참조 화소로 구성한 후에 후속하는 화면내 예측 과정(참조 화소 생성, 참조 화소 필터링, 참조 화소 보간, 예측 블록 생성, 후처리 필터링 등. 참조 화소 세트 구성에 따라 일부 화면내 예측 과정이 적응적으로 구성될 수 있음)을 수행할 수 있다. 예를 들어, 하나의 참조 화소 세트로 참조 화소 세트 정보는 발생하지 않으며 비방향성 모드에 따른 화면내 예측 과정을 수행할 수 있다.
- [775] 도 30의 b는 최대 2개의 참조 화소 세트가 참조 화소로 구성되는 경우이며, ref_0 + ref_1(그림에서 and)를 참조 화소로 구성한 후에 후속하는 화면내 예측 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 복수의 참조 화소 세트지만 참조 화소 세트 정보는 발생하지 않으며 일부 예측 모드(본 예에서 오른쪽 위에서 왼쪽 아래 방향 또는 왼쪽 아래에서 오른쪽 위 방향)에 따른 화면내 예측 과정을 수행할 수 있다.
- [776] 도 30의 c는 최대 1개의 참조 화소 세트가 참조 화소로 구성되는 경우이며, ref_0 또는 ref_1 또는 ref_2 중 하나(그림에서 or)를 참조 화소로 구성한 후에 후속하는 화면내 예측 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 복수의 참조 화소 세트라서 참조 화소 세트 정보가 발생하며 일부 예측 모드(본 예에서 왼쪽 위에서 오른쪽 아래 방향)에 따른 화면내 예측 과정을 수행할 수 있다.
- [777] 정리하면, 도 30의 b와 c는 참조 화소 세트는 각각 2개, 3개가 지원되는 경우(다른 표현으로 참조 화소 후보군이 각각 2개, 3개인 경우)이며, b는 참조 화소로 구성되는 참조 화소 세트는 최대 2개(예를 들어, 각 참조 화소 세트의 화소값들의 가중치 평균 등으로 유도)이고 c는 참조 화소로 구성되는 참조 화소 세트는 최대 1개(예를 들어, 3개의 후보군 중 선택된 하나의 참조 화소 세트의 화소값에서 유도)인 것을 의미한다.

- [778] 도 31은 참조 화소 구성에 대한 예시도이다.
- [779] 도 31의 a는 블록 크기가 64×64 이상일 때 하나의 참조 화소 세트가 참조 화소 후보군인 경우를 나타내며, 도 31의 b는 블록 크기가 16×16 이상 $\sim 64 \times 64$ 미만일 때 2개의 참조 화소 세트가 참조 화소 후보군(참조 화소로 사용되는 참조 화소 세트는 최대 2개라는 것을 의미. 즉, 도 30의 b와 c가 모두 가능하다고 이해될 수 있음. 이하 동일)인 경우를 나타내며, 도 31의 c는 블록 크기가 16×16 미만일 때 3개의 참조 화소 세트가 참조 화소 후보군(참조 화소로 사용되는 참조 화소 세트는 최대 3개라는 것을 의미)인 경우를 나타낸다. 본 예에서는 현재 블록의 크기가 클수록 이웃 블록의 크기는 작을 확률이 높아지는데, 이는 다른 영상 특성으로 인한 분할의 결과일 수 있기 때문에, 현재 블록과 화소값 거리가 큰 화소로부터 예측을 수행하는 것을 방지하고자 하는 목적으로 블록의 크기가 커질수록 참조 화소 세트 후보 개수가 줄어드는 경우를 가정하지만, 그 반대의 경우도 가능하며 이에 한정되지 않고 다양한 변형의 예가 가능할 수 있다.
- [780]
- [781] 도 32는 참조 화소 구성에 대한 예시도이다.
- [782] 도 32는 블록의 형태가 직사각(본 예에서 가로로 긴 형태)인 경우에 길이가 긴 쪽에는 복수의 참조 화소 세트가 참조 화소 후보군인 경우, 길이가 짧은 쪽에는 하나의 참조 화소 세트가 참조 화소 후보군인 경우를 나타낸다. 본 예에서는 길이가 짧은 쪽이 하나의 참조 화소 세트로 구성되는 경우를 가정하지만, 길이가 긴 쪽보다 적은 개수로 구성되는 예로 이해될 수 있고, 또한, 개수에 대한 구성이 그 반대의 경우 또한 가능할 수 있다. 본 예는 블록의 형태가 직사각일 때 짧은 길이를 갖는 참조 화소는 현재 블록과 거리가 먼 경우가 많이 발생하여 예측의 정확도가 감소되는 것을 방지하고자 하는 목적으로 설정된 예일 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.
- [783] 예를 들어, 블록의 위쪽, 오른쪽 위의 참조 화소를 사용하여 예측되는 방향성 모드의 경우 복수의 참조 화소 세트를 사용(도 30의 b와 c의 경우가 모두 가능)하여 예측을 수행할 수 있고, 블록의 왼쪽, 왼쪽 아래의 참조 화소를 사용하여 예측되는 방향성 모드의 경우 단수의 참조 화소 세트를 사용하여 예측을 수행할 수 있다. 즉, 하나의 블록에서 이웃 블록에 따라 적응적으로 참조 화소 세트가 적응적으로 결정되는 경우일 수 있다.
- [784] 복수의 참조 화소 세트 중 하나의 참조 화소 세트가 참조 화소로 구성되는 경우에 대한 일 예로, 각 참조 화소 세트가 동일하거나 비슷한 경우에는 참조 화소 구성 정보(예를 들어, 참조 화소 선택 정보, 적응적인 참조 화소 허용 정보 등)를 생성하는 것은 중복적으로 정보가 발생하는 상황일 수 있다. 예를 들어, 각 참조 화소 세트의 참조 화소 분포 특성(예를 들어, 각 참조 화소 세트의 평균, 분산 등으로 판단. 일 예로, 앞선 과정에서 획득된 값과 경계값<Threshold>과의 비교를 통해 판단할 수 있음. 즉, 어떤 참조 화소 세트를 사용하더라도 동일하거나 거의 비슷한 예측 블록이 생성된다고 판단되면 관련 정보를 생략할

수 있음. 본 예는 최종 선정된 예측 모드에 한하여 비교될 수 있음)이 동일하거나 비슷하다고 판단되는 상황에는 참조 화소 구성 정보는 생략될 수 있다. 이 경우 미리 설정된 방법(예를 들어, 가장 인접한 참조 화소 세트)으로 참조 화소를 구성할 수 있다. 복호화기에서는 화면내 예측 정보를 수신(예를 들어, 화면내 예측 모드 정보 등)하여 참조 화소 구성 정보를 수신할 지 여부에 대해 부호화기와 동일한 판단이 가능할 수 있고, 이 판단에 기반하여 참조 화소 구성 정보 수신 여부를 결정할 수 있다.

[785] 상기 다양한 예를 통해 복수의 참조 화소 세트가 참조 화소로 구성되는 경우를 나타내었지만, 이에 한정되지 않고 다양한 변형의 예가 가능하며 다른 추가적인 구성과 결합되어 나타낼 수도 있다.

[786]

[787] 화면내 예측의 참조 화소 구성부는 참조 화소 생성부, 참조 화소 보간부, 참조 화소 필터부 등을 포함할 수 있으며, 상기 구성의 전부 또는 일부를 포함하여 구성할 수 있다.

[788] 참조 화소 구성부에서 참조 화소 사용 가능성(Availability)을 확인하여 사용 가능한 참조 화소와 사용 불가능한 참조 화소를 분류할 수 있다. 예를 들어, 기 설정된 위치의 블록(또는 참조 화소 후보 블록)이 사용 가능한 경우 해당 블록을 참조 화소로 사용할 수 있고, 사용 불가능한 경우 해당 블록을 참조 화소로 사용할 수 없다.

[789] 상기 참조 화소 사용 가능성은 다음의 조건 중 적어도 하나를 만족하는 경우에 사용 불가로 판단한다. 예를 들어, 픽처 경계 바깥에 위치하는 경우, 현재 블록과 동일한 분할 단위(예를 들어, 슬라이스, 타일 등)에 속하지 않는 경우, 부/복호화가 완료되지 않은 경우, 부/복호화 설정에 따라 사용이 제한되는 경우 중 하나라도 만족하는 경우에는 사용 불가로 판단할 수 있다. 즉, 상기 조건을 하나도 만족하지 않는 경우에는 사용 가능으로 판단할 수 있다.

