(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018 년 12 월 27 일 (27.12.2018)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2018/236031 A1

(51) 국제특허분류:
H04N 19/11 (2014.01) *H04N 19/186* (2014.01)
H04N 19/593 (2014.01) *H04N 19/176* (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/003781

(22) 국제출원일: 2018 년 3 월 30 일 (30.03.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
62/522,710 2017 년 6 월 21 일 (21.06.2017) US
62/575,511 2017 년 10 월 22 일 (22.10.2017) US

(71) 출원인: 엘지전자(주) (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 최장원 (CHOI, Jangwon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19, LG전자 특허센터, Seoul (KR). 임재현 (LIM, Jaehyun); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19, LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 로얄 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 06648 서울시 서초구 반포대로 104 서일빌딩 4 층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

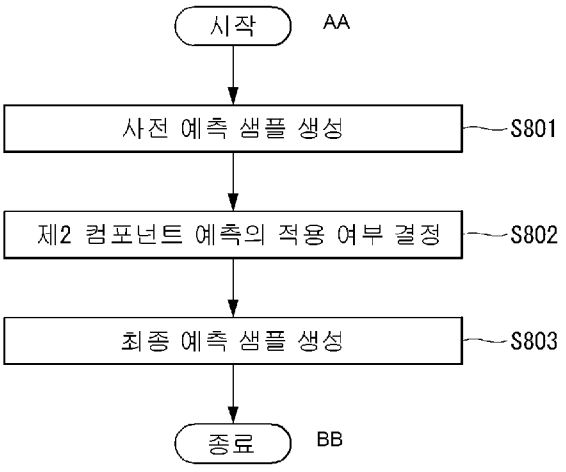
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

WO 2018/236031 A1

(54) **Title:** INTRA-PREDICTION MODE-BASED IMAGE PROCESSING METHOD AND APPARATUS THEREFOR

(54) **발명의 명칭:** 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법 및 이를 위한 장치

[도8]



S801 ... Generate pre-prediction sample
S802 ... Determine whether or not second component prediction is applicable
S803 ... Generate final prediction sample
AA ... Start
BB ... End

(57) **Abstract:** Disclosed are an intra-prediction mode-based image processing method and apparatus. In particular, the intra-prediction mode-based image processing method may comprise the steps of: generating a pre-prediction sample of a current chroma block by performing first component prediction in which a reconstructed sample of a luminance block corresponding to the current chroma block is used; determining whether or not second component prediction is applicable to the current chroma block; and if the second component prediction is applicable, generating a final prediction sample of the current chroma block by using the pre-prediction sample and a residual signal of another chroma block corresponding to the current chroma block.

(57) **요약서:** 본 발명에서는 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반 영상 처리 방법 및 장치가 개시된다. 구체적으로, 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 방법에 있어서, 현재 색차 블록에 대응되는 휘도 블록의 복원 샘플(reconstructed sample)을 이용하는 제1 컴포넌트 예측을 수행하여 상기 현재 색차 블록의 사전 예측 샘플(pre-prediction sample)을 생성하는 단계; 상기 현재 색차 블록에 제2 컴포넌트 예측이 적용되는지 여부를 결정하는 단계; 및 상기 제2 컴포넌트 예측이 적용되는 경우, 상기 현재 색차 블록에 대응되는 다른 색차 블록의 잔차 신호(residual signal) 및 상기 사전 예측 샘플을 이용하여 상기 현재 색차 블록의 최종 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

[1] 본 발명은 정지 영상 또는 동영상 처리 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게 인트라 예측 모드(intra prediction mode) 기반으로 정지 영상 또는 동영상을 인코딩/디코딩하는 방법 및 이를 지원하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 압축 부호화란 디지털화한 정보를 통신 회선을 통해 전송하거나, 저장 매체에 적합한 형태로 저장하기 위한 일련의 신호 처리 기술을 의미한다. 영상, 이미지, 음성 등의 미디어가 압축 부호화의 대상이 될 수 있으며, 특히 영상을 대상으로 압축 부호화를 수행하는 기술을 비디오 영상 압축이라고 일컫는다.

[3] 차세대 비디오 컨텐츠는 고해상도(high spatial resolution), 고프레임율(high frame rate) 및 영상 표현의 고차원화(high dimensionality of scene representation)라는 특징을 갖게 될 것이다. 그러한 컨텐츠를 처리하기 위해서는 메모리 저장(memory storage), 메모리 액세스율(memory access rate) 및 처리 전력(processing power) 측면에서 엄청난 증가를 가져올 것이다.

[4] 따라서, 차세대 비디오 컨텐츠를 보다 효율적으로 처리하기 위한 코딩 툴을 디자인할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 발명의 목적은 색차 영상에 대한 인트라 예측(또는 화면 내 예측)을 수행함에 있어서 교차-컴포넌트 선형 모델(Cross-Component Linear Model) 예측의 효율을 향상시키는 방법을 제안한다.

[6] 또한, 본 발명의 목적은 휘도 컴포넌트뿐만 아니라 색차 컴포넌트의 샘플들을 이용하여 교차-컴포넌트 선형 모델(Cross-Component Linear Model) 예측을 수행하는 방법을 제안한다.

[7] 또한, 본 발명의 목적은 색차 컴포넌트간 복원된 샘플을 이용하여 교차-컴포넌트 선형 모델(Cross-Component Linear Model) 예측을 수행하는 방법을 제안한다.

[8] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[9] 본 발명의 일 양상은, 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을

처리하는 방법에 있어서, 현재 색차 블록에 대응되는 휘도 블록의 복원 샘플(reconstructed sample)을 이용하는 제1 컴포넌트 예측을 수행하여 상기 현재 색차 블록의 사전 예측 샘플(pre-prediction sample)을 생성하는 단계; 상기 현재 색차 블록에 제2 컴포넌트 예측이 적용되는지 여부를 결정하는 단계; 및 상기 제2 컴포넌트 예측이 적용되는 경우, 상기 현재 색차 블록에 대응되는 다른 색차 블록의 잔차 신호(residual signal) 및 상기 사전 예측 샘플을 이용하여 상기 현재 색차 블록의 최종 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[10] 바람직하게, 상기 사전 예측 샘플을 생성하는 단계는, 하나의 선형 모델을 이용하는 컴포넌트 예측 모드 또는 복수 개의 선형 모델을 이용하는 컴포넌트 예측 모드 중에서 상기 제1 컴포넌트 예측에 이용되는 예측 모드를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[11] 바람직하게, 상기 제2 컴포넌트 예측이 적용되는지 여부를 결정하는 단계는, 상기 현재 색차 블록이 미리 설정된 크기 이상인 경우 상기 제2 컴포넌트 예측이 적용되는 것으로 결정될 수 있다.

[12] 바람직하게, 상기 제2 컴포넌트 예측이 적용되는지 여부를 결정하는 단계는, 상기 현재 색차 블록의 주변 영역과 상기 다른 색차 블록의 주변 영역간의 상관도(correlation)을 계산하는 단계를 포함하고, 상기 계산된 상관도가 특정 임계값 이상인 경우 상기 제2 컴포넌트 예측이 적용되는 것으로 결정될 수 있다.

[13] 바람직하게, 상기 최종 예측 샘플은 상기 다른 색차 블록의 잔차 신호를 스케일링한 값을 상기 사전 예측 샘플에 가산함으로써 생성될 수 있다.

[14] 바람직하게, 상기 최종 예측 샘플은 상기 다른 색차 블록의 잔차 신호를 스케일링한 값 및 오프셋 값을 상기 사전 예측 샘플에 가산함으로써 생성될 수 있다.

[15] 바람직하게, 상기 오프셋 값은 상기 현재 색차 블록의 주변 영역과 상기 다른 색차 블록의 주변 영역간의 평균값의 차이에 기초하여 유도될 수 있다.

[16] 본 발명의 다른 일 양상은, 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 방법에 있어서, 현재 색차 블록에 대응되는 휘도 블록의 복원 샘플(reconstructed sample)을 이용하는 컴포넌트 예측 또는 상기 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플(reference sample)을 이용하는 공간 예측 중 적어도 하나를 적용하여 상기 현재 색차 블록의 제1 예측 샘플을 생성하는 단계; 및 상기 현재 색차 블록에 대응되는 다른 색차 블록의 복원 샘플 및 상기 제1 예측 샘플을 이용하여 상기 현재 색차 블록의 최종 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[17] 바람직하게, 상기 최종 예측 샘플을 생성하는 단계는, 상기 다른 색차 블록의 복원 샘플을 스케일링한 값에 오프셋 값을 가산하여 제2 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[18] 바람직하게, 상기 최종 예측 샘플은 상기 제1 예측 샘플에 상기 제2 예측 샘플을 가산함으로써 생성될 수 있다.

[19] 바람직하게, 상기 최종 예측 샘플은 상기 제1 예측 샘플 및 상기 제2 예측 샘플을 가중합함으로써 생성될 수 있다.

[20] 바람직하게, 상기 제1 예측 샘플 또는 상기 제2 예측 샘플에 적용되는 가중치는 미리 설정되거나, 상기 현재 색차 블록의 주변 영역과 상기 다른 색차 블록의 주변 영역간의 상관도(correlation)에 기초하여 유도될 수 있다.

[21] 바람직하게, 상기 제2 예측 샘플이 제1 임계값(threshold) 보다 크고 제2 임계값 보다 작은 경우, 상기 최종 예측 샘플은 상기 제1 예측 샘플에 상기 제2 예측 샘플을 가산함으로써 생성될 수 있다.

[22] 바람직하게, 상기 제2 예측 샘플이 상기 제1 임계값 보다 크지 않은 경우, 상기 최종 예측 샘플은 상기 제1 예측 샘플에 상기 제1 임계값을 가산함으로써 생성되고, 상기 제2 예측 샘플이 상기 제2 임계값 보다 작지 않은 경우, 상기 최종 예측 샘플은 상기 제1 예측 샘플에 상기 제2 임계값을 가산함으로써 생성될 수 있다.

[23] 본 발명의 다른 일 양상은, 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 장치에 있어서, 현재 색차 블록에 대응되는 휘도 블록의 복원 샘플(reconstructed sample)을 이용하는 컴포넌트 예측 또는 상기 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플(reference sample)을 이용하는 공간 예측 중 적어도 하나를 적용하여 상기 현재 색차 블록의 제1 예측 샘플을 생성하는 제1 예측 샘플 생성부; 및 상기 현재 색차 블록에 대응되는 다른 색차 블록의 복원 샘플 및 상기 제1 예측 샘플을 이용하여 상기 현재 색차 블록의 최종 예측 샘플을 생성하는 최종 예측 샘플 생성부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[24] 본 발명의 실시예에 따르면, 교차-컴포넌트 선형 모델(Cross-Component Linear Model)을 효율적으로 개선함으로써, 색차 영상에 대한 예측의 정확도를 높이고 부호화 성능을 향상시킬 수 있다.

[25] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 색차 영상에 대한 인트라 예측을 수행함에 있어서 색차 컴포넌트간 상관도(correlation)를 반영함으로써 예측의 정확도를 높일 수 있다.

[26] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 색차 컴포넌트간 예측을 수행함에 있어서 복원된 화소의 값을 직접적으로 예측에 이용함으로써 보다 정교하게 색차 컴포넌트간 예측을 수행할 수 있고, 이를 통해 압축 효율을 높일 수 있다.

[27] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[28] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적

특징을 설명한다.

[29] 도 1은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 인코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.

[30] 도 2는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 디코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.

[31] 도 3은 본 발명에 적용될 수 있는 코딩 유닛의 분할 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[32] 도 4는 본 발명에 적용될 수 있는 예측 유닛을 설명하기 위한 도면이다.

[33] 도 5는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 인트라 예측 방법을 예시하는 도면이다.

[34] 도 6은 인트라 예측 모드에 따른 예측 방향을 예시한다.

[35] 도 7은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 휘도 블록의 복원 샘플을 이용하여 색차 블록에 대한 예측 블록을 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[36] 도 8은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 휘도 컴포넌트의 복원 샘플을 이용하는 교차-컴포넌트 선형 모델(Cross-Component Linear Model) 모드에서 색차 컴포넌트간 예측을 수행하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

[37] 도 9는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 이전에 부호화 또는 복호화된 색차 컴포넌트의 복원 샘플을 이용하여 색차 컴포넌트간 예측을 수행하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

[38] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측부를 보다 구체적으로 예시하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[39] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.

[40] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.

[41] 아울러, 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어를 사용하여 설명한다. 그러한 경우에는 해당 부분의 상세 설명에서 그 의미를 명확히 기재하므로, 본 발명의 설명에서 사용된 용어의 명칭만으로 단순 해석되어서는 안 될 것이며 그 해당 용어의 의미까지 파악하여 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

[42] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다. 예를 들어, 신호, 데이터, 샘플, 픽쳐, 프레임, 블록 등의 경우 각 코딩 과정에서 적절하게 대체되어 해석될 수 있을 것이다.

[43] 이하 본 명세서에서 '블록' 또는 '유닛'은 예측, 변환 및/또는 양자화 등과 같은 인코딩/디코딩의 과정이 수행되는 단위를 의미하며, 샘플(또는 화소, 픽셀)의 다차원 배열로 구성될 수 있다.

[44] '블록' 또는 '유닛'은 휘도(luma) 성분에 대한 샘플의 다차원 배열을 의미할 수도 있으며, 색차(chroma) 성분에 대한 샘플의 다차원 배열을 의미할 수도 있다. 또한, 휘도(luma) 성분에 대한 샘플의 다차원 배열과 색차(chroma) 성분에 대한 샘플의 다차원 배열을 모두 포함하여 통칭할 수도 있다.

[45] 예를 들어, '블록' 또는 '유닛'은 인코딩/디코딩의 수행 대상이 되는 샘플의 배열을 의미하는 코딩 블록(CB: Conding Block), 복수의 코딩 블록으로 구성되는 코딩 트리 블록(CTB: Coding Tree Block), 동일한 예측이 적용되는 샘플의 배열을 의미하는 예측 블록(PB: Prediction Block)(또는 예측 유닛(PU: Prediction Unit)), 동일한 변환이 적용되는 샘플의 배열을 의미하는 변환 블록(TB: Transform Block)(또는 변환 유닛(TU: Transform Unit))을 모두 포함하는 의미로 해석될 수 있다.

