



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0065101
(43) 공개일자 2022년05월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/11 (2014.01) H04N 19/132 (2014.01)
H04N 19/174 (2014.01) H04N 19/18 (2014.01)
H04N 19/46 (2014.01) H04N 19/593 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/11 (2015.01)
H04N 19/132 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2022-7015917(분할)
(22) 출원일자(국제) 2016년12월28일
심사청구일자 2022년05월11일
(62) 원출원 특허 10-2019-7022363
원출원일자(국제) 2016년12월28일
심사청구일자 2019년07월29일
(85) 번역문제출일자 2022년05월11일
(86) 국제출원번호 PCT/KR2016/015432
(87) 국제공개번호 WO 2018/124333
국제공개일자 2018년07월05일

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
강제원
서울특별시 서대문구 이화여대길 52, 전자전기공학전공 아산공학관 432호
류수경
서울특별시 송파구 송파대로32길 15, 105동 201호
(74) 대리인
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 7 항

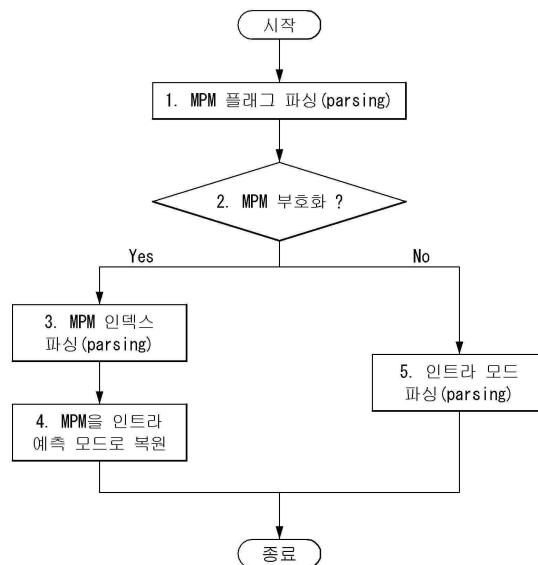
(54) 발명의 명칭 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법 및 이를 위한 장치

(57) 요약

본 발명의 일실시예는, 영상을 디코딩하는 방법에 있어서, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지에 관한 MPM(Most Probable Mode) 플래그를 획득하는 단계; 복수개의 인트라 예측 모드 세트들 중에서, 상기 현재 블록의 인트라 예측에 이용되는 인트라 예측 모드 세트를 결정하는 단계, 여기서, 상기 복수

(뒷면에 계속)

대표도 - 도8



개의 인트라 예측 모드 세트는 제1세트, 제2세트 및 제3세트를 포함하고, 상기 제2세트는 상기 제1세트를 제외하여 구성되고, 상기 제3세트는 상기 제1세트 및 제2세트를 포함하여 구성됨; 상기 MPM 플래그에 기초하여, 상기 인트라 예측 모드 세트 내 인트라 예측 모드를 나타내기 위해 이용되는 인덱스 정보를 획득하는 단계; 상기 인덱스 정보에 기초하여, 상기 인트라 예측 모드 세트 내 인트라 예측 모드를 유도하는 단계; 상기 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 획득하는 단계; 상기 현재 블록에 대해 레지듀얼 샘플을 획득하는 단계; 및 상기 예측 샘플과 상기 레지듀얼 샘플에 기초하여 상기 현재 블록을 복원하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

(52) CPC특허분류

H04N 19/174 (2015.01)

H04N 19/18 (2015.01)

H04N 19/46 (2015.01)

H04N 19/593 (2015.01)

H04N 19/70 (2015.01)

(72) 발명자

임재현

서울특별시 서초구 양재대로11길 19, LG전자 특허센터

유선미

서울특별시 서초구 양재대로11길 19, LG전자 특허센터

이재호

서울특별시 서초구 양재대로11길 19, LG전자 특허센터

강민주

서울특별시 서대문구 이화여대2다길 15

명세서

청구범위

청구항 1

영상을 디코딩하는 방법에 있어서,

현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지에 관한 MPM(Most Probable Mode) 플래그를 획득하는 단계;

복수개의 인트라 예측 모드 세트들 중에서, 상기 현재 블록의 인트라 예측에 이용되는 인트라 예측 모드 세트를 결정하는 단계, 여기서, 상기 복수개의 인트라 예측 모드 세트는 제1세트, 제2세트 및 제3세트를 포함하고, 상기 제2세트는 상기 제1세트를 제외하여 구성되고, 상기 제3세트는 상기 제1세트 및 제2세트를 포함하여 구성됨;

상기 MPM 플래그에 기초하여, 상기 인트라 예측 모드 세트 내 인트라 예측 모드를 나타내기 위해 이용되는 인덱스 정보를 획득하는 단계;

상기 인덱스 정보에 기초하여, 상기 인트라 예측 모드 세트 내 인트라 예측 모드를 유도하는 단계;