[790] 또한, 부/복호화 설정에 의해 참조 화소 사용을 제한할 수 있다. 예를 들어, 제한된 화면내 예측(예를 들어, `constrained_intra_pred_flag`)의 수행 여부에 따라 참조 화소 사용이 제한될 수 있다. 제한된 화면내 예측은 통신 환경 등의 외부 요인에 에러 강인한 부/복호화를 수행하고자 할 때 다른 영상으로부터 참조되어 복원된 블록을 참조 화소로 사용을 금지하고자 할 때 수행될 수 있다.

[791] 참조 화소 사용 가능성을 통해 참조 화소 후보 블록이 모두 사용 가능, 일부 사용 가능, 모두 사용 불가능한 경우로 분류할 수 있다. 모두 사용 가능한 경우를 제외한 나머지 경우에는 사용 불가능한 후보 블록 위치의 참조 화소를 채우거나 생성할 수 있다.

[792] 참조 화소 후보 블록이 사용 가능한 경우에는 해당 블록의 기 설정된 위치의 화소(본 예에서 현재 블록과 인접한 화소라 가정)를 현재 블록의 참조 화소 메모리에 포함할 수 있다.

[793] 참조 화소 후보 블록이 사용 불가능한 경우에는 참조 화소 생성 과정을 통해

획득된 화소를 현재 블록의 참조 화소 메모리에 포함할 수 있다.

[794] 정리하면, 참조 화소 후보 블록이 사용 가능 상태인 경우 참조 화소를 구성할 수 있고, 참조 화소 후보 블록이 사용 불가 상태인 경우 참조 화소를 생성할 수 있다.

[795]

[796] 참조 화소 필터부는 일반적으로 저역 통과 필터{Low-pass Filter. 예를 들어, [1, 2, 1] / 4, [2, 3, 6, 3, 2] / 16와 같은 3-tap, 5-tap 필터 등}를 사용하여 평활화(Smoothing)하는 것이 참조 화소 필터부의 주된 목적일 수 있으나, 필터 적용 목적{예를 들어, 선명화(Sharpening) 등}에 따라 다른 종류의 필터(예를 들어, 고역 통과 필터 등)가 사용될 수 있다. 본 발명에서는 평활화를 목적으로 필터링을 수행하여 부/복호화 과정에 발생하는 열화를 줄여주는 것을 중심으로 설명한다.

[797] 참조 화소 필터링은 부/복호화 설정에 따라 수행 여부가 결정될 수 있다. 즉, 참조 화소에 필터링을 적용할 수 있거나 적용하지 않을 수 있다. 그러나 이와 같은 일괄적인 필터링 동작은 영상의 부분적인 특성을 반영하지 못하는 단점이 발생하며, 영상의 부분적인 특성을 반영하는 부/복호화 정보 등에 기반하여 필터링을 수행하는 것이 부호화 성능 향상에 좋을 수 있다.

[798] 상기 영상의 특성은 영상 타입(I/P/B), 컬러 성분(Y/Cb/Cr), 양자화 파라미터, 현재 블록의 부/복호화 정보(예를 들어, 현재 블록의 크기, 형태, 분할 정보, 예측 모드 등)뿐만 아니라 이웃 블록의 부/복호화 정보, 그리고 현재 블록과 이웃 블록의 부/복호화 정보의 조합 등에 따라 판단할 수 있다. 또한, 참조 화소 분포 특성(예를 들어, 참조 화소 영역의 분산, 표준편차 등)에 따라 판단(예를 들어, 참조 화소 영역이 평탄한 영역인지 불연속적 영역인지 등)할 수 있다. 이와 같이 영상의 특성 정보를 확인할 수 있으면 참조 화소 필터링의 적용 여부를 미리 설정할 수 있다.

[799] 또는, 참조 화소 필터링은 명시적인 설정이 가능할 수 있다. 예를 들어, 필터링 적용 여부에 대한 정보가 발생할 수 있다. 이때, 필터가 하나일 경우에는 필터 선택 정보는 발생하지 않으며, 복수의 필터 후보군이 존재하는 경우에는 필터 선택 정보가 발생할 수 있다.

[800] 상기 예를 통해 참조 화소 필터링 관련하여 묵시적인 설정과 명시적인 설정에 대해 설명하였지만, 일부 경우에는 명시적인 설정으로 정해지고, 일부 경우에는 묵시적인 설정으로 정해지는 혼합적인 경우가 가능할 수 있다. 여기서 묵시적의 의미는 복호화기에서 참조 화소 필터에 관련된 정보(예를 들어, 필터링 적용 여부 정보, 필터 종류 정보)를 유도할 수 있음을 의미한다.

[801]

[802] 참조 화소 보간부는 참조 화소의 선형 보간을 통해 소수 단위의 참조 화소를 생성할 수 있다. 본 발명에서는 참조 화소 구성부의 일부 과정으로 가정하여 설명하나, 예측 블록 생성부에 포함되어 구성될 수 있으며 예측 블록을 생성하기 전에 수행되는 과정으로 이해할 수 있다.

- [803] 또한, 전술하는 참조 화소 필터부와 구분되는 별개의 과정으로 가정하지만, 하나의 과정으로 통합되어 구성될 수 있다. 이는 참조 화소 보간부와 참조 화소 필터부를 통해 복수의 필터링이 적용될 때 참조 화소에 왜곡을 발생시키는 경우를 대비하고자 하는 구성일 수도 있다.
- [804] 참조 화소 보간 과정은 일부 예측 모드(예를 들어, 수평, 수직, 일부 대각선 모드<Diagonal down right, Diagonal down left, Diagonal up right와 같이 45도 각도를 이루는 모드>, 비방향성 모드, 컬러 모드, 컬러 복사 모드 등. 즉, 예측 블록 생성 시에 소수 단위의 보간이 필요 없는 모드)에는 수행하지 않으며, 그 외의 예측 모드(예측 블록 생성 시에 소수 단위의 보간이 필요한 모드)에 수행될 수 있다.
- [805] 보간 정밀도(예를 들어, 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64 등의 화소 단위)는 예측 모드(또는 예측 모드 방향성)에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 45도 각도를 이루는 예측 모드의 경우 보간 과정은 필요하지 않으며, 22.5도나 67.5도 각도를 이루는 예측 모드의 경우 1/2 화소 단위의 보간이 필요하다. 위와 같이 예측 모드에 따라 적어도 하나의 보간 정밀도 및 최대 보간 정밀도가 결정될 수 있다.
- [806] 참조 화소 보간을 위해 기 설정된 하나의 보간 필터(예를 들어, 2-tap 선형 보간 필터. 즉, 어떠한 경우에도 해당 보간 필터만 사용)를 사용할 수 있고, 복수의 보간 필터 후보군(예를 들어, 4-tap 큐빅 필터, 4-tap 가우시안 필터, 6-tap 워너 필터, 8-tap 칼만 필터 등. 즉, 부/복호화 설정에 따라 적용되는 보간 필터가 결정되어 사용) 중 하나를 사용할 수 있다. 이때, 보간 필터는 필터 tap의 수(즉, 필터링이 적용되는 화소의 개수), 필터 계수 등의 차이로 구분될 수 있다.
- [807] 보간은 낮은 정밀도에서 높은 정밀도 순서(예를 들어, 1/2 -> 1/4 - 1/8)와 같이 단계별로 수행되는 예가 가능할 수 있고, 일괄적으로 수행되는 예가 가능할 수 있다. 전자의 경우는 정수 단위의 화소와 소수 단위의 화소(본 예에서는 현재 보간하고자 하는 화소보다 낮은 정밀도로 앞서 보간된 화소)를 기반으로 보간을 수행하는 것(즉, 보간을 위해 정수 단위뿐만 아니라 소수 단위의 화소를 사용한다는 것을 의미)을 의미하고, 후자의 경우는 정수 단위의 화소를 기반으로 보간을 수행하는 것(즉, 보간을 위해 정수 단위의 화소만 사용한다는 것을 의미)을 의미한다.
- [808] 복수의 필터 후보군 중 하나를 사용하는 경우 필터 선택 정보를 명시적으로 생성할 수 있거나 또는 묵시적으로 정할 수 있으며, 부/복호화 설정(예를 들어, 보간 정밀도, 블록의 크기, 형태, 예측 모드 등)에 따라 정해질 수 있다. 이때, 명시적으로 생성되는 단위는 비디오, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일, 블록 등이 해당된다.
- [809] 예측 블록 생성부에서 적어도 하나의 예측 모드에 따라 예측 블록을 생성할 수 있으며, 상기 예측 모드에 기반하여 참조 화소를 사용할 수 있다. 이때, 참조 화소는 예측 모드에 따라 외삽(Extrapolation) 등의 방법(방향성 모드)에 사용될 수 있고, 내삽(Interpolation) 또는 평균(DC) 또는 복사(Copy) 등의 방법(비방향성

모드)에 사용될 수 있다.