[46] 또한, 본 명세서 별도의 언급이 없는 한, '블록' 또는 '유닛'은 휘도(luma) 성분 및/또는 색차(chroma) 성분에 대한 샘플의 배열을 인코딩/디코딩하는 과정에서 이용되는 신택스 구조(syntax sturcture)를 포함하는 의미로 해석될 수 있다. 여기서, 신택스 구조는 특정한 순서로 비트스트림 내 존재하는 0 또는 그 이상의 신택스 요소(syntax element)를 의미하며, 신택스 요소는 비트스트림 내에서 표현되는 데이터의 요소를 의미한다.

[47] 예를 들어, '블록' 또는 '유닛'은 코딩 블록(CB)과 해당 코딩 블록(CB)의 인코딩을 위해 이용되는 신택스 구조를 포함하는 코딩 유닛(CU: Coding Unit), 복수의 코딩 유닛으로 구성되는 코딩 트리 유닛(CU: Coding Tree Unit), 예측 블록(PB)과 해당 예측 블록(PB)의 예측을 위해 이용되는 신택스 구조를 포함하는 예측 유닛(PU: Prediction Unit), 변환 블록(TB)와 해당 변환 블록(TB)의 변환을 위해 이용되는 신택스 구조를 포함하는 변환 유닛(TU: Transform Unit)을 모두 포함하는 의미로 해석될 수 있다.

[48] 또한, 본 명세서에서 '블록' 또는 '유닛'은 반드시 정사각형 또는 직사각형 형태의 샘플(또는 화소, 픽셀)의 배열로 한정되는 것은 아니며, 3개 이상의 꼭지점을 가지는 다각형 형태의 샘플(또는 화소, 픽셀)의 배열을 의미할 수도 있다. 이 경우, 폴리곤(Polygon) 블록 또는 폴리곤 유닛으로 지칭될 수도 있다.

[49] 도 1은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 인코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.

[50] 도 1을 참조하면, 인코더(100)는 영상 분할부(110), 감산기(115), 변환부(120), 양자화부(130), 역양자화부(140), 역변환부(150), 필터링부(160), 복호 픽쳐 버퍼(DPB: Decoded Picture Buffer)(170), 예측부(180) 및 엔트로피 인코딩부(190)를 포함하여 구성될 수 있다. 그리고, 예측부(180)는 인터 예측부(181), 인트라 예측부(182)을 포함하여 구성될 수 있다.

[51] 영상 분할부(110)는 인코더(100)에 입력된 입력 영상 신호(Input video signal)(또는, 픽쳐, 프레임)를 하나 이상의 처리 유닛으로 분할한다.

[52] 감산기(115)는 입력 영상 신호에서 예측부(180)로부터(즉, 인터 예측부(181) 또는 인트라 예측부(182))로부터 출력된 예측 신호(prediction signal)(또는 예측 블록)를 감산하여 차분 신호(residual signal)(또는 차분 블록)를 생성한다. 생성된 차분 신호(또는 차분 블록)는 변환부(120)로 전송된다.

[53] 변환부(120)는 차분 신호(또는 차분 블록)에 변환 기법(예를 들어, DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), GBT(Graph-Based Transform), KLT(Karhunen-Loeve transform) 등)을 적용하여 변환 계수(transform coefficient)를 생성한다. 이때, 변환부(120)는 차분 블록에 적용된 예측 모드와 차분 블록의 크기에 따라서 결정된 변환 기법을 이용하여 변환을 수행함으로써 변환 계수들을 생성할 수 있다.

[54] 양자화부(130)는 변환 계수를 양자화하여 엔트로피 인코딩부(190)로 전송하고, 엔트로피 인코딩부(190)는 양자화된 신호(quantized signal)를 엔트로피 코딩하여 비트 스트림으로 출력한다.

[55] 한편, 양자화부(130)로부터 출력된 양자화된 신호(quantized signal)는 예측 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 양자화된 신호(quantized signal)는 루프 내의 역양자화부(140) 및 역변환부(150)를 통해 역양자화 및 역변환을 적용함으로써 차분 신호를 복원할 수 있다. 복원된 차분 신호를 인터 예측부(181) 또는 인트라 예측부(182)로부터 출력된 예측 신호(prediction signal)에 더함으로써 복원 신호(reconstructed signal)가 생성될 수 있다.

[56] 한편, 위와 같은 압축 과정에서 인접한 블록들이 서로 다른 양자화 파라미터에 의해 양자화됨으로써 블록 경계가 보이는 열화가 발생될 수 있다. 이러한 현상을 블록킹 열화(blocking artifacts)라고 하며, 이는 화질을 평가하는 중요한 요소 중의 하나이다. 이러한 열화를 줄이기 위해 필터링 과정을 수행할 수 있다. 이러한 필터링 과정을 통해 블록킹 열화를 제거함과 동시에 현재 픽쳐에 대한 오차를 줄임으로써 화질을 향상시킬 수 있게 된다.

[57] 필터링부(160)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 이를 재생 장치로 출력하거나 복호 픽쳐 버퍼(170)에 전송한다. 복호 픽쳐 버퍼(170)에 전송된 필터링된 신호는 인터 예측부(181)에서 참조 픽쳐로 사용될 수 있다. 이처럼, 필터링된 픽쳐를 화면간 예측 모드에서 참조 픽쳐로 이용함으로써 화질 뿐만 아니라 부호화 효율도 향상시킬 수 있다.

[58] 복호 픽쳐 버퍼(170)는 필터링된 픽쳐를 인터 예측부(181)에서의 참조

픽쳐으로 사용하기 위해 저장할 수 있다.

[59] 인터 예측부(181)는 복원 픽쳐(reconstructed picture)를 참조하여 시간적 중복성 및/또는 공간적 중복성을 제거하기 위해 시간적 예측 및/또는 공간적 예측을 수행한다. 여기서, 예측을 수행하기 위해 이용되는 참조 픽쳐는 이전 시간에 부호화/복호화 시 블록 단위로 양자화와 역양자화를 거친 변환된 신호이기 때문에, 블로킹 아티팩트(blocking artifact)나 링잉 아티팩트(ringing artifact)가 존재할 수 있다.

[60] 따라서, 인터 예측부(181)는 이러한 신호의 불연속이나 양자화로 인한 성능 저하를 해결하기 위해, 로우패스 필터(lowpass filter)를 적용함으로써 픽셀들 사이의 신호를 서브 픽셀 단위로 보간할 수 있다. 여기서, 서브 픽셀은 보간 필터를 적용하여 생성된 가상의 화소를 의미하고, 정수 픽셀은 복원된 픽쳐에 존재하는 실제 화소를 의미한다. 보간 방법으로는 선형 보간, 양선형 보간(bi-linear interpolation), 위너 필터(wiener filter) 등이 적용될 수 있다.

[61] 보간 필터는 복원 픽쳐(reconstructed picture)에 적용되어 예측의 정밀도를 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(181)는 정수 픽셀에 보간 필터를 적용하여 보간 픽셀을 생성하고, 보간 픽셀들(interpolated pixels)로 구성된 보간 블록(interpolated block)을 예측 블록(prediction block)으로 사용하여 예측을 수행할 수 있다.

[62] 인트라 예측부(182)는 현재 부호화를 진행하려고 하는 블록의 주변에 있는 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측한다. 인트라 예측부(182)는, 인트라 예측을 수행하기 위해 다음과 같은 과정을 수행할 수 있다. 먼저, 예측 신호를 생성하기 위해 필요한 참조 샘플을 준비할 수 있다. 그리고, 준비된 참조 샘플을 이용하여 예측 신호를 생성할 수 있다. 또한, 예측 모드를 부호화하게 된다. 이때, 참조 샘플은 참조 샘플 패딩 및/또는 참조 샘플 필터링을 통해 준비될 수 있다. 참조 샘플은 예측 및 복원 과정을 거쳤기 때문에 양자화 에러가 존재할 수 있다. 따라서, 이러한 에러를 줄이기 위해 인트라 예측에 이용되는 각 예측 모드에 대해 참조 샘플 필터링 과정이 수행될 수 있다.

[63] 인터 예측부(181) 또는 상기 인트라 예측부(182)를 통해 생성된 예측 신호(prediction signal)(또는 예측 블록)는 복원 신호(또는 복원 블록)를 생성하기 위해 이용되거나 차분 신호(또는 차분 블록)를 생성하기 위해 이용될 수 있다.

[64] 도 2는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 디코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.

[65] 도 2를 참조하면, 디코더(200)는 엔트로피 디코딩부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 가산기(235), 필터링부(240), 복호 픽쳐 버퍼(DPB: Decoded Picture Buffer Unit)(250), 예측부(260)를 포함하여 구성될 수 있다. 그리고, 예측부(260)는 인터 예측부(261) 및 인트라 예측부(262)를 포함하여 구성될 수 있다.

[66] 그리고, 디코더(200)를 통해 출력된 복원 영상 신호(reconstructed video signal)는 재생 장치를 통해 재생될 수 있다.

[67] 디코더(200)는 도 1의 인코더(100)로부터 출력된 신호(즉, 비트 스트림)을 수신하고, 수신된 신호는 엔트로피 디코딩부(210)를 통해 엔트로피 디코딩된다.

[68] 역양자화부(220)에서는 양자화 스텝 사이즈 정보를 이용하여 엔트로피 디코딩된 신호로부터 변환 계수(transform coefficient)를 획득한다.

[69] 역변환부(230)에서는 역변환 기법을 적용하여 변환 계수를 역변환하여 차분 신호(residual signal)(또는 차분 블록)를 획득하게 된다.

[70] 가산기(235)는 획득된 차분 신호(또는 차분 블록)를 예측부(260)(즉, 인터 예측부(261) 또는 인트라 예측부(262))로부터 출력된 예측 신호(prediction signal)(또는 예측 블록)에 더함으로써 복원 신호(reconstructed signal)(또는 복원 블록)가 생성된다.

[71] 필터링부(240)는 복원 신호(reconstructed signal)(또는 복원 블록)에 필터링을 적용하여 이를 재생 장치로 출력하거나 복호 픽쳐 버퍼부(250)에 전송한다. 복호 픽쳐 버퍼부(250)에 전송된 필터링된 신호는 인터 예측부(261)에서 참조 픽쳐로 사용될 수 있다.

[72] 본 명세서에서, 인코더(100)의 필터링부(160), 인터 예측부(181) 및 인트라 예측부(182)에서 설명된 실시예들은 각각 디코더의 필터링부(240), 인터 예측부(261) 및 인트라 예측부(262)에도 동일하게 적용될 수 있다.

[73]

[74] 일반적으로 정지 영상 또는 동영상 압축 기술(예를 들어, HEVC)에서는 블록 기반의 영상 압축 방법을 이용한다. 블록 기반의 영상 압축 방법은 영상을 특정 블록 단위로 나누어서 처리하는 방법으로서, 메모리 사용과 연산량을 감소시킬 수 있다.

[75] 도 3은 본 발명에 적용될 수 있는 코딩 유닛의 분할 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[76] 인코더는 하나의 영상(또는 픽쳐)을 사각형 형태의 코딩 트리 유닛(CTU: Coding Tree Unit) 단위로 분할한다. 그리고, 래스터 스캔 순서(raster scan order)에 따라 하나의 CTU 씩 순차적으로 인코딩한다.

[77] HEVC에서 CTU의 크기는 64×64, 32×32, 16×16 중 어느 하나로 정해질 수 있다. 인코더는 입력된 영상의 해상도 또는 입력된 영상의 특성 등에 따라 CTU의 크기를 선택하여 사용할 수 있다. CTU은 휘도(luma) 성분에 대한 코딩 트리 블록(CTB: Coding Tree Block)과 이에 대응하는 두 개의 색차(chroma) 성분에 대한 CTB를 포함한다.

[78] 하나의 CTU은 쿼드-트리(Quad-tree) 구조로 분할될 수 있다. 즉, 하나의 CTU은 정사각형 형태를 가지면서 절반의 수평 크기(half horizontal size) 및 절반의 수직 크기(half vertical size)를 가지는 4개의 유닛으로 분할되어 코딩 유닛(CU: Coding Unit)이 생성될 수 있다. 이러한 쿼드-트리 구조의 분할은 재귀적으로 수행될 수 있다. 즉, CU은 하나의 CTU로부터 쿼드-트리 구조로 계층적으로 분할된다.

[79] CU은 입력 영상의 처리 과정, 예컨대 인트라(intra)/인터(inter) 예측이 수행되는

코딩의 기본 단위를 의미한다. CU은 휘도(luma) 성분에 대한 코딩 블록(CB: Coding Block)과 이에 대응하는 두 개의 색차(chroma) 성분에 대한 CB를 포함한다. HEVC에서 CU의 크기는 64×64, 32×32, 16×16, 8×8 중 어느 하나로 정해질 수 있다.

[80] 도 3을 참조하면, 쿼드-트리의 루트 노드(root node)는 CTU와 관련된다. 쿼드-트리는 리프 노드(leaf node)에 도달할 때까지 분할되고, 리프 노드는 CU에 해당한다.

[81] 보다 구체적으로 살펴보면, CTU는 루트 노드(root node)에 해당되고, 가장 작은 깊이(depth)(즉, depth=0) 값을 가진다. 입력 영상의 특성에 따라 CTU가 분할되지 않을 수도 있으며, 이 경우 CTU은 CU에 해당한다.

[82] CTU은 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 1(depth=1)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 1의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 CU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 a, b 및 j에 대응하는 CU(a), CU(b), CU(j)는 CTU에서 한 번 분할되었으며, 1의 깊이를 가진다.

[83] 1의 깊이를 가지는 노드 중 적어도 어느 하나는 다시 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 1(즉, depth=2)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 2의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 CU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 c, h 및 i에 대응하는 CU(c), CU(h), CU(i)는 CTU에서 두 번 분할되었으며, 2의 깊이를 가진다.

[84] 또한, 2의 깊이를 가지는 노드 중 적어도 어느 하나는 다시 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 3(즉, depth=3)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 3의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 CU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 d, e, f, g에 대응하는 CU(d), CU(e), CU(f), CU(g)는 CTU에서 3번 분할되었으며, 3의 깊이를 가진다.

[85] 인코더에서는 비디오 영상의 특성(예를 들어, 해상도)에 따라서 혹은 부호화의 효율을 고려하여 CU의 최대 크기 또는 최소 크기를 결정할 수 있다. 그리고, 이에 대한 정보 또는 이를 유도할 수 있는 정보가 비트스트림에 포함될 수 있다. 최대 크기를 가지는 CU를 최대 코딩 유닛(LCU: Largest Coding Unit)이라고 지칭하며, 최소 크기를 가지는 CU를 최소 코딩 유닛(SCU: Smallest Coding Unit)이라고 지칭할 수 있다.