상기 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 획득하는 단계;

상기 현재 블록에 대해 레지듀얼 샘플을 획득하는 단계; 및

상기 예측 샘플과 상기 레지듀얼 샘플에 기초하여 상기 현재 블록을 복원하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 인덱스 정보는, 상기 제1세트 내 인트라 예측 모드를 위한 제1인덱스 정보, 상기 제2세트 내 인트라 예측 모드를 위한 제2인덱스 정보, 또는 상기 제3세트 내 인트라 예측 모드를 위한 제3인덱스 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 인덱스 정보는 시퀀스 파라미터 셋(Sequence Parameter Set), 슬라이스(slice), CTU(coding Tree Unit), CU(Coding Unit) 또는 PU(Prediction Unit) 단위 중 적어도 하나에 기초하여 획득되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

영상을 인코딩하는 방법에 있어서,

현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부를 결정하는 단계;

복수개의 인트라 예측 모드 세트들 중에서, 상기 현재 블록의 인트라 예측에 이용되는 인트라 예측 모드 세트를 결정하는 단계, 여기서, 상기 복수개의 인트라 예측 모드 세트는 제1세트, 제2세트 및 제3세트를 포함하고, 상기 제2세트는 상기 제1세트를 제외하여 구성되고, 상기 제3세트는 상기 제1세트 및 제2세트를 포함하여 구성됨;

상기 인트라 예측 모드 세트 내 인트라 예측 모드를 유도하는 단계;

상기 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 획득하는 단계;

상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부에 기초하여, 상기 인트라 예측 모드 세트 내 인트라 예측 모드를 나타내기 위해 이용되는 인덱스 정보를 생성하는 단계;

상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부에 관한 MPM(Most Probable Mode) 플

래그를 생성하는 단계;
 상기 예측 샘플에 기초하여, 상기 현재 블록의 레지듀얼 샘플을 생성하는 단계; 및
 상기 레지듀얼 샘플에 대해 변환, 양자화 및 엔트로피 인코딩을 수행하는 단계
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,
 상기 인덱스 정보는, 상기 제1세트 내 인트라 예측 모드를 위한 제1인덱스 정보, 상기 제2세트 내 인트라 예측 모드를 위한 제2인덱스 정보, 또는 상기 제3세트 내 인트라 예측 모드를 위한 제3인덱스 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 4항에 있어서,
 상기 인덱스 정보는 시퀀스 파라미터 셋(Sequence Parameter Set), 슬라이스(slice), CTU(coding Tree Unit), CU(Coding Unit) 또는 PU(Prediction Unit) 단위 중 적어도 하나에 기초하여 생성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

영상 인코딩 방법에 의해 생성된 픽처 정보를 저장하기 위한 컴퓨터 판독가능한 저장 매체에 있어서, 상기 영상 인코딩 방법은,

현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부를 결정하는 단계;

복수개의 인트라 예측 모드 세트들 중에서, 상기 현재 블록의 인트라 예측에 이용되는 인트라 예측 모드 세트를 결정하는 단계, 여기서, 상기 복수개의 인트라 예측 모드 세트는 제1세트, 제2세트 및 제3세트를 포함하고, 상기 제2세트는 상기 제1세트를 제외하여 구성되고, 상기 제3세트는 상기 제1세트 및 제2세트를 포함하여 구성됨;

상기 인트라 예측 모드 세트 내 인트라 예측 모드를 유도하는 단계;

상기 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 획득하는 단계;

상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부에 기초하여, 상기 인트라 예측 모드 세트 내 인트라 예측 모드를 나타내기 위해 이용되는 인덱스 정보를 생성하는 단계;

상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부에 관한 MPM(Most Probable Mode) 플래그를 생성하는 단계;

상기 예측 샘플에 기초하여, 상기 현재 블록의 레지듀얼 샘플을 생성하는 단계; 및

상기 레지듀얼 샘플에 대해 변환, 양자화 및 엔트로피 인코딩을 수행하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 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.

배경 기술

[0002] 압축 부호화란 디지털화된 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.

[0003] 차세대 비디오 콘텐츠는 고해상도(high spatial resolution), 고프레임율(high frame rate) 및 영상 표현의 고차원화(high dimensionality of scene representation)라는 특징을 갖게 될 것이다. 그러한 콘텐츠를 처리하기 위해서는 메모리 저장(memory storage), 메모리 액세스율(memory access rate) 및 처리 전력(processing power) 측면에서 엄청난 증가를 가져올 것이다.

[0004] 따라서, 차세대 비디오 콘텐츠를 보다 효율적으로 처리하기 위한 코딩 톨을 디자인할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 최근, 기존의 화면 내 예측 방법(또는 인트라 예측 방법) 대비 더 많은 화면 내 예측 모드를 사용하여 화면 내 예측을 수행하는 방법이 논의되고 있다. 화면 내 예측 모드를 증가시켜 예측 방향을 세분화함으로써 보다 정확한 예측이 가능하도록 할 수 있으나, 화면 내 예측 모드가 증가됨에 따라 화면 내 예측 모드를 표현하기 위한 비트가 늘어나고, 이로 인해 부호화 효율이 저하되는 문제점이 있다.