- [810] 또한, 참조 화소의 복사(copy) 방식으로 예측 블록을 생성할 수 있다. 참조 화소의 복사의 경우 하나의 참조 화소를 복사하여 하나 이상의 예측 화소를 생성할 수도 있고, 하나 이상의 참조 화소를 복사하여 하나 이상의 예측 화소를 생성할 수 있으며, 복사한 참조 화소의 개수는 복사된 예측 화소의 개수와 동일하거나 적을 수 있다.
- [811] 또한, 예측 블록은 예측 블록 생성 과정을 통해 획득되는 하나의 예측 블록으로 구성되는 것이 일반적일 수 있으나, 복수의 예측 블록을 획득하여 이를 가중치 합 등을 적용하여 하나의 최종 예측 블록을 획득하는 예가 가능할 수 있다. 여기서 복수의 예측 블록은 참조 화소 세트에 따라 획득되는 예측 블록을 의미할 수 있으며, 그 밖의 경우 또한 가능할 수 있다.
- [812] 예측 모드 결정부에서는 복수의 예측 모드 후보군 중 최적의 모드를 선정하기 위한 과정이 수행된다. 일반적으로 블록의 왜곡{예를 들어, 현재 블록과 복원 블록의 Distortion. SAD(Sum of Absolute Difference), SSD(Sum of Square Difference 등)과 해당 모드에 따른 발생 비트량이 고려되는 율-왜곡(Rate-Distortion) 기법을 이용하여 부호화 비용 측면에서 최적인 모드를 결정할 수 있다. 상기 과정을 통해 결정되는 예측 모드에 기반하여 생성되는 예측 블록을 감산부와 가산부로 송신할 수 있다.
- [813] 예측 모드 부호화부에서는 예측 모드 결정부를 통해 선정된 예측 모드를 부호화할 수 있다. 예측 모드 후보군에서 상기 예측 모드에 대응하는 인덱스 정보를 부호화할 수 있거나 또는 상기 예측 모드를 예측하여 그에 관한 정보를 부호화할 수 있다. 즉, 전자의 경우는 예측 모드를 예측 없이 그대로 부호화하는 방법을, 후자의 경우는 예측 모드의 예측을 수행하여 모드 예측 정보와 그에 기반하여 획득되는 정보를 부호화하는 방법을 의미한다. 또한, 전자의 경우는 색차 성분, 후자의 경우 휘도 성분에 적용될 수 있는 예이며, 이에 한정되지 않고 그 외의 경우 또한 가능할 수 있다.
- [814] 예측 모드를 예측하여 부호화하는 경우에 예측 모드의 예측값(또는 예측 정보)을 MPM(Most Probable Mode)으로 지칭할 수 있다. 이때, 기 설정된 예측 모드(예를 들어, DC, Planar, 수직, 수평, 대각선 모드 등) 또는 공간적으로 인접한 블록(예를 들어, 좌, 상, 좌상, 우상, 좌하 블록 등)의 예측 모드 등을 MPM으로 구성할 수 있다. 본 예에서 대각선 모드는 Diagonal up right, Diagonal down right, Diagonal down left를 의미하고, 도 9의 2번, 34번, 66번 모드에 대응되는 모드일 수 있다.
- [815] 또한, MPM 후보군에 기 포함된 모드로부터 유도되는 모드를 MPM 후보군으로 구성할 수 있다. 예를 들어, MPM 후보군에 포함된 모드 중 방향성 모드의 경우, 모드 간격이 a 의 차이를 갖는 모드(예를 들어, a 는 1, -1, 2, -2 등과 같은 0이 아닌 정수. 도 9에서 10번 모드가 기 포함된 모드인 경우 9번, 11번, 8번, 12번 모드 등이 유도되는 모드에 해당)를 새롭게(또는 추가적으로) MPM 후보군에 포함할

수 있다.

- [816] 상기 예는 MPM 후보군이 복수 개의 모드로 구성되는 경우에 해당할 수 있으며, MPM 후보군 구성(예를 들어, MPM 후보군 개수, 구성 우선 순위)은 부/복호화 설정(예를 들어, 예측 모드 후보군, 영상 타입, 블록 크기, 블록 형태 등)에 따라 정해지며 적어도 하나의 모드를 포함하여 구성될 수 있다.
- [817] MPM 후보군 구성을 위한 예측 모드의 우선 순위가 존재할 수 있다. 상기 우선 순위에 따라 MPM 후보군에 포함되는 예측 모드 순서가 정해질 수 있으며, 상기 우선 순위에 따라 MPM 후보군의 개수만큼 채워지면 MPM 후보군 구성을 완료할 수 있다. 이때, 공간적으로 인접한 블록의 예측 모드, 기 설정된 예측 모드, MPM 후보군에 먼저 포함된 예측 모드로부터 유도되는 모드 순서로 우선 순위가 정해질 수 있으나, 그 외의 변형 또한 가능하다.
- [818] 예를 들어, 공간적으로 인접한 블록 중에서는 좌 - 상 - 좌하 - 우상 - 좌상 블록 등의 순서로 후보군에 포함할 수 있고, 기 설정된 예측 모드 중에서는 DC - Planar - 수직 - 수평 모드 등의 순서로 후보군에 포함할 수 있고, 기 포함된 모드에서 +1, -1 등을 가산하여 획득된 예측 모드를 후보군에 포함할 수 있다. 또는, 좌 - 상 - DC - Planar - 좌하 - 우상 - 좌상 - 좌+1 - 좌-1 - 상+1 등의 하나의 우선 순위로 예측 모드를 후보군에 포함할 수 있다.
- [819] MPM을 사용하여 현재 블록의 예측 모드 부호화를 수행하는 경우 예측 모드가 MPM과 일치하는지 여부에 대한 정보(예를 들어, `most_probable_mode_flag`)를 생성할 수 있다.
- [820] MPM과 일치하는 경우(예를 들어, `most_probable_mode_flag = 1`)에는 MPM의 구성에 따라 MPM 인덱스 정보(예를 들어, `mpm_idx`)를 추가로 생성할 수 있다. 예를 들어, MPM이 하나의 예측 모드로 구성되는 경우에는 추가적인 MPM 인덱스 정보는 생성하지 않으며, 복수의 예측 모드로 구성되는 경우에는 MPM 후보군에서 현재 블록의 예측 모드에 대응하는 인덱스 정보를 생성할 수 있다.
- [821] MPM과 일치하지 않는 경우(예를 들어, `most_probable_mode_flag = 0`)에는 예측 모드 후보군에서 MPM 후보군을 제외한 나머지 예측 모드 후보군(또는 non-MPM 후보군)에서 현재 블록의 예측 모드에 대응하는 non-MPM 인덱스 정보(예를 들어, `non_mpm_idx`)를 생성할 수 있으며, 이는 non-MPM이 하나의 그룹으로 구성되는 경우에 해당하는 예일 수 있다.
- [822] non-MPM 후보군이 복수의 그룹으로 구성되는 경우에 현재 블록의 예측 모드가 어떤 그룹에 속하는지에 대한 정보를 생성할 수 있다. 예를 들어, non-MPM은 A와 B 그룹으로 구성되며 현재 블록의 예측 모드가 A 그룹의 예측 모드와 일치하는 경우(예를 들어, `non_mpm_A_flag = 1`)에는 A 그룹 후보군에서 현재 블록의 예측 모드에 대응하는 인덱스 정보를 생성할 수 있으며, 일치하지 않는 경우(예를 들어, `non_mpm_A_flag = 0`)에는 나머지 예측 모드 후보군(또는 B 그룹 후보군)에서 현재 블록의 예측 모드에 대응하는 인덱스 정보를 생성할 수 있다. 상기 예와 같이 non-MPM은 적어도 하나의 예측 모드 후보군(또는

그룹)으로 구성이 될 수 있으며, 예측 모드 후보군에 따라 non-MPM 구성이 정해질 수 있다. 예를 들어, 예측 모드 후보군이 35개 이하일 경우에는 1개, 그 이외의 경우에는 2개 이상일 수 있다.