[86] 또한, 트리 구조를 갖는 CU은 미리 정해진 최대 깊이 정보(또는, 최대 레벨 정보)를 가지고 계층적으로 분할될 수 있다. 그리고, 각각의 분할된 CU은 깊이 정보를 가질 수 있다. 깊이 정보는 CU의 분할된 횟수 및/또는 정도를 나타내므로, CU의 크기에 관한 정보를 포함할 수도 있다.

[87] LCU가 쿼드 트리 형태로 분할되므로, LCU의 크기 및 최대 깊이 정보를 이용하면 SCU의 크기를 구할 수 있다. 또는 역으로, SCU의 크기 및 트리의 최대 깊이 정보를 이용하면, LCU의 크기를 구할 수 있다.

[88] 하나의 CU에 대하여, 해당 CU이 분할 되는지 여부를 나타내는 정보(예를 들어, 분할 CU 플래그(split_cu_flag))가 디코더에 전달될 수 있다. 이 분할 정보는 SCU을 제외한 모든 CU에 포함되어 있다. 예를 들어, 분할 여부를 나타내는 플래그의 값이 '1'이면 해당 CU은 다시 4개의 CU으로 나누어지고, 분할 여부를 나타내는 플래그의 값이 '0'이면 해당 CU은 더 이상 나누어지지 않고 해당 CU에 대한 처리 과정이 수행될 수 있다.

[89] 상술한 바와 같이, CU는 인트라 예측 또는 인터 예측이 수행되는 코딩의 기본 단위이다. HEVC는 입력 영상을 보다 효과적으로 코딩하기 위하여 CU를 예측 유닛(PU: Prediction Unit) 단위로 분할한다.

[90] PU는 예측 블록을 생성하는 기본 단위로서, 하나의 CU 내에서도 PU 단위로 서로 다르게 예측 블록을 생성할 수 있다. 다만, 하나의 CU 내에 속한 PU들은 인트라 예측과 인터 예측이 혼합되어 사용되지 않으며, 하나의 CU 내에 속한 PU들은 동일한 예측 방법(즉, 인트라 예측 혹은 인터 예측)으로 코딩된다.

[91] PU는 쿼드-트리 구조로 분할되지 않으며, 하나의 CU에서 미리 정해진 형태로 한번 분할된다. 이에 대하여 아래 도면을 참조하여 설명한다.

[92] 도 4는 본 발명에 적용될 수 있는 예측 유닛을 설명하기 위한 도면이다.

[93] PU는 PU가 속하는 CU의 코딩 모드로 인트라 예측 모드가 사용되는지 인터 예측 모드가 사용되는지에 따라 상이하게 분할된다.

[94] 도 4(a)는 인트라 예측 모드가 사용되는 경우의 PU를 예시하고, 도 4(b)는 인터 예측 모드가 사용되는 경우의 PU를 예시한다.

[95] 도 4(a)를 참조하면, 하나의 CU의 크기가 2N×2N(N=4,8,16,32)인 경우를 가정하면, 하나의 CU는 2가지 타입(즉, 2N×2N 또는 N×N)으로 분할될 수 있다.

[96] 여기서, 2N×2N 형태의 PU로 분할되는 경우, 하나의 CU 내에 하나의 PU만이 존재하는 것을 의미한다.

[97] 반면, N×N 형태의 PU로 분할되는 경우, 하나의 CU는 4개의 PU로 분할되고, 각 PU 단위 별로 서로 다른 예측 블록이 생성된다. 다만, 이러한 PU의 분할은 CU의 휘도 성분에 대한 CB의 크기가 최소 크기인 경우(즉, CU가 SCU인 경우)에만 수행될 수 있다.

[98] 도 4(b)를 참조하면, 하나의 CU의 크기가 2N×2N(N=4,8,16,32)인 경우를 가정하면, 하나의 CU는 8가지의 PU 타입(즉, 2N×2N, N×N, 2N×N, N×2N, nL×2N, nR×2N, 2N×nU, 2N×nD)으로 분할될 수 있다.

[99] 인트라 예측과 유사하게, N×N 형태의 PU 분할은 CU의 휘도 성분에 대한 CB의 크기가 최소 크기인 경우(즉, CU가 SCU인 경우)에만 수행될 수 있다.

[100] 인터 예측에서는 가로 방향으로 분할되는 2N×N 형태 및 세로 방향으로 분할되는 N×2N 형태의 PU 분할을 지원한다.

[101] 또한, 비대칭 움직임 분할(AMP: Asymmetric Motion Partition) 형태인 nL×2N, nR×2N, 2N×nU, 2N×nD 형태의 PU 분할을 지원한다. 여기서, 'n'은 2N의 1/4 값을 의미한다. 다만, AMP는 PU가 속한 CU가 최소 크기의 CU인 경우 사용될 수

없다.

[102] 하나의 CTU 내의 입력 영상을 효율적으로 부호화하기 위해 코딩 유닛(CU), 예측 유닛(PU), 변환 유닛(TU)의 최적의 분할 구조는 아래와 같은 수행 과정을 거쳐 최소 율-왜곡(Rate-Distortion) 값을 기반으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 64×64 CTU 내 최적의 CU 분할 과정을 살펴보면, 64×64 크기의 CU에서 8×8 크기의 CU까지의 분할 과정을 거치면서 율-왜곡 비용을 계산할 수 있다. 구체적인 과정은 다음과 같다.

[103] 1) 64×64 크기의 CU에 대해 인터/인트라 예측, 변환/양자화, 역양자화/역변환 및 엔트로피 인코딩 수행을 통해 최소의 율-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.

[104] 2) 64×64 CU를 32×32 크기의 CU 4개로 분할하고 각 32×32 CU에 대해 최소의 율-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.

[105] 3) 32×32 CU를 16×16 크기의 CU 4개로 다시 분할하고, 각 16×16 CU에 대해 최소의 율-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.

[106] 4) 16×16 CU를 8×8 크기의 CU 4개로 다시 분할하고, 각 8×8 CU에 대해 최소의 율-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.

[107] 5) 위의 3)의 과정에서 산출한 16×16 CU의 율-왜곡 값과 위의 4)의 과정에서 산출한 4개 8×8 CU의 율-왜곡 값의 합을 비교하여 16×16 블록 내에서 최적의 CU의 분할 구조를 결정한다. 이 과정을 나머지 3개의 16×16 CU들에 대해서도 동일하게 수행한다.

[108] 6) 위의 2)의 과정에서 계산된 32×32 CU의 율-왜곡 값과 위의 5)의 과정에서 획득한 4개 16×16 CU의 율-왜곡 값의 합을 비교하여 32×32 블록 내에서 최적의 CU의 분할 구조를 결정한다. 이 과정을 나머지 3개의 32×32 CU들에 대해서도 동일하게 수행한다.

[109] 7) 마지막으로, 위의 1)의 과정에서 계산된 64×64 CU의 율-왜곡 값과 위의 6)의 과정에서 획득한 4개 32×32 CU의 율-왜곡 값의 합을 비교하여 64×64 블록 내에서 최적의 CU의 분할 구조를 결정한다.

[110] 인트라 예측 모드에서, PU 단위로 예측 모드가 선택되고, 선택된 예측 모드에 대해 실제 TU 단위로 예측과 재구성이 수행된다.

[111] TU는 실제 예측과 재구성이 수행되는 기본 단위를 의미한다. TU는 휘도(luma) 성분에 대한 변환 블록(TB: Transform Block)과 이에 대응하는 두 개의 색차(chroma) 성분에 대한 TB를 포함한다.

[112] 앞서 도 3의 예시에서 하나의 CTU가 쿼드-트리 구조로 분할되어 CU가 생성되는 것과 같이, TU는 코딩하려는 하나의 CU로부터 쿼드-트리 구조로 계층적으로 분할된다.

[113] TU는 쿼드-트리 구조로 분할되므로 CU로부터 분할된 TU는 다시 더 작은 하위 TU로 분할될 수 있다. HEVC에서는 TU의 크기는 32×32, 16×16, 8×8, 4×4 중 어느 하나로 정해질 수 있다.

[114] 다시 도 3을 참조하면, 쿼드-트리의 루트 노드(root node)는 CU와 관련된다고 가정한다. 쿼드-트리는 리프 노드(leaf node)에 도달할 때까지 분할되고, 리프 노드는 TU에 해당한다.

[115] 보다 구체적으로 살펴보면, CU는 루트 노드(root node)에 해당되고, 가장 작은 깊이(depth)(즉, depth=0) 값을 가진다. 입력 영상의 특성에 따라 CU가 분할되지 않을 수도 있으며, 이 경우 CU은 TU에 해당한다.

[116] CU은 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 1(depth=1)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 1의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 TU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 a, b 및 j에 대응하는 TU(a), TU(b), TU(j)는 CU에서 한 번 분할되었으며, 1의 깊이를 가진다.

[117] 1의 깊이를 가지는 노드 중 적어도 어느 하나는 다시 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 1(즉, depth=2)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 2의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 TU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 c, h 및 i에 대응하는 TU(c), TU(h), TU(i)는 CU에서 두 번 분할되었으며, 2의 깊이를 가진다.

[118] 또한, 2의 깊이를 가지는 노드 중 적어도 어느 하나는 다시 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 3(즉, depth=3)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 3의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 CU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 d, e, f, g에 대응하는 TU(d), TU(e), TU(f), TU(g)는 CU에서 3번 분할되었으며, 3의 깊이를 가진다.

[119] 트리 구조를 갖는 TU은 미리 정해진 최대 깊이 정보(또는, 최대 레벨 정보)를 가지고 계층적으로 분할될 수 있다. 그리고, 각각의 분할된 TU은 깊이 정보를 가질 수 있다. 깊이 정보는 TU의 분할된 횟수 및/또는 정도를 나타내므로, TU의 크기에 관한 정보를 포함할 수도 있다.

[120] 하나의 TU에 대하여, 해당 TU이 분할 되는지 여부를 나타내는 정보(예를 들어, 분할 TU 플래그(split_transform_flag))가 디코더에 전달될 수 있다. 이 분할 정보는 최소 크기의 TU을 제외한 모든 TU에 포함되어 있다. 예를 들어, 분할 여부를 나타내는 플래그의 값이 '1'이면 해당 TU은 다시 4개의 TU으로 나누어지고, 분할 여부를 나타내는 플래그의 값이 '0'이면 해당 TU은 더 이상 나누어지지 않는다.

[121]

[122] <u>예측(prediction)</u>

[123] 디코딩이 수행되는 현재 처리 유닛을 복원하기 위해서 현재 처리 유닛이 포함된 현재 픽쳐 또는 다른 픽쳐들의 디코딩된 부분을 이용할 수 있다.

[124] 복원에 현재 픽쳐만을 이용하는, 즉 화면내 예측만을 수행하는 픽쳐(슬라이스)를 인트라 픽쳐 또는 I 픽쳐(슬라이스), 각 유닛을 예측하기 위하여 최대 하나의 움직임 벡터 및 레퍼런스 인덱스를 이용하는

픽처(슬라이스)를 예측 픽처(predictive picture) 또는 P 픽처(슬라이스), 최대 두 개의 움직임 벡터 및 레퍼런스 인덱스를 이용하는 픽처(슬라이스)를 쌍예측 픽처(Bi-predictive picture) 또는 B 픽처(슬라이스)라고 지칭할 수 있다.

[125] 인트라 예측은 동일한 디코딩된 픽처(또는 슬라이스)의 데이터 요소(예를 들어, 샘플 값 등)으로부터 현재 처리 블록을 도출하는 예측 방법을 의미한다. 즉, 현재 픽처 내의 복원된 영역들을 참조하여 현재 처리 블록의 픽셀값을 예측하는 방법을 의미한다.

[126] 인터 예측은 현재 픽처 이외의 픽처의 데이터 요소(예를 들어, 샘플 값 또는 움직임 벡터 등)의 기반하여 현재 처리 블록을 도출하는 예측 방법을 의미한다. 즉, 현재 픽처 이외의 복원된 다른 픽처 내의 복원된 영역들을 참조하여 현재 처리 블록의 픽셀값을 예측하는 방법을 의미한다.

[127] 이하, 인트라 예측에 대하여 보다 상세히 살펴본다.

[128]

[129] 인트라 예측(Intra prediction)(또는 화면 내 예측)

[130] 도 5는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 인트라 예측 방법을 예시하는 도면이다.

[131] 도 5를 참조하면, 디코더는 현재 처리 블록의 인트라 예측 모드를 도출(derivation)한다(S501).

[132] 인트라 예측에서는 예측 모드에 따라 예측에 사용되는 참조 샘플의 위치에 대한 예측 방향을 가질 수 있다. 예측 방향을 가지는 인트라 예측 모드를 인트라 방향성 예측 모드(Intra_Angular prediction mode)라고 지칭한다. 반면, 예측 방향을 가지지 않는 인트라 예측 모드로서, 인트라 플래너(INTRA_PLANAR) 예측 모드, 인트라 DC(INTRA_DC) 예측 모드가 있다.

[133] 표 1은 인트라 예측 모드와 관련 명칭에 대하여 예시하고, 도 6은 인트라 예측 모드에 따른 예측 방향을 예시한다.

[134] [표1]

인트라 예측 모드 (Intra prediction mode)	관련 명칭(Associated name)
0	인트라 플래너(INTRA_PLANAR)
1	인트라 DC(INTRA_DC)
2 ... 34	인트라 방향성 2 ... 인트라 방향성 34 (INTRA_ANGULAR2 ... INTRA_ANGULAR34)

[135] 인트라 예측에서는 도출되는 예측 모드에 기반하여 현재 처리 블록에 대한 예측을 수행한다. 예측 모드에 따라 예측에 사용되는 참조 샘플과 구체적인 예측 방법이 달라지므로, 현재 블록이 인트라 예측 모드로 인코딩된 경우, 디코더는 예측을 수행하기 위해 현재 블록의 예측 모드를 도출한다.

[136] 디코더는 현재 처리 블록의 주변 샘플들(neighboring samples)이 예측에 사용될 수 있는지 확인하고, 예측에 사용할 참조 샘플들을 구성한다(S502).

[137] 인트라 예측에서 현재 처리 블록의 주변 샘플들은 nS×nS 크기의 현재 처리

블록의 좌측(left) 경계에 이웃한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 2×nS 개의 샘플들, 현재 처리 블록의 상측(top) 경계에 이웃한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 2×nS 개의 샘플들 및 현재 처리 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플을 의미한다.

[138] 그러나, 현재 처리 블록의 주변 샘플들 중 일부는 아직 디코딩되지 않았거나, 이용 가능하지 않을 수 있다. 이 경우, 디코더는 이용 가능한 샘플들로 이용 가능하지 않은 샘플들을 대체(substitution)하여 예측에 사용할 참조 샘플들을 구성할 수 있다.

[139] 디코더는 인트라 예측 모드에 기반하여 참조 샘플의 필터링을 수행할 수 있다(S503).

[140] 참조 샘플의 필터링 수행 여부는 현재 처리 블록의 크기에 기반하여 결정될 수 있다. 또한, 참조 샘플의 필터링 방법은 인코더로부터 전달되는 필터링 플래그에 의해 결정될 수 있다.

[141] 디코더는 인트라 예측 모드와 참조 샘플들에 기반하여 현재 처리 블록에 대한 예측 블록을 생성한다(S504). 즉, 디코더는 인트라 예측 모드 도출 단계(S501)에서 도출된 인트라 예측 모드와 참조 샘플 구성 단계(S502)와 참조 샘플 필터링 단계(S503)를 통해 획득한 참조 샘플들에 기반하여 현재 처리 블록에 대한 예측 블록을 생성(즉, 현재 처리 블록 내 예측 샘플 생성)한다.

[142] 현재 처리 블록이 INTRA_DC 모드로 인코딩된 경우 처리 블록 간의 경계의 불연속성(discontinuity)를 최소화하기 위해, S504 단계에서 예측 블록의 좌측(left) 경계 샘플(즉, 좌측 경계에 이웃한 예측 블록 내 샘플)과 상측(top) 경계 샘플(즉, 상측 경계에 이웃한 예측 블록 내 샘플)을 필터링할 수 있다.

[143] 또한, S504 단계에서 인트라 방향성 예측 모드들 중 수직 방향 모드(vertical mode) 및 수평 방향 모드(horizontal mode)에 대해서도 INTRA_DC 모드와 유사하게 좌측 경계 샘플 또는 상측 경계 샘플에 필터링을 적용할 수 있다.

[144] 보다 구체적으로 살펴보면, 현재 처리 블록이 수직 방향 모드(vertical mode) 또는 수평 방향 모드(horizontal mode)로 인코딩된 경우, 예측 방향에 위치하는 참조 샘플에 기반하여 예측 샘플의 값을 도출할 수 있다. 이때, 예측 블록의 좌측 경계 샘플 또는 상측 경계 샘플 중 예측 방향에 위치하지 않는 경계 샘플이 예측에 사용되지 않는 참조 샘플과 이웃할 수 있다. 즉, 예측에 사용되는 참조 샘플과의 거리보다 예측에 사용되지 않는 참조 샘플과의 거리가 훨씬 가까울 수 있다.

[145] 따라서, 디코더는 인트라 예측 방향이 수직 방향인지 수평 방향인지에 따라 적응적으로 좌측 경계 샘플들 또는 상측 경계 샘플들에 필터링을 적용할 수 있다. 즉, 인트라 예측 방향이 수직 방향인 경우, 좌측 경계 샘플들에 필터링을 적용하고, 인트라 예측 방향이 수평 방향인 경우, 상측 경계 샘플들에 필터링을 적용할 수 있다.

[146]

[147] 앞서 도 1 및 도 2에서 설명한 바와 같이, 인코더/디코더는 인터 예측(또는 화면 간 예측) 또는 인트라 예측(또는 화면 내 예측)을 통해 예측 블록을 생성하고, 원 블록(또는 원 영상)에서 예측 블록을 감산하여 잔차 신호을 생성한다. 이 경우, 인코더는 예측 모드를 지시하는 추가 정보를 디코더로 전송하며, 디코더는 인코더로부터 수신된 예측 모드를 이용하여 인토더와 동일하게 예측을 수행하여 예측 블록을 생성하고, 잔차 신호와 합산함으로써 복원 블록을 생성한다.

[148] 이때, 색차 영상에 대하여 인트라 예측을 수행함에 있어서, 인코더/디코더는 인트라 예측 모드의 하나로서 교차 컴포넌트 선형 모델(CCLM: Cross-Component Linear Model)을 이용할 수 있다. 여기서, CCLM은 휘도 또는 다른 색차 컴포넌트의 복원된 샘플(또는 복원 신호) 또는 잔차 샘플(또는 잔차 신호)을 이용하여 색차 예측 샘플을 생성하는 방법으로서, 휘도 영상과 색차 영상간 또는 색차 영상 상호간의 상관도(correlation)가 높다는 특성에 기반한 방법이다.

[149] 즉, 휘도 영상과 색차 영상간의 상관도가 높은 일반적인 경우, 인코더/디코더는 CCLM 모드를 적용함으로써 종래 영상 부호화 기술에서 이용되는 색차 인트라 예측 모드 대비 예측의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[150] 도 7은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 휘도 블록의 복원 샘플을 이용하여 색차 블록에 대한 예측 블록을 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[151] 도 7을 참조하면, 인코더/디코더는 휘도 블록(701)의 복원 샘플(reconstructed sample)을 이용하여 Cb 색차 블록(702) 또는 Cr 색차 블록(703)의 예측 블록을 생성할 수 있다. 4:2:0 컬러 포맷(color format)에서 휘도 블록(701)은 색차 블록(702, 703)의 2배 크기를 가질 수 있다. 따라서, 색차 블록(702, 703)의 예측 샘플을 생성하기에 앞서, 인코더/디코더는 휘도 블록(701)에 대한 다운 샘플링을 수행할 수 있다.

[152] 일 실시예에서, 인코더/디코더는 다음의 수학식 1를 이용하여 Cb 색차 블록(702) 또는 Cr 색차 블록(703)의 예측 블록을 생성할 수 있다.

[153] [수식1]

$$pred_C(i,j) = \alpha \cdot recon_L(2i, 2j) + \beta$$

[154] 여기서, pred_C(i,j)는 Cb 또는 Cr 색차 컴포넌트의 예측 샘플을 나타내며, recon_L(2i,2j)은 복원된 휘도 샘플을 나타낸다. 수학식 1을 참조하면, 색차 컴포넌트의 예측 샘플 pred_C(i,j)를 결정함에 있어서, 인코더/디코더는 색차 블록(702, 703)에 대응되는 휘도 블록(701)의 복원 샘플 recon_L(2i,2j) 및 대응 휘도 블록에 이웃하는 샘플(neighboring sample)을 이용하여 CCLM 예측을 수행할 수 있다.

[155] 인코더/디코더는 색차 블록의 예측 샘플을 생성하기 위하여 수학식 1의 스케일링 팩터(scaling factor)를 나타내는 α 파라미터 및 보상 오프셋을 나타내는 β 파라미터를 이용할 수 있다. 예를 들어, α 및 β 파라미터는 다음의 수학식 2를 이용하여 유도될 수 있다.

[156] [수식2]

$$\alpha = \frac{M\left(t_L(i,j) - M(t_L)\right) \times M\left(t_C(i,j) - M(t_C)\right)}{M\left(t_L(i,j) - M(t_L)\right) \times M\left(t_L(i,j) - M(t_L)\right)}, \qquad \beta = M(t_c) - \alpha M(t_L)$$

[157] 여기서, t_L은 현재 색차 블록에 대응되는 휘도 블록의 주변 템플릿 픽셀(template pixel)을 나타낸다. t_C는 현재 색차 블록의 주변 템플릿 픽셀(template pixel)을 나타낸다. 또한, M(A)는 A 주변의 템플릿 영역 내 화소들의 평균값을 의미한다.

[158] 수학식 2를 참조하면, α 파라미터는 현재 색차 블록의 주변 템플릿(template)과 휘도 블록의 주변 템플릿간의 교차-상관도(cross-correlation)를 이용하여 계산될 수 있다. β 파라미터는 현재 색차 블록의 주변 템플릿과 휘도 블록의 주변 템플릿간의 평균값의 차이를 이용하여 계산될 수 있다.

[159] 최근 논의되는 색차 영상의 부호화 기술에서, 인코더/디코더는 Cr 색차 영상의 인트라 예측 모드가 CCLM 모드가 아닌 경우에는 CCLM 모드 이외의 나머지 모드로 예측을 수행한 후, Cb 색차 영상과 Cr 색차 영상간 CCLM을 수행한다. 구체적으로, 인코더/디코더는 다음의 수학식 3과 같이 색차 컴포넌트간 예측 결과를 기존 예측 블록에 반영할 수 있다.

[160] [수식3]

$$\begin{cases} pred_{Cr}(i,j) = pre_pred_{Cr}(i,j) + \alpha \cdot residual_{Cb}(i,j) & if\ \alpha < 0 \\ pred_{Cr}(i,j) = pre_pred_{Cr}(i,j) & otherwise \end{cases}$$

[161] 수학식 3을 참조하면, pred_Cr은 최종 예측된 Cr 컴포넌트의 예측 샘플을 나타낸다. 그리고, pre_pred_Cr은 CCLM 이외의 나머지 예측 모드를 이용하여 Cr 컴포넌트의 예측 샘플을 나타낸다. residual_Cb은 부호화/복호화가 완료된 Cb 색차 컴포넌트의 잔차 샘플를 나타낸다. 또한, α는 Cb 색차 컴포넌트의 잔차 샘플에 적용되는 스케일링 팩터로서, 앞서 수학식 1 및 2에서 설명한 방법과 동일하게 Cb와 Cr 블록의 주변 템플릿간 교차-상관도를 이용하여 계산될 수 있다.

[162] 즉, 인코더/디코더는 CCLM 이외의 나머지 예측 모드를 이용하여 Cr 컴포넌트에 대한 예측을 수행한 후, Cb와 Cr 블록의 주변 템플릿간 상관도에 따라 Cb 컴포넌트의 잔차 신호를 이용하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[163] 본 발명에서는, Cb 및 Cr 색차 컴포넌트 중에서 Cr 색차 컴포넌트가 Cb 색차 컴포넌트 이후에 부호화/복호화되는 경우를 위주로 설명하나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 인코더/디코더는 Cb 및 Cr 색차 컴포넌트 중 어느 하나의 컴포넌트를 이용하여 다른 컴포넌트에 대한 예측을 수행할 수 있다. 일례로, 인코더/디코더는 상술한 수학식 3에서와 같이, Cr 색차 컴포넌트의 잔차 샘플을 사용하여 Cb 색차 컴포넌트에 대한 예측을 수행할 수 있다. 이 경우, 수학식 3에서 Cb와 Cr이 서로 교체될 수 있다.

[164] 본 발명에서 CCLM 예측 방법을 설명함에 있어서 설명의 편의를 위해, CCLM 모드 이외의 나머지 모드, 즉, 컴포넌트간 예측을 수행하는 모드가 아닌 이외의

모드를 방향성 예측 모드, 색차 인트라 예측 모드, 공간(spatial) 예측 모드 또는 색차 공간 예측 모드 등으로 지칭한다. 예를 들어, CCLM 이외의 나머지 모드를 방향성 예측 모드로 지칭하는 경우, 상기 방향성 예측 모드는 예측의 방향이 특정되는 방향성 모드뿐만 아니라, 종래의 색차 영상 부호화 기술에 적용되는 모드인 플래너 모드, DC 모드, DM 모드 등을 포함할 수 있다.

[165] 상술한 바와 같이, 최근 논의되는 색차 영상의 부호화 기술에서, Cb 및 Cr 컴포넌트간 예측은 CCLM 모드 이외의 모드에서만 사용된다. 그러나, CCLM 모드의 거듭된 개선으로 인해 CCLM 모드의 선택률이 높아지고 있기 때문에, CCLM 모드가 적용되는 경우에도, Cb 및 Cr 컴포넌트간 예측을 수행할 필요성이 있다. 따라서, 본 발명에서는 Cb 및 Cr 컴포넌트간 효율적으로 예측을 수행하는 방법을 제안한다.

[166]

[167] 실시예 1

[168] 본 발명의 실시예에서, 인코더/디코더는 휘도 컴포넌트의 복원 샘플을 이용하는 교차 컴포넌트 선형 모델(CCLM: Cross-Component Linear Model) 모드에서 색차 컴포넌트간 예측을 수행할 수 있다.

[169] 도 8은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 휘도 컴포넌트의 복원 샘플을 이용하는 CCLM 모드에서 색차 컴포넌트간 예측을 수행하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

[170] 도 8을 참조하면, 인코더/디코더는 현재 색차 블록에 대응되는 휘도 블록의 복원 샘플을 이용하는 제1 컴포넌트 예측을 수행하여 현재 색차 블록의 사전 예측 샘플(pre-prediction sample)을 생성한다(S801). 즉, 여기서 제1 컴포넌트 예측은 휘도 블록의 복원 샘플을 이용하는 CCLM 모드를 나타낸다.

[171] 이 경우, 제1 컴포넌트 예측 모드는 하나의 선형 모델을 이용하는 선형 모델(LM: Linear Model) 모드, 복수의 선형 모델을 이용하는 멀티 모델 선형 모델(MMLM: multi-model Linear Model) 모드 또는 복수의 다운 샘플링 필터를 이용하는 멀티 필터 선형 모델(MFLM: Multi-Filter Linear Model) 모드 중 적어도 하나일 수 있다.

[172] 인코더/디코더는 현재 색차 블록에 제2 컴포넌트 예측이 적용되는지 여부를 결정한다(S802). 여기서, 제2 컴포넌트 예측은 Cb 및 Cr 색차 컴포넌트간 예측을 수행하는 모드를 말한다.

[173] 구체적으로, 인코더/디코더는 현재 색차 블록이 미리 설정된 크기 이상인 경우 상기 제2 컴포넌트 예측이 적용되는 것으로 결정할 수 있다.

[174] 예를 들어, 인코더/디코더는 색차 블록 크기가 16x16 이상인 경우, CCLM 모드에서 제2 컴포넌트 예측을 수행할 수 있다.

[175] 또한, 인코더/디코더는 현재 색차 블록의 주변 영역과 다른 색차 블록의 주변 영역간의 상관도(correlation)에 따라 제2 컴포넌트 예측의 적용 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 인코더/디코더는 현재 색차 블록의 템플릿 영역과 다른 색차

블록의 템플릿 영역간 상관도를 계산하고, 상기 계산된 상관도가 특정 임계값 이상인 경우, 제2 컴포넌트 예측이 적용되는 것으로 결정할 수 있다.