- [823] 이때, A 그룹은 MPM 후보군 다음으로 현재 블록의 예측 모드와 일치할 확률이 높다고 판단되는 모드를 후보군으로 구성할 수 있다. 예를 들어, MPM 후보군에 포함되지 못한 다음 순위의 예측 모드들을 A 그룹에 포함시킬 수 있거나 또는 일정한 간격을 갖는 방향성을 갖는 예측 모드들을 A 그룹에 포함시킬 수 있다.
- [824] 상기 예와 같이 non-MPM이 복수의 그룹으로 구성되는 경우는 예측 모드의 개수가 많고 예측 모드가 MPM으로 예측되지 않을 경우에 모드 비트량을 줄이고자 하는 목적으로 지원될 수 있다.
- [825] MPM을 사용하여 현재 블록의 예측 모드 부호화(또는 예측 모드 복호화)를 수행하는 경우 각 예측 모드 후보군(예를 들어, MPM 후보군, non-MPM 후보군 등)에 적용되는 이진화 테이블은 개별적으로 생성될 수 있으며, 각 후보군에 따라 적용되는 이진화 방법 또한 개별적으로 적용될 수 있다.
- [826] 상기 예에서 MPM 후보군, non-MPM 후보군 등과 같은 용어는 본 발명에서 사용되는 일부 용어일 뿐 이에 한정되지 않는다. 상세하게는, 현재 화면내 예측 모드를 복수의 카테고리로 분류하여 어떤 카테고리에 속했는지에 대한 정보와 해당 카테고리 내 모드 정보로 표현하는 것으로, 다른 표현으로 1차 MPM 후보군, 2차 MPM 후보군 등의 용어로 사용되는 것 또한 가능할 수 있다.
- [827] 예측 모드 부호화부를 통해 생성되는 예측 관련 정보는 부호화부로 전송되어 비트스트림에 수록될 수 있다.
- [828] 다음은 하나 이상의 참조 화소 세트가 참조 화소 후보군으로 구성될 때 하나의 참조 화소 세트를 사용하는 경우와 둘 이상의 참조 화소 세트를 사용하는 경우로 구분할 수 있다.
- [829] (1) 하나의 참조 화소 세트가 사용되는 경우
- [830] 본 예에서는 복수의 참조 화소 세트가 후보군으로 구성되는 경우에서 하나의 참조 화소 세트(도 29에서 ref_0, ref_1, ref_2 중 하나)가 선택되어 화면내 예측에 사용되는 경우를 가정한다.
- [831] 하나의 참조 화소 세트를 사용하여 화면내 예측을 수행할 때는 다음과 같은 경우가 가능할 수 있다.
- [832] 참조 화소 세트 ref를 사용하여 참조 화소 생성, 참조 화소 필터링, 참조 화소 보간 등의 예측 전 처리 과정을 거쳐 획득된 ref*를 사용하여 예측 블록 P를 생성할 수 있다.
- [833] 예를 들어, 참조 화소 필터부를 통해 ref에 위치하는 화소에 5-tap 저역 통과 필터링이 적용되고, 참조 화소 보간부를 통해 ref(즉, 참조 화소 필터링 이후 화소)에 위치하는 화소에 6-tap 선형 보간 필터링이 적용될 수 있다. 그리고 상기 과정을 통해 획득된 ref*를 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [834] 다음을 통해 하나의 참조 화소 세트를 사용할 때의 예측 전 처리 과정을

살펴본다.

- [835] 예를 들어, 도 29에서 참조 화소 세트 ref_2를 사용할 때 Ref_TL과 Ref_TR 위치는 참조 화소로 사용 가능하고 Ref_T 위치는 참조 화소로 사용 불가능한 경우, 사용 가능한 참조 화소 중 인접한 P(-1, -3)과 P(n, -3)를 통해 Ref_T 위치의 P(0, -3) ~ P(n-1, -3) 위치의 화소를 생성하여 참조 화소로 구성할 수 있다.
- [836] 위의 과정을 통해 참조 화소를 구성한 후에 참조 화소 필터부와 참조 화소 보간부 등의 과정이 예측 블록 생성 전에 수행될 수 있다.
- [837] 참조 화소 필터부의 경우 대상 화소를 중심으로 인접한 화소에 필터링을 적용할 수 있는데, 일반적으로 필터에 적용되는 화소의 개수가 증가할 때 더 정교한 필터링 효과(예를 들어, 평활화, 선명화 등)가 발생할 수 있다.
- [838] 참조 화소 보간부의 경우 보간하고자 하는 화소를 중심으로 인접한 화소에 필터링을 적용할 수 있는데, 역시 필터에 적용되는 화소의 개수가 증가할 때 더 정교한 필터링 효과가 발생할 수 있다.
- [839] 상기 두 단계는 모두 필터링을 수행하는 과정으로 경우에 따라 불필요한 필터링 효과가 발생할 수 있다. 즉, 각 단계에서 필터링을 적용할 때 원하고자 하는 효과가 다른 단계에서 필터링을 적용할 때 역효과가 발생하는 경우 또한 발생할 수 있다.
- [840] 예를 들어, 참조 화소 보간 과정 중에 보간 대상 소수 화소는 인접한 정수 화소에 필터링을 적용할 수 있는데, 본 예에서의 이전 단계에서 참조 화소 필터링을 적용한 경우(즉, 정수 단위 화소에)를 가정하자. 참조 화소 필터링을 통해 각 정수 화소의 양자화 에러를 줄이는 효과가 발생할 수 있는데, 참조 화소 보간 과정에 상기 화소들이 사용되어 오히려 보간되는 화소에 역으로 양자화 에러가 더 포함되는 경우가 발생할 수도 있다.
- [841]
- [842] (S1. Ref smoothing process)
- [843] $m^* = v_0 \times l' + v_1 \times m' + v_2 \times n'$
- [844] $m^* = m + k_1$
- [845] (m은 원본 화소, m*은 필터링 후 화소, m'은 필터링 전 화소, l'과 n'은 인접한 필터링 전 화소, v는 필터 계수, k1은 양자화 에러)
- [846]
- [847] (S2. Interpolation process)
- [848] $z^* = (w_0 \times a' + w_1 \times b' + w_2 \times c' + w_3 \times d' + w_4 \times e' + w_5 \times f')$
- [849] $z^* = z + k_2$
- [850] (z는 해당 위치의 원본이라 추정되는 화소, z*는 보간 화소. a' ~ f'는 인접 화소<필터링 되지 않음>, w는 필터 계수, k2는 양자화 에러)
- [851]
- [852] (S3. Ref smoothing process + Interpolation process)
- [853] $z^{**} = (w_0 \times a^* + w_1 \times b^* + w_2 \times c^* + w_3 \times d^* + w_4 \times e^* + w_5 \times f^*)$

- [854] $z^{**} = z + k3$
- [855] (z 는 해당 위치의 원본이라 추정되는 화소, z^{**} 는 보간 화소, $a^* \sim f^*$ 는 인접한 필터링 후 화소, w 는 필터 계수, $k3$ 는 양자화 에러)
- [856]
- [857] 위의 식에서 참조 화소 필터링 과정(S1)의 입력 화소값은 부/복호화가 완료된 이웃 블록의 인접 화소이며, 상기 과정을 통해 얻은 출력값은 부/복호화시에 포함된 양자화 에러를 줄인 원본에 가까운 가능성이 높은 화소이다.
- [858] 또한, 참조 화소 보간 과정(S2)의 입력 화소값은 부/복호화가 완료된 이웃 블록의 인접 화소이며, 상기 과정을 통해 얻은 출력값은 해당 화소 위치의 원본 화소값에 근접할 가능성이 높은 화소이다. 이 과정을 통해 양자화 에러가 포함된 이웃 블록의 인접 화소에 가중치를 적용하여 보간 화소가 획득되는 것(즉, 양자화 에러를 줄이기 위한 목적으로 필터링이 적용되는 것이 아니지만 상기 과정을 통해 양자화 에러 또한 줄 수 있다는 가정)이기 때문에 양자화 에러 또한 줄인 원본에 가까운 화소가 획득될 가능성이 존재한다. 즉, 소수 단위 화소의 생성뿐만 아니라 저역 통과 필터 효과가 존재할 수 있다.
- [859] 한편, 상기 각 과정이 차례로 발생하는 경우(S3)에 각 과정에서 획득하고자 하는 효과가 그대로 유지될 지에 대한 부분은 고려할 필요가 존재한다. 즉, 필터링의 수행 여부(하나만 수행할 지 둘 다 수행할 지 등), 필터 종류(더 좋은 효과를 내는 필터를 사용한다던지 조금 좋은 효과를 내는 필터를 사용한다던지. 즉, 해당 과정에서 좋은 효과를 낸다하더라도 다른 과정에서 그 효과가 없어지던지 또는 역으로 안 좋은 결과를 유도하던지), 필터 탭수 증가 등이 결과적으로 꼭 좋은 필터링 효과를 보장하지 않을 수 있기 때문이다.
- [860]
- [861] (2) 둘 이상의 참조 화소 세트가 사용되는 경우
- [862] 본 예에서는 복수의 참조 화소 세트가 후보군으로 구성되어 둘 이상의 참조 화소 세트(도 29에서 ref_1, ref_2, ref3 중 둘 이상)가 선택되어 화면내 예측에 사용되는 경우를 가정한다.
- [863] 복수의 참조 화소 세트를 사용하여 화면내 예측을 수행할 때는 다음과 같은 경우가 가능할 수 있다.
- [864] <1> 도 33의 a와 같이 참조 화소 세트 ref_A를 통해 첫번째 예측 블록을 생성할 수 있다. 즉, ref_A를 사용하여 참조 화소 생성, 참조 화소 필터링, 참조 화소 보간 등의 예측 전 처리 과정을 거쳐 획득된 ref_A*을 사용하여 예측 블록 PA를 생성할 수 있다. 그리고 ref_B의 상기 예측 전 처리 과정을 거쳐 획득된 ref_B*를 사용하여 예측 블록 PB를 생성할 수 있다.
- [865] 상기 획득된 복수의 예측 블록을 통해 최종 예측 블록 P를 생성할 수 있다.
- [866] 예를 들어, 참조 화소 필터부를 통해 ref_A에 위치하는 화소에 3-tap 저역 통과 필터링이 적용되고, 참조 화소 보간부를 통해 ref_A'(즉, 참조 화소 필터링 이후 화소)에 위치하는 화소에 4-tap Cubic 필터링이 적용될 수 있다. 또한, ref_B에