[176] 예를 들어, 인코더/디코더는 앞서 수학식 2에서 설명한 방법과 동일한 방법으로 현재 색차 블록의 템플릿 영역과 다른 색차 블록의 템플릿 영역간 상관도를 계산할 수 있다. 그리고, 계산된 값이 0.5 이상인 경우에 제2 컴포넌트 예측을 적용하고, 0.5 미만인 경우 제2 컴포넌트 예측을 적용하지 않을 수 있다.

[177] 또한, 일 실시예에서 인코더/디코더는 현재 색차 블록에 적용되는 예측 모드가 특정 예측 모드인 경우에 한하여 제2 컴포넌트 예측을 적용할 수 있다. 예를 들어, 인코더/디코더는 현재 예측 모드가 플래너 모드, DC 모드, LM 모드 또는 MMLM 모드 중 어느 하나인 경우, 현재 색차 블록에 제2 컴포넌트 예측을 적용할 수 있다.

[178] 현재 색차 블록에 제2 컴포넌트 예측이 적용되는 경우, 인코더/디코더는 현재 색차 블록에 대응되는 다른 색차 블록의 잔차 신호(또는 잔차 샘플) 및 S801 단계에서 생성된 사전 예측 샘플을 이용하여 현재 색차 블록의 최종 예측 샘플을 생성한다(S803).

[179] 이때, 인코더/디코더는 앞서 설명한 수학식 3을 이용하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[180] 일 실시예에서, 인코더/디코더는 다음의 수학식 4를 이용하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[181] [수식4]

$$pred_{Cr}(i,j) = pre_pred_{Cr}(i,j) + \alpha \cdot residual_{Cb}(i,j)$$

[182] 여기서, pred_Cr은 최종 예측된 Cr 컴포넌트의 예측 샘플을 나타내고, pre_pred_Cr은 Cr 컴포넌트의 색차 인트라 예측 모드를 통해 예측된 사전 예측 샘플을 나타낸다. 그리고, residual_Cb은 이미 부호화/복호화된 Cb 컴포넌트의 잔차 샘플(또는 잔차 신호)를 나타낸다. 그리고, α는 전술한 수학식 2를 이용하여 계산되는 스케일링 팩터를 나타낸다. 수학식 4를 참조하면, 인코더/디코더는 α 값에 관계없이 항상 Cb/Cr 컴포넌트간 예측을 수행할 수 있다.

[183] 즉, 인코더/디코더는 전술한 수학식 3 또는 4과 같이, 사전 예측 샘플과 현재 색차 블록 이외의 다른 색차 블록의 잔차 신호를 스케일링한 값을 합산하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[184] 또한, 일 실시예에서, 인코더/디코더는 CCLM 모드에서는 상술한 수학식 4를 이용하여 최종 예측 샘플을 생성하고, CCLM 이외의 나머지 모드에서는 상술한 수학식 3을 이용하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다. 또는, 이와 반대로, 인코더/디코더는 CCLM 모드에서는 상술한 수학식 3을 이용하여 최종 예측 샘플을 생성하고, CCLM 이외의 나머지 모드에서는 상술한 수학식 4를 이용하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[185]

[186] 실시예 2

[187] 본 발명의 실시예에서, 인코더/디코더는 CCLM 모드에서 색차 컴포넌트간 예측을 수행함에 있어서 보다 정교한 예측을 위하여 오프셋을 적용할 수 있다.

[188] 일반적으로 Cb 및 Cr 색차 컴포넌트간 상관도는 크지만 그 평균값은 동일하지 않을 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 이와 같이 Cb 및 Cr 색차 컴포넌트간 평균값의 차이가 존재하는 경우 색차 컴포넌트간 평균값의 차이를 보상해줌으로써 예측의 정확도를 더욱 높일 수 있다.

[189] 일 실시예에서, 인코더/디코더는 다음의 수학식 5를 이용하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[190] [수식5]

$$\begin{cases} pred_{Cr}(i,j) = pre_pred_{Cr}(i,j) + \alpha \cdot residual_{Cb}(i,j) + \beta & if\ \alpha < 0 \\ pred_{Cr}(i,j) = pre_pred_{Cr}(i,j) & otherwise \end{cases}$$

[191] 여기서, pred_Cr은 최종 예측된 Cr 컴포넌트의 예측 샘플을 나타내고, pre_pred_Cr은 Cr 컴포넌트의 색차 인트라 예측 모드를 통해 예측된 사전 예측 샘플을 나타낸다. 그리고, residual_Cb은 이미 부호화/복호화된 Cb 컴포넌트의 잔차 샘플을 나타낸다. 그리고, α 및 β 파라미터는 전술한 수학식 2를 이용하여 계산될 수 있다. 즉, β 파라미터는 현재 색차 블록의 주변 영역과 다른 색차 블록의 주변 영역간의 평균값의 차이에 기초하여 유도될 수 있다.

[192] 수학식 5를 참조하면, 인코더/디코더는 휘도 영상과 색차 영상간의 CCLM 방법과 같이 α 및 β 파라미터를 이용하여 Cb 및 Cr 색차 컴포넌트간 예측을 수행할 수 있다. 인코더/디코더는 α 파라미터가 음수인 경우에만 Cb 및 Cr 색차 컴포넌트간 예측을 수행할 수 있다.

[193] 다른 일 실시예에서, 인코더/디코더는 다음의 수학식 6을 이용하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[194] [수식6]

$$pred_{Cr}(i,j) = pre_pred_{Cr}(i,j) + \alpha \cdot residual_{Cb}(i,j) + \beta$$

[195] 여기서, pred_Cr은 최종 예측된 Cr 컴포넌트의 예측 샘플을 나타내고, pre_pred_Cr은 Cr 컴포넌트의 색차 인트라 예측 모드를 통해 예측된 사전 예측 샘플을 나타낸다. 그리고, residual_Cb은 이미 부호화/복호화된 Cb 컴포넌트의 잔차 샘플을 나타낸다. 그리고, α 및 β 파라미터는 전술한 수학식 2를 이용하여 계산될 수 있다. 즉, β 파라미터는 현재 색차 블록의 주변 영역과 다른 색차 블록의 주변 영역간의 평균값의 차이에 기초하여 유도될 수 있다.

[196] 수학식 6을 참조하면, 인코더/디코더는 휘도 영상과 색차 영상간의 CCLM 방법과 같이 α 및 β 파라미터를 이용하여 Cb 및 Cr 색차 컴포넌트간 예측을 수행할 수 있다. 이때, 앞서 설명한 수학식 5와 달리, 인코더/디코더는 α 파라미터 값에 관계없이 항상 Cb 및 Cr 색차 컴포넌트간 예측을 수행할 수 있다.

[197] 또한, 일 실시예에서, 인코더/디코더는 색차 인트라 예측 모드에 따라 다음의 예시와 같이 앞서 설명한 수학식을 적응적으로 선택하여 적용할 수 있다. 예를 들어, 인코더/디코더는 현재 색차 블록에 적용되는 인트라 예측 모드가 방향성

모드인 경우, 상술한 수학식 3 또는 4를 이용하여 Cb/Cr 컴포넌트간 예측을 수행할 수 있고, 현재 색차 블록에 적용되는 인트라 예측 모드가 CCLM 모드인 경우, 상술한 수학식 5 또는 6를 이용하여 Cb/Cr 컴포넌트간 예측을 수행할 수 있다.

[198]

[199] 실시예 3

[200] 본 발명의 실시예에서, 인코더/디코더는 다른 색차 블록의 복원 샘플을 이용하여 현재 색차 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[201] 여기서, 다른 색차 블록은 부호화/복호화 순서상 이전에 부호화/복호화된 색차 블록을 나타낸다.

[202] 도 9는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 이전에 부호화 또는 복호화된 색차 컴포넌트의 복원 샘플을 이용하여 색차 컴포넌트간 예측을 수행하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

[203] 도 9를 참조하면, 인코더/디코더는 현재 색차 블록에 대응되는 휘도 블록의 복원 샘플을 이용하는 컴포넌트 예측(또는 CCLM 예측) 또는 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플을 이용하는 공간 예측 중 적어도 하나를 적용하여 현재 색차 블록의 제1 예측 샘플을 생성한다(S901).

[204] 인코더/디코더는 현재 색차 블록에 대응되는 다른 색차 블록의 복원 샘플 및 제1 예측 샘플을 이용하여 현재 색차 블록의 최종 예측 샘플을 생성한다(S902).

[205] 이때, 인코더/디코더는 현재 색차 블록 이외의 다른 색차 블록의 복원 샘플을 스케일링한 값에 오프셋 값을 가산하여 제2 예측 샘플을 생성할 수 있다. 그리고, 인코더/디코더는 제1 예측 샘플에 제2 예측 샘플을 가산함으로써 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[206] 또한, 일 실시예에서, 인코더/디코더는 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 가중합함으로써 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다. 이 경우, 다음의 수학식 7이 이용될 수 있다.

[207] [수식7]

$$pred_{Cr}(i,j) = weight_{Cr} \times pre_pred_{Cr}(i,j) + weight_{Cb} \times (\alpha \cdot recon_{Cb}(i,j) + \beta)$$

[208] 여기서, recon_Cb는 Cb 색차 블록의 복원 샘플을 나타낸다. 그리고, weight_Cr은 제1 예측 샘플에 적용되는 가중치(이하, '제1 가중치'라 지칭함)를 나타내고, weight_Cb은 제2 예측 샘플에 적용되는 가중치(이하, '제2 가중치'라 지칭함)를 나타낸다. 또한, 그리고, α 및 β 파라미터는 전술한 수학식 2를 이용하여 계산될 수 있다. 수학식 7을 참조하면, 인코더/디코더는 Cb 색차 블록의 잔차 신호가 아닌 복원 신호를 컴포넌트간 예측에 이용할 수 있다.

[209] 인코더/디코더는 휘도 영상과 색차 영상간의 CCLM 방법과 같이 α 및 β 파라미터를 이용하여 Cb 및 Cr 색차 컴포넌트간 예측을 수행할 수 있다.

[210] Cb 색차 블록의 잔차 신호를 이용하는 앞서 실시예 1 및 2에서 설명한 방법과 달리, 본 실시예에서 제안하는 방법에 따르면, 복원된 Cr 색차 블록의 화소의

값을 직접적으로 예측에 이용하기 때문에 보다 정교한 Cb/Cr 컴포넌트간 예측을 수행할 수 있다. 또한, 제1 가중치와 제2 가중치의 합은 항상 1을 유지할 수 있다.

[211] 일 실시예에서, 제1 예측 샘플에 적용되는 제1 가중치 및 제2 예측 샘플에 적용되는 제2 가중치는 미리 설정될 수 있다. 그리고, 율-왜곡 최적화를 통해 인코더에서 결정된 예측 모드에 따라 생성된 제1 예측 샘플이 제2 예측 샘플보다 상대적으로 예측의 정확도가 높을 확률이 크기 때문에 제1 가중치는 제2 가중치보다 큰 값으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 가중치는 3/4, 제2 가중치는 1/4로 설정될 수 있다. 또는 예를 들어, 제1 가중치는 7/8, 제2 가중치는 1/8로 설정될 수 있다.

[212] 다른 일 실시예에서, 제1 예측 샘플에 적용되는 제1 가중치 및 제2 예측 샘플에 적용되는 제2 가중치는 현재 색차 블록의 주변 영역과 다른 색차 블록의 주변 영역간의 상관도에 기초하여 유도될 수 있다. 예를 들어, α 파라미터 값이 0보다 작은 경우, 제1 가중치는 7/8, 제2 가중치는 1/8로 설정될 수 있다. 그리고, α 파라미터 값이 0보다 크거나 같은 경우, 제1 가중치는 3/4, 제2 가중치는 1/4로 설정될 수 있다. 이때, α 파라미터는 전술한 수학식 2를 이용하여 계산될 수 있다.

[213] α 파라미터 값이 클수록 Cb/Cr 컴포넌트간 상관도가 높기 때문에, Cb/Cr 컴포넌트간 예측을 통해 예측된 화소의 정확도가 높다고 볼 수 있다. 따라서, α 파라미터 값이 큰 경우 제2 예측 샘플에 상대적으로 큰 가중치를 부여하고, α 파라미터 값이 작은 경우는 반대로 상대적으로 작은 가중치를 부여함으로써, 보다 정교하게 색차 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[214] 또한, 일 실시예에서, 인코더/디코더는 색차 인트라 예측 모드에 따라 다음의 예시와 같이 앞서 설명한 수학식을 적응적으로 선택하여 적용할 수 있다. 예를 들어, 인코더/디코더는 현재 색차 블록에 적용되는 인트라 예측 모드가 플래너 모드, DC 모드, 방향성 모드, CCLM 모드 또는 MMLM 모드 중 어느 하나인 경우, 상술한 수학식 7을 이용하여 색차 컴포넌트간 예측을 수행하고, 현재 색차 블록에 적용되는 인트라 예측 모드가 MFLM 모드인 경우, 상술한 수학식 3을 이용하여 색차 컴포넌트간 예측을 수행할 수 있다.

[215]

[216] 실시예 4

[217] 본 발명의 실시예에서, 인코더/디코더는 색차 컴포넌트간 예측을 수행함에 있어서, 최종 예측 샘플을 생성하기 위하여 이용되는 가중치의 범위를 제한할 수 있다. 여기서, 가중치는 사전 예측 샘플을 보간(즉, 최종 예측 샘플을 생성)하기 위하여 사전 예측 샘플에 가산되는 값을 통칭한다.

[218] 예를 들어, 인코더/디코더는 다음의 수학식 8과 같이, 가중치의 범위를 제한할 수 있다.

[219] [수식8]

$$pred_{Cr}(i,j) = pre_pred_{Cr}(i,j) + weight$$

$$weight = Clip3(threshold1, threshold2, \alpha \cdot residual_{Cb}(i,j) + \beta)$$

[220] 수학식 8을 참조하면, 앞서 실시예 2에서 설명한 방법에 따라 최종 예측 샘플을 생성하는 경우를 가정한다. 여기서, Clip3 함수는 출력 값의 범위를 조절하는 함수로서, 인코더/디코더는 Clip3 함수를 통해 가중치(즉, α?residual_Cb(i,j)+β) 값을 제1 임계값과 제2 임계값 사이로 제한할 수 있다. 그리고, α 및 β 파라미터는 전술한 수학식 2를 이용하여 계산될 수 있다.