- 위치하는 화소에 5-tap 저역 통과 필터링이 적용되고, ref_B'(즉, 참조 화소 필터링 이후 화소)에 위치하는 화소에 6-tap 선형 보간 필터링이 적용될 수 있다.
- [867] 그리고 상기 과정을 통해 획득된 ref_A*와 ref_B*를 사용하여 각각의 예측 블록을 생성한 후 가중치 평균(예를 들어, 현재 블록에 인접한 예측 블록에 높은 가중치, 3:1 등) 등을 적용하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [868] <2> 도 33의 b와 같이 참조 화소 세트 ref_A와 ref_B를 통해 예측 블록을 생성할 수 있다. 이때, ref_A와 ref_B를 사용하여 참조 화소 생성, 참조 화소 필터링, 참조 화소 보간 등의 예측 전 처리 과정을 거쳐 획득된 ref*를 사용하여 예측 블록 P를 생성할 수 있다.
- [869] 예를 들어, 참조 화소 필터부를 통해 ref_A에 위치하는 화소에 3-tap 저역 통과 필터링이 적용되고, 참조 화소 보간부를 통해 ref_A'에 위치하는 화소에 4-tap Cubic 필터링이 적용될 수 있다. 또한, ref_B에 위치하는 화소에 5-tap 저역 통과 필터링이 적용되고, ref_B'에 위치하는 화소에 2-tap 선형 보간 필터링이 적용될 수 있다.
- [870] 그리고 상기 과정을 통해 획득된 ref_A*와 ref_B*를 사용하여 ref*를 획득한 후 예측 블록을 생성할 수 있다. 즉, 예측 모드에 따라 각 참조 화소 세트에서 화면내 예측 모드의 방향성에 대응되는 화소값(예로, ref_A*에서 pa, ref_B*에서 pb)을 획득한 후 가중치 평균(예로, $pa \times A + pb \times B$) 등을 적용하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [871] 위의 <1>과 <2> 등의 방법(<1>은 각 참조 화소 세트에서 예측 블록 생성 후 나중에 예측 블록 간의 가중치 평균을 적용하는 것이고, <2>는 하나의 예측 블록 생성에서 화소 간의 가중치 평균을 적용하는 것. 즉, 동일하거나 비슷한 결과를 얻지만 과정에서의 차이가 존재)을 통해 둘 이상의 참조 화소 세트를 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [872] 다음을 통해 둘 이상의 참조 화소 세트를 사용할 때의 예측 전 처리 과정을 살펴본다.
- [873] 예를 들어, 도 29에서 참조 화소 세트 ref_1과 ref_2를 사용할 때 Ref_TL과 Ref_TR 위치는 참조 화소로 사용 가능하고 Ref_T 위치는 참조 화소로 사용 불가능한 경우, 참조 화소 세트 ref_1에서 사용 가능한 참조 화소 중 인접한 P(-1, -1)과 P(n, -1)를 통해 ref_1에서 Ref_T 위치의 P(0, -1) ~ P(n-1, -1) 위치의 화소를 생성하고, 참조 화소 세트 ref_2에서 사용 가능한 참조 화소 중 인접한 P(-1, -2)과 P(n, -2)를 통해 ref_2에서 Ref_T 위치의 P(0, -2) ~ P(n-1, -2) 위치의 화소를 생성할 수 있다.
- [874] 또는, ref_1의 사용 불가능한 화소 위치에 ref_1뿐만 아니라 ref_2의 사용 가능한 화소를 사용하여 생성할 수 있고, ref_2의 사용 불가능한 화소 위치에도 위와 같이 ref_2와 ref_1의 사용 가능한 화소를 사용하여 생성할 수 있다.
- [875] 참조 화소 필터부의 경우 대상 화소를 중심으로 인접한 화소에 필터링을 적용할 수 있고, 참조 화소 보간부의 경우 보간하고자 하는 화소를 중심으로

인접한 화소에 필터링을 적용할 수 있다.

- [876] 본 예에서도 (1)의 하나의 참조 화소 세트를 사용하여 예측 블록을 생성하는 경우에서 언급한 것과 같이 필터링 적용에 역효과가 발생할 수 있다.
- [877] (1)에서의 과정에 이어 추가로 (2)의 <1> 경우를 가정하여 설명한다.
- [878]
- [879] (S4. Intra prediction process)
- [880] $P = v0 \times P1 + v1 + P2$
- [881] 위의 식에서 각 참조 화소 세트를 사용하여 획득되는 예측 블록에 가중치 합을 통해 최종 예측 블록을 획득하는 과정을 나타낸다. 즉, 각 참조 화소 세트에서 S3 과정을 거쳐서 획득된 값들로 예측 블록을 획득하고, 그 예측 블록들의 가중치 합을 적용함으로써 예측 블록의 정확도가 높아질 지에 대한 부분도 고려할 필요가 존재한다.
- [882] (1)과 (2)를 통해 고려해볼 필요가 존재하는 문제에 대해서는 명시적으로 복수의 후보군(예를 들어, 참조 화소 필터 관련 후보군인 <No filtering or 3-tap filtering or 5-tap filtering> 중 하나를 선택하고, 참조 화소 보간 관련 후보군인 <4-tap filtering or 6-tap filtering> 중 하나를 선택함) 중 하나를 선택하게 하는 방법이 하나의 해결책이 될 수 있으며, 다음을 통해 묵시적으로 결정하는 최적의 방법에 대한 부분을 살펴본다.
- [883] 다음의 실시예를 통해 하나의 참조 화소 세트를 사용하거나 둘 이상의 참조 화소 세트를 사용하여 예측 블록을 생성하는 경우에 화면내 예측 과정을 살펴본다.
- [884]
- [885] (3) 하나의 참조 화소 세트가 사용되는 경우 예측 전 처리 과정
- [886] 도 34의 a와 같이 예측에 사용되는 참조 화소를 위한 임시 메모리가 필요할 수 있으며, 1차 또는 2차 배열을 가질 수 있다. 본 예에서는 그림과 같은 1차 배열을 통해 참조 화소를 구성한다고 가정한다.
- [887] 그림에서와 같이 예측에 사용되는 참조 화소 세트에 위치하는 화소를 사용하여 ref에 채울 수 있다. 이때, 참조 화소 생성부 등과 같이 참조 화소를 구성 또는 생성하여 ref를 구성한 후에 참조 화소 필터부를 거칠 수 있다. 참조 화소 필터부를 통해 획득되는 참조 화소는 ref라고 표현한다. 이 후 ref에 참조 화소 보간 과정을 거쳐서 획득되는 참조 화소는 ref*라고 표현하며, ref*를 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [888] * 정수 단위 화소: ref로 구성, 소수 단위 화소: ref를 사용하여 보간한 ref*로 구성 (도 12의 b)
- [889] 전술한 예에서 언급한 것과 같이 ref*(ref* 중 정수 단위 화소는 ref와 동일)의 경우 참조 화소 필터 과정과 참조 화소 보간 과정이 차례로 수행되는 것이기 때문에 이 과정을 통해 획득된 정수 단위 화소를 소수 단위의 화소의 보간에 적용할 경우 중복적인 필터링으로 인한 정확도가 낮은 참조 화소가 획득될 수

있다. 그렇기 때문에 이를 분리하여 적용할 필요가 있다.