[221] 즉, 가중치 값이 제1 임계값(threshold) 보다 크고 제2 임계값 보다 작은 경우, 최종 예측 샘플은 사전 예측 샘플(또는 제1 예측 샘플)에 상기 가중치 값을 가산함으로써 생성될 수 있다. 만약, 가중치 값이 제1 임계값 보다 크지 않은 경우, 최종 예측 샘플은 사전 예측 샘플에 제1 임계값을 가산함으로써 생성되고, 가중치 값이 제2 임계값 보다 작지 않은 경우, 최종 예측 샘플은 사전 예측 샘플에 제2 임계값을 가산함으로써 생성될 수 있다.

[222] 수학식 8의 예시에서의 가중치 범위 제한은 앞서 실시예 1 내지 3에서 설명한 수학식 1 내지 7에 모두 적용될 수 있다.

[223] 이때, 임계값은 아래의 예시와 같이, 다양한 여러 방법으로 설정 또는 유도될 수 있다. 예를 들어, 가중치 범위 제한에 이용되는 임계값은 사전 예측 샘플 값에 따라 적응적으로 결정될 수 있다.

[224] 예를 들어, 제1 임계값은 -(0.1*사전 예측 샘플 값)으로 결정되고, 제2 임계값은 (0.1*사전 예측 샘플 값)으로 결정될 수 있다.

[225] 또는, 예를 들어, 실험을 통해 최적의 제1 임계값 및 제2 임계값을 도출하고, 인코더와 디코더에서 고정된 값으로 설정할 수 있다.

[226] 또는, 예를 들어, 인코더/디코더는 현재 색차 블록에 적용되는 예측 모드에 따라 적응적으로 임계값을 설정할 수 있다. 예를 들어, 인코더/디코더는 다음의 표 2의 예시와 같이 예측 모드에 따라 임계값을 설정할 수 있다.

[227] [표2]

예측 모드	제1 임계값	제2 임계값
PLANAR	$-(0.1 * pre_pred_{Cr})$,	$(0.1 * pre_pred_{Cr})$,
VERTICAL	0	$(0.1 * pre_pred_{Cr})$,
HORIZONTAL	$-(0.1 * pre_pred_{Cr})$,	0
LM	$-(0.05 * pre_pred_{Cr})$,	$(0.05 * pre_pred_{Cr})$,

[228] 표 2에서 예측 모드는 현재 색차 블록(즉, Cr 색차 블록)의 예측 모드를 나타내고, pre_pred_Cr은 사전 예측 샘플을 나타낸다. 표 2를 참조하면, 인코더/디코더는 현재 색차 블록의 예측 모드에 따라 사전 예측 샘플의 샘플 값을 이용하여 제1 임계값 및 제2 임계값을 결정할 수 있다.

[229] 일 실시예에서, 인코더/디코더는 색차 인트라 예측 모드에 따라 다음의 예시와 같이 가중치 범위 제한을 적응적으로 선택할 수 있다.

[230] 1. 인코더/디코더는 CCLM 모드들에 대해서만 가중치 범위 제한을 적용할 수 있다.

[231] 2. 인코더/디코더는 방향성 예측 모드들에 대해서만 가중치 범위 제한을 적용할 수 있다.

[232] 3. 인코더/디코더는 색차 컴포넌트간 예측을 수행할 때 항상 가중치 범위 제한을 적용할 수 있다.

[233] 4. 인코더/디코더는 특정 예측 모드에 대하여 적응적으로 가중치 범위 제한을 적용할 수 있다. 예를 들어, 인코더/디코더는 플래서 모드, DC 모드, LM 모드 및 MMLM 모드 이외의 모드에 대해서만 가중치 범위 제한을 적용할 수 있다.

[234]

[235] 실시예 5

[236] 본 발명의 실시예에서, 인코더/디코더는 복수개의 선형 모델을 이용하여 색차 컴포넌트간 예측을 수행할 수 있다.

[237] 구체적으로, 인코더/디코더는 2개의 선형 모델 및 각각 구분되는 α 파라미터를 이용하여 Cb/Cr 색차 컴포넌트간 예측을 수행할 수 있다. 이 경우, 인코더/디코더는 다음의 수학식 9를 이용하여 Cr 색차 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.

[238] [수식9]

$$\begin{cases} pred_{Cr}(i,j) = pre_pred_{Cr}(i,j) + \alpha_1 \cdot residual_{Cb}(i,j) & if\ residual_{Cb}(i,j) < Threshold \\ pred_{Cr}(i,j) = pre_pred_{Cr}(i,j) + \alpha_2 \cdot residual_{Cb}(i,j) & if\ residual_{Cb}(i,j) \geq Threshold \end{cases}$$

[239] 수학식 9를 참조하면, 인코더/디코더는 색차 블록에 대응되는 휘도 블록의 주변 템플릿의 샘플 값에 기초하여 Cb 색차 샘플들을 2개의 그룹으로 분류하기 위한 임계값(threshold)을 획득할 수 있다. 이후, 인코더/디코더는 획득된 임계값을 기준으로 휘도 샘플들을 2개의 그룹으로 분류하고, 해당 그룹 화소만을 이용하여 각 그룹 별로 2 종류의 α 파라미터 값(즉, α_1, α_2)을 계산할 수 있다. 즉, 인코더/디코더는 Cr 색차 블록에 대응되는 Cb 색차 샘플의 값을 획득된 임계값을 기준으로 분류하고, 각 그룹 별로 결정되는 α 값을 이용하여 컴포넌트간 예측을 수행할 수 있다.

[240] α_1, α_2 계산은 각각 전술한 수학식 2를 통해 계산할 수 있다. 또한, 본 실시예에서 제안하는 방법은 전술한 실시예 1 내지 4에 동일하게 적용할 수 있다.

[241] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측부를 보다 구체적으로 예시하는 도면이다.

[242] 도 10에서는 설명의 편의를 위해 인트라 예측부(182; 도 1 참조, 262; 도 2 참조)를 하나의 블록으로 도시하였으나, 인트라 예측부(182, 262)는 인코더 및/또는 디코더에 포함되는 구성으로 구현될 수 있다.

[243] 도 10을 참조하면, 인트라 예측부(182, 262)는 앞서 도 5 내지 도 17에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 구체적으로, 인트라 예측부(182, 262)는 제1 예측 샘플 생성부(1001) 및 최종 예측 블록 생성부(1002)를 포함하여 구성될 수 있다.

[244] 제1 예측 샘플 생성부(1001)는 현재 색차 블록에 대응되는 휘도 블록의 복원 샘플을 이용하는 컴포넌트 예측(또는 CCLM 예측) 또는 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플을 이용하는 공간 예측 중 적어도 하나를 적용하여 현재 색차 블록의 제1 예측 샘플을 생성한다.

[245] 최종 예측 블록 생성부(1002)는 현재 색차 블록에 대응되는 다른 색차 블록의 복원 샘플 및 제1 예측 샘플을 이용하여 현재 색차 블록의 최종 예측 샘플을 생성한다.

[246] 이때, 최종 예측 블록 생성부(1002)는 현재 색차 블록 이외의 다른 색차 블록의 복원 샘플을 스케일링한 값에 오프셋 값을 가산하여 제2 예측 샘플을 생성할 수 있다. 그리고, 최종 예측 블록 생성부(1002)는 제1 예측 샘플에 제2 예측 샘플을 가산함으로써 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[247] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는

구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[248] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[249] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[250] 본 발명은 본 발명의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

[251] 이상, 전술한 본 발명의 바람직한 실시예는, 예시의 목적을 위해 개시된 것으로, 당업자라면 이하 첨부된 특허청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상과 그 기술적 범위 내에서, 다양한 다른 실시예들을 개량, 변경, 대체 또는 부가 등이 가능할 것이다.

청구범위

[청구항 1] 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 방법에 있어서,
현재 색차 블록에 대응되는 휘도 블록의 복원 샘플(reconstructed sample)을 이용하는 제1 컴포넌트 예측을 수행하여 상기 현재 색차 블록의 사전 예측 샘플(pre-prediction sample)을 생성하는 단계;
상기 현재 색차 블록에 제2 컴포넌트 예측이 적용되는지 여부를 결정하는 단계; 및
상기 제2 컴포넌트 예측이 적용되는 경우, 상기 현재 색차 블록에 대응되는 다른 색차 블록의 잔차 신호(residual signal) 및 상기 사전 예측 샘플을 이용하여 상기 현재 색차 블록의 최종 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함하는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 사전 예측 샘플을 생성하는 단계는,
하나의 선형 모델을 이용하는 컴포넌트 예측 모드 또는 복수 개의 선형 모델을 이용하는 컴포넌트 예측 모드 중에서 상기 제1 컴포넌트 예측에 이용되는 예측 모드를 결정하는 단계를 포함하는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 3] 제1 항에 있어서,
상기 제2 컴포넌트 예측이 적용되는지 여부를 결정하는 단계는,
상기 현재 색차 블록이 미리 설정된 크기 이상인 경우 상기 제2 컴포넌트 예측이 적용되는 것으로 결정되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 4] 제1 항에 있어서,
상기 제2 컴포넌트 예측이 적용되는지 여부를 결정하는 단계는,
상기 현재 색차 블록의 주변 영역과 상기 다른 색차 블록의 주변 영역간의 상관도(correlation)을 계산하는 단계를 포함하고,
상기 계산된 상관도가 특정 임계값 이상인 경우 상기 제2 컴포넌트 예측이 적용되는 것으로 결정되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 5] 제1 항에 있어서,
상기 최종 예측 샘플은 상기 다른 색차 블록의 잔차 신호를 스케일링한 값을 상기 사전 예측 샘플에 가산함으로써 생성되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 6] 제1 항에 있어서,
상기 최종 예측 샘플은 상기 다른 색차 블록의 잔차 신호를 스케일링한 값 및 오프셋 값을 상기 사전 예측 샘플에 가산함으로써 생성되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 7] 제6 항에 있어서,

상기 오프셋 값은 상기 현재 색차 블록의 주변 영역과 상기 다른 색차 블록의 주변 영역간의 평균값의 차이에 기초하여 유도되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 8] 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 방법에 있어서,
현재 색차 블록에 대응되는 휘도 블록의 복원 샘플(reconstructed sample)을 이용하는 컴포넌트 예측 또는 상기 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플(reference sample)을 이용하는 공간 예측 중 적어도 하나를 적용하여 상기 현재 색차 블록의 제1 예측 샘플을 생성하는 단계; 및
상기 현재 색차 블록에 대응되는 다른 색차 블록의 복원 샘플 및 상기 제1 예측 샘플을 이용하여 상기 현재 색차 블록의 최종 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함하는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 9] 제8 항에 있어서,
상기 최종 예측 샘플을 생성하는 단계는,
상기 다른 색차 블록의 복원 샘플을 스케일링한 값에 오프셋 값을 가산하여 제2 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함하는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 10] 제9 항에 있어서,
상기 최종 예측 샘플은 상기 제1 예측 샘플에 상기 제2 예측 샘플을 가산함으로써 생성되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 11] 제9 항에 있어서,
상기 최종 예측 샘플은 상기 제1 예측 샘플 및 상기 제2 예측 샘플을 가중합함으로써 생성되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 12] 제11 항에 있어서,
상기 제1 예측 샘플 또는 상기 제2 예측 샘플에 적용되는 가중치는 미리 설정되거나, 상기 현재 색차 블록의 주변 영역과 상기 다른 색차 블록의 주변 영역간의 상관도(correlation)에 기초하여 유도되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 13] 제9 항에 있어서,
상기 제2 예측 샘플이 제1 임계값(threshold) 보다 크고 제2 임계값 보다 작은 경우, 상기 최종 예측 샘플은 상기 제1 예측 샘플에 상기 제2 예측 샘플을 가산함으로써 생성되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 14] 제13 항에 있어서,
상기 제2 예측 샘플이 상기 제1 임계값 보다 크지 않은 경우, 상기 최종 예측 샘플은 상기 제1 예측 샘플에 상기 제1 임계값을 가산함으로써 생성되고,
상기 제2 예측 샘플이 상기 제2 임계값 보다 작지 않은 경우, 상기 최종 예측 샘플은 상기 제1 예측 샘플에 상기 제2 임계값을 가산함으로써

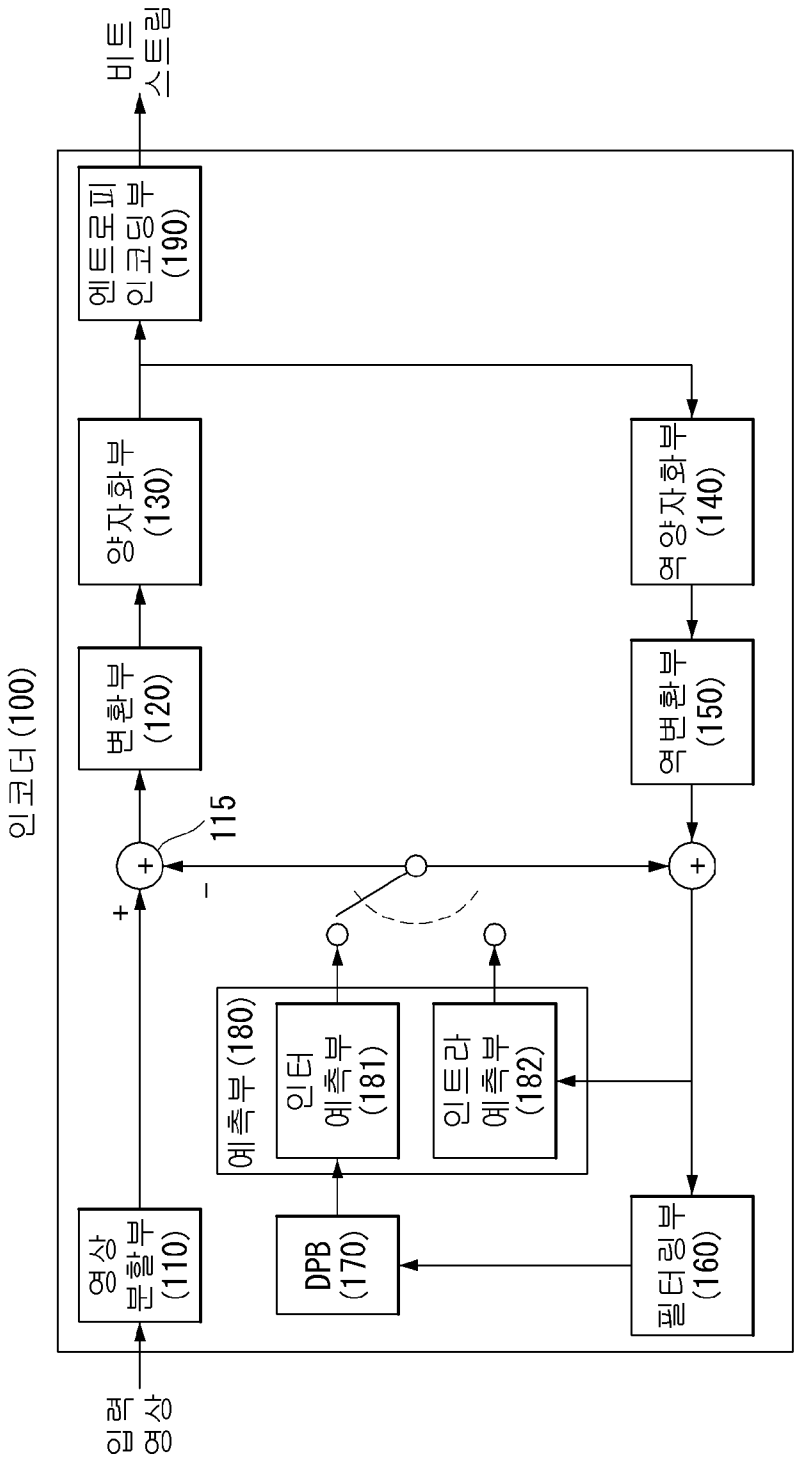
생성되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 15] 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 장치에 있어서,