- [890] 예를 들어, 참조 화소 필터링은 생략하고 참조 화소 보간 과정만 수행할 수 있다. 이 경우, 예측에 사용되는 정수 단위의 화소는 참조 화소 필터링이 적용되지 않은 기존의 인접한 화소일 수 있고, 소수 단위의 화소는 기존의 인접한 정수 단위 화소로 보간이 적용된 화소일 수 있다.
- [891] * 정수 단위 화소: ref로 구성, 소수 단위 화소: ref를 사용하여 보간한 ref*로 구성 (도 34의 c)
- [892] 또는, 소수 단위의 화소를 보간할 때 사용되는 참조 화소를 ref가 아닌 ref를 사용할 수 있다. 이 경우, 예측에 사용되는 정수 단위의 화소는 참조 화소 필터링이 적용된 화소일 수 있고, 소수 단위의 화소는 참조 화소 필터링 전의 화소인 기존의 인접한 화소로 보간이 적용된 화소일 수 있다.
- [893] * 정수 단위 화소: ref로 구성, 소수 단위 화소: ref를 사용하여 보간한 ref*로 구성 (도 34의 d)
- [894] 도 34에서 b 내지 d를 통해 ref에서 각 위치의 화소에 필터링이 적용된 횟수를 나타낸다. 도 34에서 c와 d의 경우 최대 1 번의 필터링이 적용되어 참조 화소가 구성되는 예를 나타낸다.
- [895]
- [896] (4) 둘 이상의 참조 화소 세트가 사용되는 경우 예측 전 처리 과정
- [897] 설명의 편의를 위해 전술한 예 중 (2)의 <2> 경우, 그리고 2개의 참조 화소 세트를 사용하여 예측 블록을 생성한다고 가정한다.
- [898] ref_A를 구성한 후 참조 화소 필터부를 거쳐 ref_A'를 획득하고, ref_A'에 참조 화소 보간 과정을 거친 후에 ref_A*를 획득할 수 있고, ref_B의 경우도 마찬가지로 ref_B'를 통해 ref_B*를 획득할 수 있으며 ref_A*와 ref_B*(즉, 도 34의 b에서 ref*)를 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 이때, 예측 모드에 따라 ref_A*와 ref_B*에 존재하는 정수 단위 화소 또는 소수 단위 화소를 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [899] 위와 같이 ref_A*, ref_B*의 경우 각각 참조 화소 필터 과정과 참조 화소 보간 과정이 차례로 수행되는 것이기 때문에 이 과정을 통해 획득된 정수 단위 화소를 소수 단위의 화소의 보간에 적용할 경우 중복적인 필터링으로 인한 정확도가 낮은 참조 화소가 획득될 수 있다. 또한, 2개 이상의 참조 화소 세트에 위치한 화소가 가중치 합 등의 형태로 추가적인 필터링이 적용되는 것일 수 있기 때문에 최종 예측에 사용되는 화소에 너무 많은 횟수의 필터링이 적용되는 결과를 얻을 수 있다.
- [900] 다음은 예측 화소에 사용되는 참조 화소의 다양한 조합을 나타낸다. 예를 들어, 예측 모드의 방향성에 따라 ref_A와 ref_B에서 2개의 정수 단위 화소를 사용하여 예측 화소를 생성(예를 들어, 수직, 수평 모드 등)할 수 있고, 1개의 정수 단위 화소와 1개의 소수 단위 화소를 사용하여 예측 화소를 생성(예를 들어, 방향성 모드 등)할 수 있고, 2개의 소수 단위 화소를 사용하여 예측 화소를 생성(예를

- 들어, 방향성 모드 등)할 수 있다. 이는 도 35에서 **b** 내지 **d**를 통해 확인할 수 있다.
- [901] 위의 경우 도 34에서 **b**와 같이 단일 참조 화소 세트에 필터링이 적용되어 있는 경우로 다른 참조 화소 세트와의 가중치 평균 등이 적용되는 경우를 가정하면 도 35의 **b**는 필터링 적용 횟수가 2회, 도 35의 **c**는 3회, 도 35의 **d**는 4회일 수 있다.
- [902] 위와 같은 경우를 위해 다음과 같은 예가 적용될 수 있다.
- [903] 예를 들어, 각 참조 화소 세트에서 참조 화소 필터링은 생략하고 참조 화소 보간 과정만 수행할 수 있다. 이 경우, 예측에 사용되는 정수 단위는 참조 화소 필터링이 적용되지 않는 기존의 인접한 화소일 수 있고, 소수 단위의 화소는 기존의 인접한 정수 단위 화소로 보간이 적용된 화소일 수 있다.
- [904] 상세하게는, 참조 화소 필터링의 경우 대상 화소와 비슷한 화소에 필터링을 적용하는 것이 양자화 에러를 줄이는데 더 효율적일 수 있다. 본 예에서 둘 이상의 참조 화소 세트를 사용하여 예측을 수행한다는 것은 현재 블록의 방향성이 해당 참조 화소를 포함한 블록의 경계(즉, 현재 블록과 인접한 둘 이상의 참조 화소 세트)에서도 존재한다는 것을 의미하기 때문에 기존과 같이 현재 블록의 예측 모드의 방향성과 무관하게 최인접한 화소만을 사용하여 필터링을 적용하는 것은 대상 화소와 원본 화소값 기준으로 다를지 모르는 화소들에 필터링을 적용하는 것과 마찬가지로 때문이다.
- [905] 또는, 각 참조 화소 세트에서 참조 화소 필터링과 참조 화소 보간 과정을 수행할 수 있다. 단, 도 35의 **b**처럼 정수 단위의 화소만 사용하여 가중치 평균을 적용할 때는 참조 화소 필터링이 적용된 화소를 사용할 수 있고, 도 35의 **c**처럼 정수 단위와 소수 단위의 화소를 사용하여 가중치 평균을 적용할 때 사용되는 정수 단위 화소는 참조 화소 필터링이 적용되지 않는 화소를 사용할 수 있다.
- [906]
- [907] 상기 예를 통해 하나의 참조 화소 세트를 사용하는 경우와 둘 이상의 참조 화소 세트를 사용하는 경우의 예측 전 처리 과정을 살펴보았다.
- [908] 상기 예에서는 필터의 중복적인 사용으로 인한 역효과가 발생하는 경우를 가정하여 일부 경우를 설명하였지만, 영상의 특성을 하나로 정의하는 것은 불가능하며 다른 변형의 예가 가능할 수 있다.
- [909] 예를 들어, (3)과 (4)가 고정적으로 사용되는 경우(예를 들어, 현재 블록의 크기, 형태, 예측 모드 등의 상태와 관계없이)가 가능할 수 있고, 적응적으로 사용되는 경우(예를 들어, 현재 블록의 상태에 따라 결정)가 가능할 수 있다.
- [910] 상기 적응적으로 사용되는 경우에는 (3)과 (4)에서 설정한 것이 전부 또는 일부에는 그대로 적용되는 경우도 있고, 일부에서는 변경되거나 반대의 예가 적용되는 경우도 가능할 수 있다.
- [911] 일 예로, (3)에서 일부 모드(예를 들어, 수직, 수평, 45, 135도의 각도를 갖는 대각선 모드 등)에서는 5 tap 지역 통과 필터를 수행할 수 있다. 본 예의 경우 소수 단위의 보간 과정이 필요하지 않기 때문에 양자화 에러를 줄이기 위한 목적으로 정교한 필터링(본 예에서 tap 수가 길면 정교하다고 가정)을 수행할 수 있다.