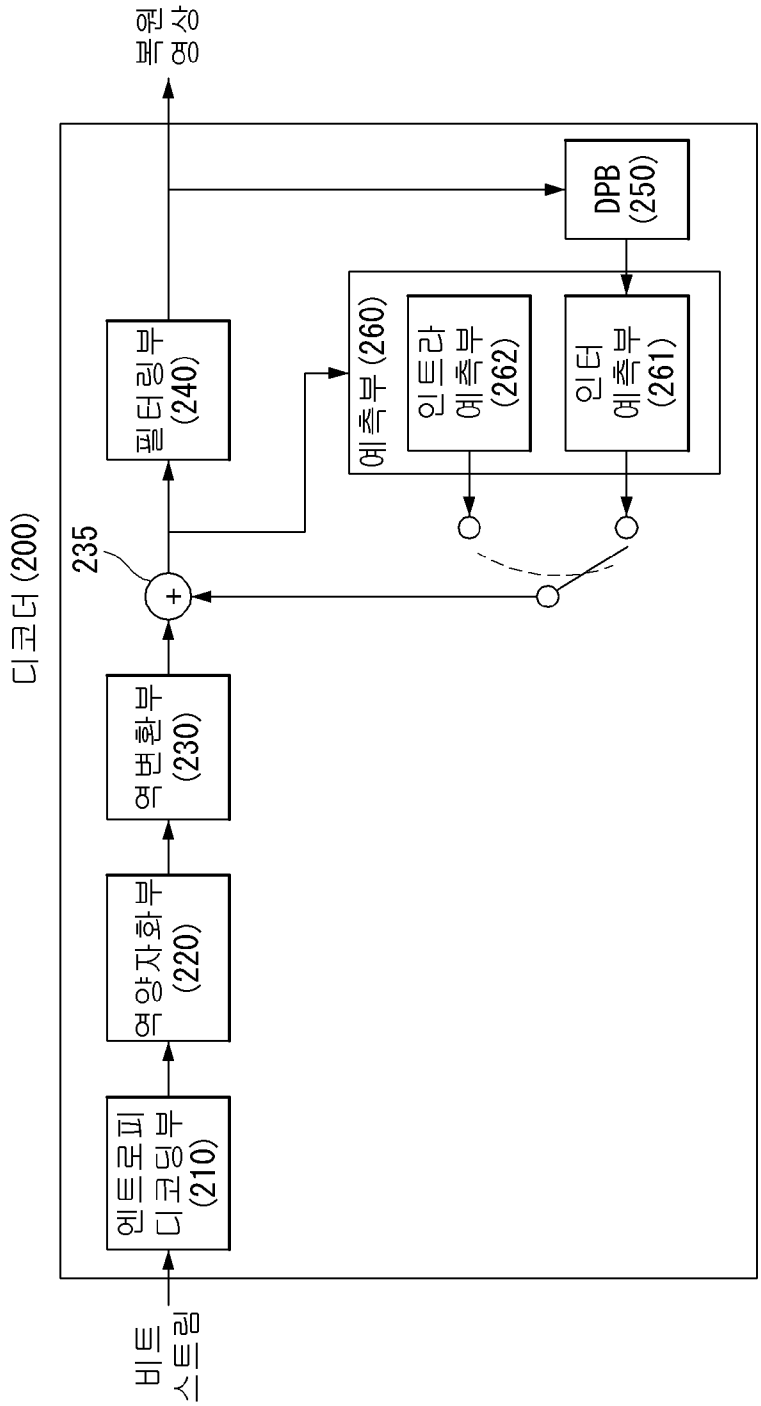
현재 색차 블록에 대응되는 휘도 블록의 복원 샘플(reconstructed sample)을 이용하는 컴포넌트 예측 또는 상기 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플(reference sample)을 이용하는 공간 예측 중 적어도 하나를 적용하여 상기 현재 색차 블록의 제1 예측 샘플을 생성하는 제1 예측 샘플 생성부; 및

상기 현재 색차 블록에 대응되는 다른 색차 블록의 복원 샘플 및 상기 제1 예측 샘플을 이용하여 상기 현재 색차 블록의 최종 예측 샘플을 생성하는 최종 예측 샘플 생성부를 포함하는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 장치.

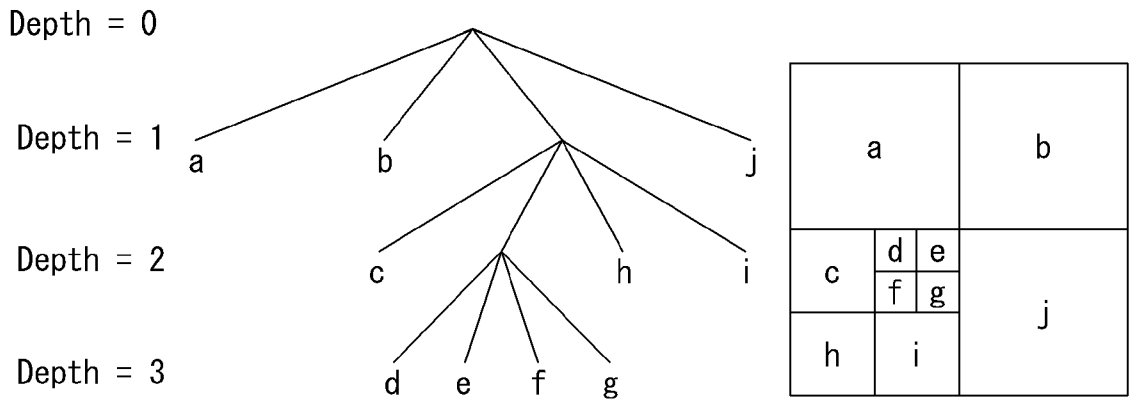
[도1]


비트 스트림
엔트로피 인코딩부 (190)
양자화부 (130)
변환부 (120)
115
+
-
영상 분할부 (110)
입력 영상
인코더 (100)
역양자화부 (140)
역변환부 (150)
+
필터링부 (160)
DPB (170)
예측부 (180)
인터 예측부 (181)
인트라 예측부 (182)

[도2]

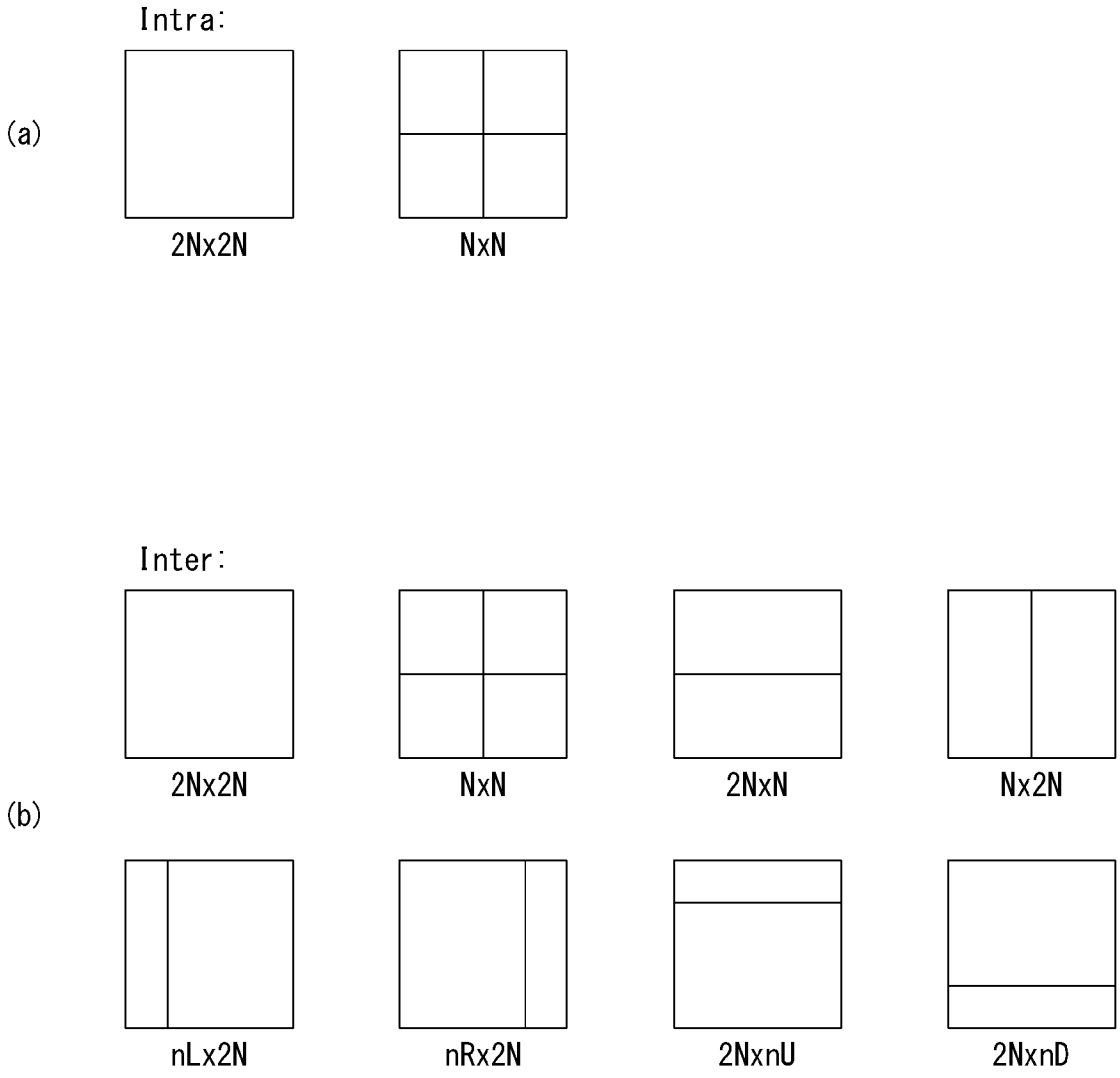

원상 복원
DPB (250)
예측부 (260)
인트라 예측부 (262)
인터 예측부 (261)
필터링부 (240)
235
+
역변환부 (230)
역양자화부 (220)
엔트로피 디코딩부 (210)
디코더 (200)
비트 스트림

[도3]

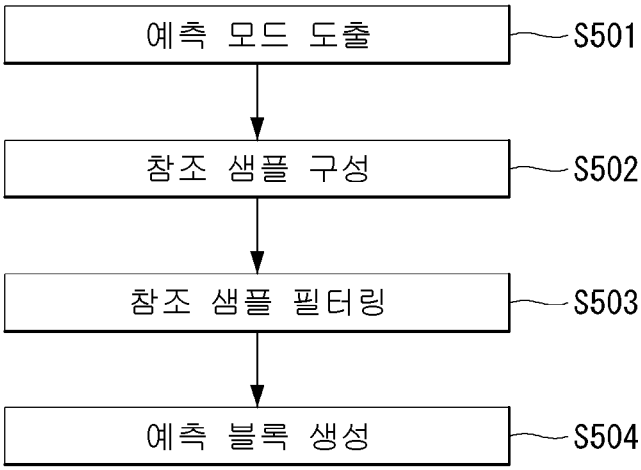

Depth = 0
Depth = 1
Depth = 2
Depth = 3
a
b
j
c
h
i
d
e
f
g
a
b
c
d
e
f
g
j
h
i

(A) (B)

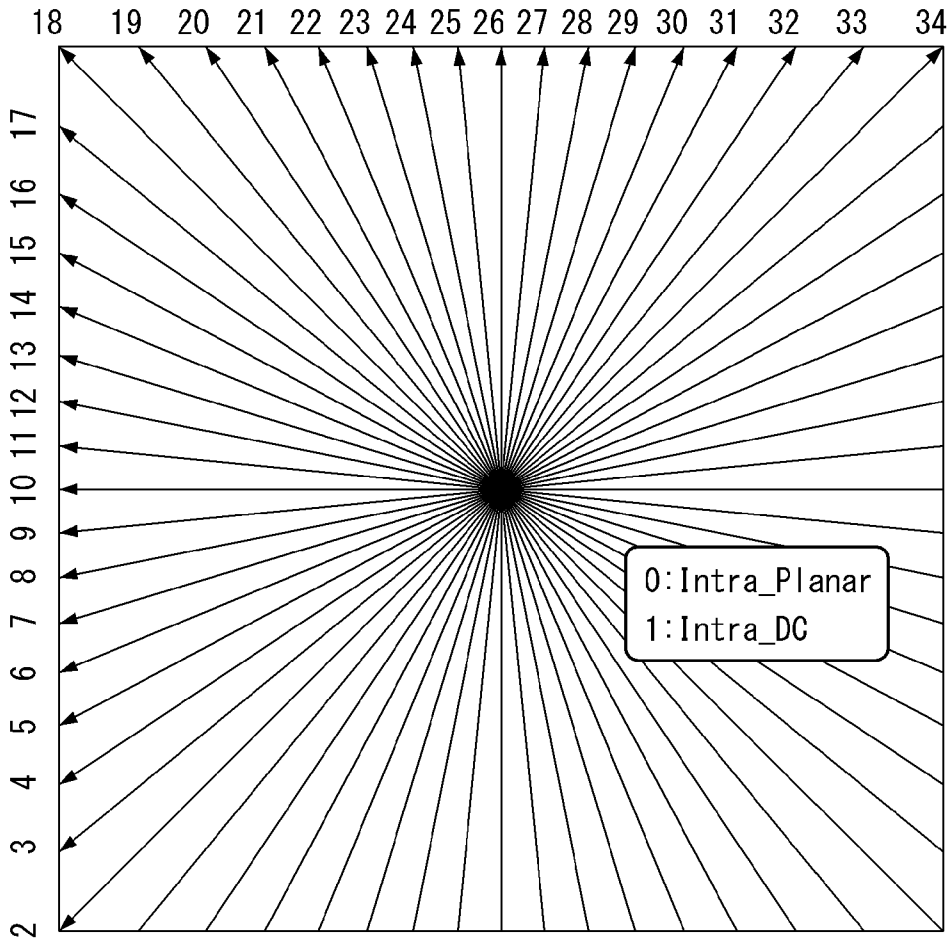
[도4]


Intra:
(a)
2Nx2N
NxN
Inter:
(b)
2Nx2N
NxN
2NxN
Nx2N
nLx2N
nRx2N
2NxnU
2NxnD

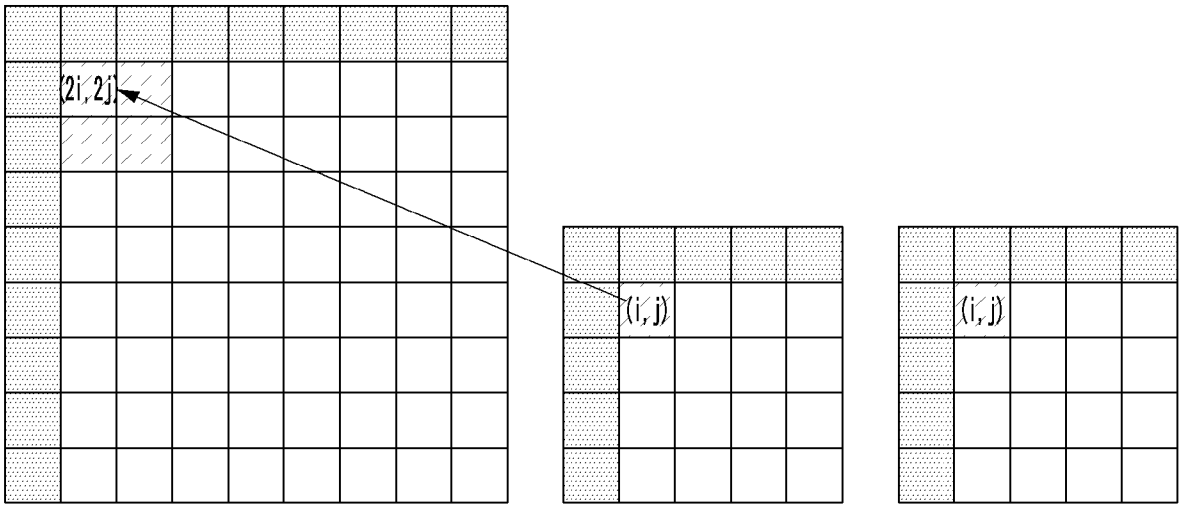
[도5]


예측 모드 도출
S501
참조 샘플 구성
S502
참조 샘플 필터링
S503
예측 블록 생성
S504

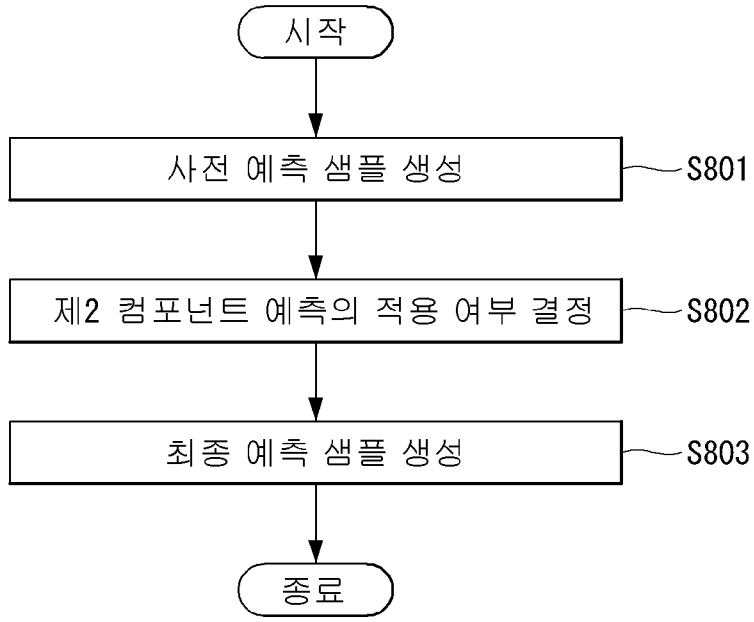
[도6]


18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2
0:Intra_Planar
1:Intra_DC

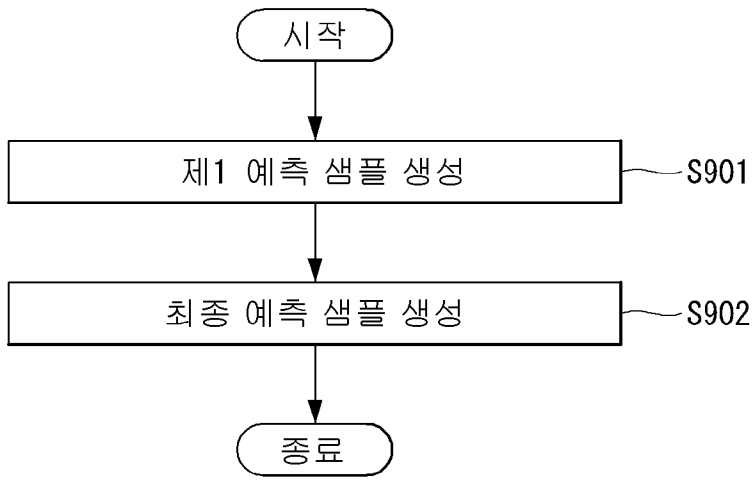
[도7]


(2i,2j)
(i,j)
(i,j)
luma block
(701)
Cb block
(702)
Cr block
(703)

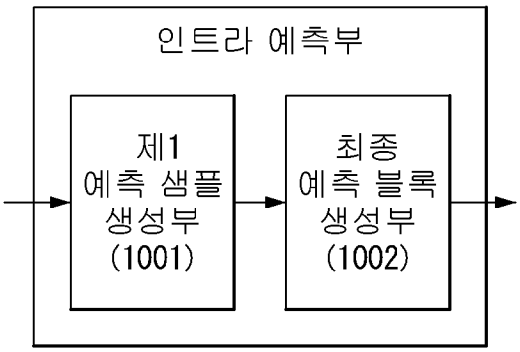
[도8]


시작
사전 예측 샘플 생성
S801
제2 컴포넌트 예측의 적용 여부 결정
S802
최종 예측 샘플 생성
S803
종료

[도9]


시작
제1 예측 샘플 생성
S901
최종 예측 샘플 생성
S902
종료

[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2018/003781

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/11(2014.01)i, H04N 19/593(2014.01)i, H04N 19/186(2014.01)i, H04N 19/176(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N 19/11; H04N 19/44; H04N 19/186; H04N 19/105; H04N 19/117; H04N 19/50; H04N 19/593; H04N 19/176

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: luminance, chrominance, prediction, residual, sample

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2016-0013890 A (QUALCOMM INCORPORATED) 05 February 2016 See paragraphs [0052]-[0065]; claims 1, 12, 16, 21; and figures 6, 7.	1,2,5-12,15
Y		3,4,13,14
Y	KR 10-2015-0048637 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 07 May 2015 See paragraph [0026]; claims 1-4; and figures 10, 11.	3,4
Y	KR 10-2016-0052808 A (QUALCOMM INCORPORATED) 12 May 2016 See paragraphs [0103]-[0105]; and figure 10.	13,14
A	KR 10-2016-0032124 A (QUALCOMM INCORPORATED) 23 March 2016 See paragraphs [0189], [0190]; claims 1-11; and figure 4.	1-15
A	KR 10-1691314 B1 (NIPPON HOSO KYOKAI) 29 December 2016 See paragraphs [0078]-[0082]; claims 3, 4; and figure 6.	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
31 JULY 2018 (31.07.2018)	**31 JULY 2018 (31.07.2018)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea
Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2018/003781

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0013890 A	05/02/2016	BR 112015029161 A2	25/07/2017
		CN 105247866 A	13/01/2016
		EP 3000231 A1	30/03/2016
		JP 2016-526334 A	01/09/2016
		TW 201501512 A	01/01/2015
		TW I559743 B	21/11/2016
		US 2014-0348240 A1	27/11/2014
		WO 2014-190171 A1	27/11/2014
KR 10-2015-0048637 A	07/05/2015	US 2015-0117521 A1	30/04/2015
		US 2018-0014023 A1	11/01/2018
		US 9788000 B2	10/10/2017
KR 10-2016-0052808 A	12/05/2016	CN 103348677 A	09/10/2013
		CN 103348677 B	22/03/2017
		EP 2668780 A1	04/12/2013
		JP 2014-506755 A	17/03/2014
		JP 5859572 B2	10/02/2016
		KR 10-1864910 B1	05/06/2018
		KR 10-2013-0119494 A	31/10/2013
		US 2012-0195378 A1	02/08/2012
		US 9930366 B2	27/03/2018
		WO 2012-102929 A1	02/08/2012
KR 10-2016-0032124 A	23/03/2016	CA 2914581 A1	22/01/2015
		CN 105379270 A	02/03/2016
		CN 105379270 B	05/06/2018
		EP 3022913 A1	25/05/2016
		JP 2016-530775 A	29/09/2016
		US 2015-0016512 A1	15/01/2015
		US 9648330 B2	09/05/2017
		WO 2015-009732 A1	22/01/2015
KR 10-1691314 B1	29/12/2016	AU 2012-382722 A1	12/02/2015
		AU 2012-382722 B2	24/12/2015
		CA 2879650 A1	19/12/2013
		CN 104471937 A	25/03/2015
		CN 104471937 B	22/12/2017
		EP 2860972 A1	15/04/2015
		MX 2014015293 A	23/06/2015
		MX 339070 B	09/05/2016
		US 2015-0245041 A1	27/08/2015
		US 9485513 B2	01/11/2016
		WO 2013-186802 A1	19/12/2013

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2018/003781

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/11(2014.01)i, H04N 19/593(2014.01)i, H04N 19/186(2014.01)i, H04N 19/176(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/11; H04N 19/44; H04N 19/186; H04N 19/105; H04N 19/117; H04N 19/50; H04N 19/593; H04N 19/176

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 휘도, 색차, 예측, 잔차, 샘플

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2016-0013890 A (퀄컴 인코포레이티드) 2016.02.05 단락 [0052]-[0065]; 청구항 1, 12, 16, 21; 및 도면 6, 7 참조.	1,2,5-12,15
Y		3,4,13,14
Y	KR 10-2015-0048637 A (한국전자통신연구원) 2015.05.07 단락 [0026]; 청구항 1-4; 및 도면 10, 11 참조.	3,4
Y	KR 10-2016-0052808 A (퀄컴 인코포레이티드) 2016.05.12 단락 [0103]-[0105]; 및 도면 10 참조.	13,14
A	KR 10-2016-0032124 A (퀄컴 인코포레이티드) 2016.03.23 단락 [0189], [0190]; 청구항 1-11; 및 도면 4 참조.	1-15
A	KR 10-1691314 B1 (닛폰 호소 교카이) 2016.12.29 단락 [0078]-[0082]; 청구항 3, 4; 및 도면 6 참조.	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2018년 07월 31일 (31.07.2018)	2018년 07월 31일 (31.07.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
안정환
전화번호 +82-42-481-8633

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2018/003781

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0013890 A	2016/02/05	BR 112015029161 A2	2017/07/25
		CN 105247866 A	2016/01/13
		EP 3000231 A1	2016/03/30
		JP 2016-526334 A	2016/09/01
		TW 201501512 A	2015/01/01
		TW I559743 B	2016/11/21
		US 2014-0348240 A1	2014/11/27
		WO 2014-190171 A1	2014/11/27
KR 10-2015-0048637 A	2015/05/07	US 2015-0117521 A1	2015/04/30
		US 2018-0014023 A1	2018/01/11
		US 9788000 B2	2017/10/10
KR 10-2016-0052808 A	2016/05/12	CN 103348677 A	2013/10/09
		CN 103348677 B	2017/03/22
		EP 2668780 A1	2013/12/04
		JP 2014-506755 A	2014/03/17
		JP 5859572 B2	2016/02/10
		KR 10-1864910 B1	2018/06/05
		KR 10-2013-0119494 A	2013/10/31
		US 2012-0195378 A1	2012/08/02
		US 9930366 B2	2018/03/27
		WO 2012-102929 A1	2012/08/02
KR 10-2016-0032124 A	2016/03/23	CA 2914581 A1	2015/01/22
		CN 105379270 A	2016/03/02
		CN 105379270 B	2018/06/05
		EP 3022913 A1	2016/05/25
		JP 2016-530775 A	2016/09/29
		US 2015-0016512 A1	2015/01/15
		US 9648330 B2	2017/05/09
		WO 2015-009732 A1	2015/01/22
KR 10-1691314 B1	2016/12/29	AU 2012-382722 A1	2015/02/12
		AU 2012-382722 B2	2015/12/24
		CA 2879650 A1	2013/12/19
		CN 104471937 A	2015/03/25
		CN 104471937 B	2017/12/22
		EP 2860972 A1	2015/04/15
		MX 2014015293 A	2015/06/23
		MX 339070 B	2016/05/09
		US 2015-0245041 A1	2015/08/27
		US 9485513 B2	2016/11/01
		WO 2013-186802 A1	2013/12/19