- [912] 또는, (3)에서 일부 모드(예를 들어, 방향성 모드 등)에서는 3 tap 저역 통과 필터를 수행할 수 있고, 6 tap Gaussian 보간 필터를 수행할 수 있다. 본 예의 경우 소수 단위의 보간 과정이 필요하고 정수 단위의 화소에 필터링을 적용하는 게 복수의 필터링(본 예에서 정수 단위에 참조 화소 필터링이 적용되고 이 화소들을 사용하여 소수 단위 화소를 보간할 때 필터링이 적용)의 양자화 에러 등을 줄이기 위한 목적으로 간단한 필터링(예를 들어, 필터 종류를 달리하거나 또는 필터가 적용되는 화소의 개수를 적게 한다던가, tap 수가 적으면 간단하다고 가정 하에)을 수행할 수 있다. 즉, 도 34의 b와 같은 경우(도 12의 b를 설명할 때는 기존의 경우라고 설명했지만, 본 예에서는 도 34의 c와 d가 아닌 b의 경우가 적용될 수 있음을 설명)일 수 있다.
- [913] 일 예로, (3)에서 일정 크기 이상의 블록(예를 들어, 32 x 32)인 경우 5 tap 저역 통과 필터를 수행할 수 있고, 4 tap cubic 보간 필터를 수행하되 보간에 적용되는 화소는 저역 통과 필터링 전의 화소(즉, 정수 단위 화소)를 입력 화소로 할 수 있다. 또한, 일정 크기 미만의 블록인 경우 상기 과정과 동일한 참조 화소 필터링과 참조 화소 보간 과정을 수행하되 보간에 적용되는 화소는 저역 통과 필터링 후의 화소를 입력 화소로 할 수 있다.
- [914] 일 예로, (4)에서 일부 모드(예를 들어, 수직, 수평 모드 등)에서는 각 참조 화소 세트에 5 tap 저역 통과 필터(즉, 다른 방향성 모드에서는 3 tap 필터를 쓰는 것일 때와 비교하면 더 정교한 필터. 또는 동일한 tap 수를 갖더라도 다른 종류의 필터 사용)를 수행할 수 있다. 본 예에서는 보간 과정이 필요하지 않기 때문에 양자화 에러를 줄이기 위한 목적으로 필터링을 수행할 수 있다. 또는, 현재 블록에 인접한 참조 화소 세트에는 5 tap 저역 통과 필터를, 그 다음 인접한 참조 화소 세트에는 3-tap 저역 통과 필터를 수행할 수 있다. 본 예에서는 둘 이상의 참조 화소 세트 중에 가중치가 더 높게 할당되는 참조 화소 세트(본 예에서는 현재 블록에 가까운 것에 가중치를 더 주는 가정)에 정교한 필터링을 수행할 수 있다. 또는, 현재 블록에 인접한 참조 화소 세트에는 5-tap 저역 통과 필터를 수행하고 그 다음 인접한 참조 화소 세트에는 저역 통과 필터를 수행하지 않는다. 본 예에서는 가중치가 더 높은 참조 화소 세트의 화소가 중심이 되어 해당 화소가 속한 참조 화소 세트에 인접한 화소와 다른 참조 화소 세트 중 해당 화소와 인접한 화소에 저역 통과 필터를 적용하는 경우를 변경 적용하는 예(즉, 기존의 경우 1D 필터링 이었다면, 본 예에서는 2D 필터링 개념으로 이해 가능)로 이해될 수 있다.
- [915] 또는, (4)에서 일부 모드(예를 들어, 방향성 모드 등)에서는 각 참조 화소 세트에 참조 화소 세트에 3 tap 저역 통과 필터를 수행하고, 현재 블록에 인접한 참조 화소 세트에는 8 tap cubic 보간 필터를 수행하고, 그 다음으로 인접한 참조 화소 세트에는 2 tap 선형 보간 필터를 수행할 수 있다. 또는, 각 참조 화소 세트에 저역 통과 필터를 수행하지 않고, 현재 블록에 인접한 참조 화소 세트에 6 tap Gaussian 보간 필터를 수행하고, 그 다음 인접한 참조 화소 세트에 4-tap Gaussian 보간

필터를 수행할 수 있다. 또는, 현재 블록에 인접한 참조 화소 세트에 5 tap 지역 통과 필터를 수행하고, 그 다음 인접한 참조 화소 세트에 3-tap 지역 통과 필터를 수행하며, 각 참조 화소 세트에 4 tap cubic 보간 필터를 수행할 수 있다. 또는, 현재 블록에 인접한 참조 화소 세트(A)에 3 tap 지역 통과 필터를 수행하고, 그 다음 인접한 참조 화소 세트(B)에는 지역 통과 필터를 수행하지 않으며, 현재 블록에 인접한 참조 화소 세트(A)에는 8 tap Gaussian 보간 필터를 수행하고, 그 다음 인접한 참조 화소 세트(B)에는 4 tap Cubic 보간 필터를 수행할 수 있다.

- [916] 일 예로, (4)에서 일정 크기 이상의 블록(예를 들어, 64 x 64)인 경우 각 참조 화소 세트에 지역 통과 필터를 수행하지 않고, 4 tap Cubic 보간 필터를 수행할 수 있다. 또한, 일부 크기 미만과 일부 크기 이상의 블록(예를 들어, 16 x 16 ~ 64 x 64)에서 각 참조 화소 세트에 3 tap 지역 통과 필터를 수행하고, 4 tap Gaussian 보간 필터를 수행하되, 가중치 평균에 사용되는 화소가 정수 단위 화소로만 구성되어 있을 경우에는 지역 통과 필터링 후의 화소를 사용하고, 정수 단위와 소수 단위가 혼합되어 구성되어 있을 경우에는 정수 단위 화소는 지역 통과 필터링 전의 화소를 사용할 수 있다. 또한, 일부 크기 미만의 블록(16 x 16)에서는 각 참조 화소 세트에 5 tap 지역 통과 필터를 수행하고, 6-tap Cubic 보간 필터를 수행하되, 가중치 평균에 사용되는 화소는 정수 단위든 소수 단위든 모두 지역 통과 필터링 후의 화소를 사용할 수 있다.

[917]

- [918] 상기 예를 통해 하나의 참조 화소 세트를 사용하는 경우와 둘 이상의 참조 화소 세트를 사용하는 경우에 다양한 경우를 살펴보았다.

- [919] 예측 전 처리 과정에 대한 명시적인 처리가 가능할 수 있다. 즉, 참조 화소 세트를 하나 사용할지 또는 복수 개 사용할 지에 대한 선택 정보가 발생할 수 있고, 참조 화소 필터링 설정에 관해 필터링을 수행하지 않을지 또는 필터 A를 사용하여 수행할지 또는 필터 B를 사용하여 수행할지 선택 정보가 발생할 수 있으며, 참조 화소 보간 설정에 관해 필터 A를 사용하여 수행할지 또는 필터 B를 사용하여 수행할지 선택 정보가 발생할 수 있다.

- [920] 또는, 예측 전 처리 과정에 대한 묵시적인 처리가 가능할 수 있다. 즉, 블록의 크기, 형태, 예측 모드 등의 부호화 정보(상태)에 따라 위에서의 참조 화소 세트 개수, 참조 화소 필터링 설정, 참조 화소 보간 설정이 묵시적으로 정해질 수 있다. 이때, 참조 화소 세트 개수가 2개 이상으로 결정되는 경우에는 복수의 참조 화소 세트에 동일한 참조 화소 필터링, 참조 화소 보간 설정을 둘지 다른 설정을 둘지도 묵시적으로 정할 수 있다.

- [921] 또는, 예측 전 처리 과정에 대한 혼합적인 처리가 가능할 수 있다. 즉, 일부 경우에는 묵시적인 처리를 할 수 있고, 일부 경우에는 명시적인 처리를 할 수 있다. 이때, 혼합적인 처리의 기준이 되는 것은 부호화 정보에 따라 결정될 수 있다. 즉, 어떤 블록 크기 또는 형태 또는 예측 모드 중 적어도 하나 이상의 조합에 따라 묵시적으로 처리할 지 명시적으로 처리할 지가 결정될 수 있다.

- [922] 본 발명에서는 명시적인 처리 또는 혼합적인 처리에 대한 경우를 설명한다. 상기 두 처리를 위해 부호화 정보에 기반하여 화면내 예측 설정(예를 들어, 예측 전 처리 등. 위에서는 예측 전 처리만 적응적인 구성을 갖는 것처럼 설명했지만, 화면내 예측 내 다른 과정<후술하는 내용에서 화면내 예측 모드 후보군 구성. 즉, 화면내 예측 모드의 개수, 예측 방향 등이 부호화 정보에 의해 정해지는 경우>도 적응적인 구성을 갖는 것이 가능)을 둘 수 있다.
- [923]
- [924] 다음과 같이 정리한다.
- [925] (부호화기)
- [926] <1> 현재 블록의 크기, 형태를 확인
- [927] - 화면내 예측 모드 후보군 설정(즉, 모드 개수, 각도 등이 결정. 하나의 후보군이면 이 과정은 생략 가능)
- [928] <2> 현재 블록의 크기, 형태, 예측 모드를 확인(이때, 예측 모드는 위의 과정에서 결정된 화면내 예측 모드 후보군에서 정의되는 것임)
- [929] - 참조 화소 세트 설정(즉, 하나 사용 또는 둘 이상 사용)
- [930] - 참조 화소 필터링 설정(만약 참조 화소 세트가 2개 이상이라면 각 세트에서 필터링 설정이 결정될 수 있음)
- [931] - 참조 화소 보간 설정(역시 참조 화소 세트가 2개 이상이라면 각 세트에서 보간 설정이 결정될 수 있음)
- [932] <3> 화면내 예측 관련 정보 부호화 (예측 모드와 위의 과정의 각 설정에서 복수의 후보군이 존재하여 선택 정보가 발생하면 해당 정보도 화면내 예측 관련 정보로 포함)
- [933]
- [934] (복호화기)
- [935] <1> 현재 블록의 크기, 형태를 확인(이전 단계에서 블록 정보는 블록 분할부를 통해 관련 정보 파싱하여 확인)
- [936] - 화면내 예측 모드 후보군 설정(이 후보군에 따라 예측 모드 정보를 파싱하여 복원)
- [937] <2> 현재 블록의 크기, 형태, 예측 모드를 확인
- [938] - 참조 화소 세트 설정
- [939] - 참조 화소 필터링 설정
- [940] - 참조 화소 보간 설정
- [941] <3> 화면내 예측 관련 정보 복호화 (예측 모드와 그 외의 선택 정보. 해당 정보는 해당 단계에서 파싱했다고 보면 됨)
- [942]
- [943] 부호화기에서 현재 블록의 상태에 따라 화면내 예측 모드 후보군을 확인할 수 있다. 즉, 어떤 모드 개수를 갖고 모드 구성을 갖는 후보군을 사용하는지 확인한다. 만약 모든 조건에서 동일한 화면내 예측 모드 후보군을 갖는 경우라면

상관없지만 영상에서 둘 이상의 화면내 예측 모드 후보군을 사용하는 경우라면 확인한다. 즉, 현재 블록의 상태에 따라 어떤 후보군을 사용할 지 알 수 있거나 또는 명시적으로 어떤 후보군을 사용하는지 정보를 통해 알 수 있다.

- [944] 이 과정에 따라 예측 모드 번호 등이 할당되는데, 만약 예측 모드 후보군이 다르면 후보군에 따라 각 예측 모드가 갖는 방향 또는 각도 등이 다르기 때문에 이를 통일시켜야 하는 과정이 필요할 수 있다. 즉, 도 9에서의 예측 모드를 사용할 때 50번은 수직 모드이나, 다른 예측 모드 후보군에서 50번은 수직 모드가 아닐 수 있으니까 이를 확인해야 한다.
- [945] 그래서 본 발명에서 예측 모드가 어떤 모드인지에 따라 동작, 설정 등이 바뀌는 부분에 대한 설명이 있는데 거기에서 사용될 수 있는 것이다.
- [946] 예를 들어, `if(intra mode == Vertical)`인 조건문을 통해 어떤 화면내 예측 처리(예를 들어, 참조 화소 보간, 참조 화소 필터링 등)를 할 지 결정해야 한다고 할 때, `intra mode`가 50번이고 하나의 예측 모드 후보군을 사용하는 경우라면 상관이 없이 바로 확인될 수 있으나, 해당 화면내 예측 모드 후보군에서 상기 모드가 어떤 모드인지 알아야 하기 때문(방향성 모드인지 아니면 비방향성 모드인지. 방향성 모드라면 수직 또는 수평에 속하는지. 아니면 정수 화소만을 사용하여 예측 블록을 생성하는 방향성 모드인지 등등)에 해당 예측 모드 후보군에서의 위의 모드가 어떤 방향을 갖는 모드인지 확인하는 과정 후에 위의 조건문에 입력될 수 있다. 즉, `if(intra mode<x> == Vertical)`와 같이 `x`의 화면내 예측 모드 후보군에서 `x`라는 모드가 `vertical`인지 확인하는 과정으로 변경되어야 한다.
- [947] 그리고 현재 블록의 상태를 확인하여 화면내 예측 설정을 확인해야 한다. 이때, 현재 블록의 상태는 현재 블록의 크기, 형태, 예측 모드 등에서 적어도 하나 이상의 요인에 따라 정의될 수 있다. 현재 블록의 상태에 따라 참조 화소 세트, 참조 화소 필터링, 참조 화소 보간 등을 설정한다. 즉, 참조 화소 세트 개수, 어떤 참조 화소 세트를 쓸지, 참조 화소 필터링을 적용할지 말지, 쓰면 어떤 필터를 쓸지 등을 확인할 수 있다. 만약 명시적으로 관련 정보를 확인하는 거면 플래그 등이 발생할 수 있고, 묵시적이면 부호화 정보(위에서 현재 블록의 상태 등. 또는, 현재 영상 타입<I/P/B>, 현재 영상의 컬러 타입<Y/Cb/Cr> 등이 화면내 예측 설정에 영향을 줄 수 있음)에 따라 결정될 수 있다.
- [948] 본 발명에서는 참조 화소 세트, 참조 화소 필터링, 참조 화소 보간을 중심으로 설명하였으나, 그 외의 화면내 예측에 관련된 것에 대한 추가 설정이 가능할 수 있다. 예를 들어, 예측 과정에서 기존과 같이 예측 모드에 따라 참조 화소를 사용(외삽, 평균, 내삽)하여 예측 블록을 생성할 지 또는 기존의 방향성에 따라 사용하는 참조 화소 말고 다른 참조 화소 등을 사용(예를 들어, 예측 화소 위치에 따라 해당 예측 화소를 보정하기 위해 추가적으로 다른 참조 화소 등을 사용하여 보정값 생성 후에 기존의 예측 값에 더해준다던가 등)하여 예측 블록을 생성할 지 등이 부호화 정보에 따라 결정될 수도 있다. 이 경우도 명시적인 경우에는

관련 정보를 통해 어떤 예측 방법을 사용할 지 알 수 있고, 그렇지 않고 묵시적인 경우에는 현재 블록 상태 등과 같은 것을 통해 어떤 예측 방법을 사용할 지를 결정할 수 있다.

[949] 복호화기에서는 부호화기의 내용을 통해 역으로 관련 설명을 유도할 수 있다. 명시적인 부분에 대해서는 관련 정보를 파싱하는 것이고, 묵시적인 부분은 역시 부호화 정보 등에 따라 관련 정보를 확인하는 것이다.

[950] 위에서 참조 화소 필터링 설정과 참조 화소 보간 설정은 본 발명에서 참조 화소 세트가 사용되는 개수에 따라 변경되는 설정 내용 부분도 고려하여 정해질 수 있다.

산업상 이용가능성

[951] 본 발명은 비디오 신호를 부호화/복호화하기 위해 이용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 현재 블록의 화면내 예측 모드를 유도하는 단계;
복수의 화소 라인 중 상기 현재 블록의 화면내 예측을 위한 화소 라인을 결정하는 단계; 및
상기 화면내 예측 모드와 상기 결정된 화소 라인을 기반으로, 상기 현재 블록의 화면내 예측을 수행하는 단계를 포함하는 화면내 예측 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 결정된 화소 라인의 제1 참조 화소를 필터링하는 단계를 더 포함하는 화면내 예측 방법.
- [청구항 3] 상기 필터링하는 단계는, 상기 화면내 예측을 위한 제1 참조 화소에 필터링이 수행되는지 여부를 나타내는 제1 플래그에 기초하여 선택적으로 수행되는 화면내 예측 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 제1 플래그는, 상기 현재 블록의 부호화 파라미터에 기초하여 복호화 장치에서 유도되고,
상기 부호화 파라미터는, 블록 크기, 성분 타입, 화면내 예측 모드 또는 서브 블록 단위의 화면내 예측이 적용되는지 여부 중 적어도 하나를 포함하는 화면내 예측 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 화면내 예측에 따른 상기 현재 블록의 예측 화소를 보정하는 단계를 더 포함하는 화면내 예측 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 보정하는 단계는,
상기 현재 블록의 예측 화소의 위치에 기초하여, 상기 보정을 위한 제2 참조 화소 또는 가중치 중 적어도 하나를 결정하는 단계를 더 포함하는 화면내 예측 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 보정하는 단계는, 상기 현재 블록의 화소 라인의 위치, 상기 현재 블록의 화면내 예측 모드 또는, 상기 현재 블록의 서브 블록 단위의 화면내 예측을 수행하는지 여부 중 적어도 하나를 고려하여 선택적으로 수행되는 화면내 예측 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 화면내 예측은, 상기 현재 블록의 서브 블록의 단위로 수행되고,
상기 서브 블록은, 분할 여부에 관한 제2 플래그, 분할 방향 정보 또는 분할 개수 정보 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는 화면내 예측 방법.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 현재 블록의 화면내 예측 모드는, 소정의 디폴트 모드 또는 복수의 MPM 후보를 기반으로 유도되는 화면내 예측 방법.