[0006] 본 발명의 목적은 위와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 해상도(resolution)를 달리하는 화면 내 예측 모드 세트(intra prediction mode set)를 이용하여 화면 내 예측 모드를 부호화/복호화하는 방법을 제안한다.

[0007] 또한, 본 발명의 목적은 하나의 블록 내에서 해상도가 서로 다른 예측 모드 세트를 픽셀 별로 적응적으로 결정하여 화면 내 예측을 수행하는 방법을 제안한다.

[0008] 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.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일실시예는, 영상을 디코딩하는 방법에 있어서, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지에 관한 MPM(Most Probable Mode) 플래그를 획득하는 단계; 복수개의 인트라 예측 모드 세트들 중에서, 상기 현재 블록의 인트라 예측에 이용되는 인트라 예측 모드 세트를 결정하는 단계, 여기서, 상기 복수개의 인트라 예측 모드 세트는 제1세트, 제2세트 및 제3세트를 포함하고, 상기 제2세트는 상기 제1세트를 제외하여 구성되고, 상기 제3세트는 상기 제1세트 및 제2세트를 포함하여 구성됨; 상기 MPM 플래그에 기초하여, 상기 인트라 예측 모드 세트 내 인트라 예측 모드를 나타내기 위해 이용되는 인덱스 정보를 획득하는 단계; 상기 인덱스 정보에 기초하여, 상기 인트라 예측 모드 세트 내 인트라 예측 모드를 유도하는 단계; 상기 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 획득하는 단계; 상기 현재 블록에 대해 레지듀얼 샘플을 획득하는 단계; 및 상기 예측 샘플과 상기 레지듀얼 샘플에 기초하여 상기 현재 블록을 복원하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

[0010] 본 발명의 다른 일실시예로, 상기 인덱스 정보는, 상기 제1세트 내 인트라 예측 모드를 위한 제1인덱스 정보, 상기 제2세트 내 인트라 예측 모드를 위한 제2인덱스 정보, 또는 상기 제3세트 내 인트라 예측 모드를 위한 제3인덱스 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 다른 일실시예로, 상기 인덱스 정보는 시퀀스 파라미터 셋(Sequence Parameter Set), 슬라이스(slice), CTU(coding Tree Unit), CU(Coding Unit) 또는 PU(Prediction Unit) 단위 중 적어도 하나에 기초하여 획득되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 다른 일실시예는, 영상을 인코딩하는 방법에 있어서, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부를 결정하는 단계; 복수개의 인트라 예측 모드 세트들 중에서, 상기 현재 블록의 인트라 예측에 이용되는 인트라 예측 모드 세트를 결정하는 단계, 여기서, 상기 복수개의 인트라 예측 모드 세트는 제1세트, 제2세트 및 제3세트를 포함하고, 상기 제2세트는 상기 제1세트를 제외하여 구성되고, 상기 제3세트는 상기 제1세트 및 제2세트를 포함하여 구성됨; 상기 인트라 예측 모드 세트 내 인트라 예측 모드를 유도하는 단계; 상기 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 획득하는 단계; 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부에 기초하여, 상기 인트라 예측 모드 세트 내 인트라 예측 모드를 나타내기 위해 이용되는 인덱스 정보를 생성하는 단계; 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터

터 유도되는지 여부에 관한 MPM(Most Probable Mode) 플래그를 생성하는 단계; 상기 예측 샘플에 기초하여, 상기 현재 블록의 레지듀얼 샘플을 생성하는 단계; 및 상기 레지듀얼 샘플에 대해 변환, 양자화 및 엔트로피 인코딩을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

- [0013] 본 발명의 다른 실시예는, 영상 인코딩 방법에 의해 생성된 픽처 정보를 저장하기 위한 컴퓨터 판독가능한 저장 매체에 있어서, 상기 영상 인코딩 방법은, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부를 결정하는 단계; 복수개의 인트라 예측 모드 세트들 중에서, 상기 현재 블록의 인트라 예측에 이용되는 인트라 예측 모드 세트를 결정하는 단계, 여기서, 상기 복수개의 인트라 예측 모드 세트는 제1세트, 제2세트 및 제3세트를 포함하고, 상기 제2세트는 상기 제1세트를 제외하여 구성되고, 상기 제3세트는 상기 제1세트 및 제2세트를 포함하여 구성됨; 상기 인트라 예측 모드 세트 내 인트라 예측 모드를 유도하는 단계; 상기 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 획득하는 단계; 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부에 기초하여, 상기 인트라 예측 모드 세트 내 인트라 예측 모드를 나타내기 위해 이용되는 인덱스 정보를 생성하는 단계; 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부에 관한 MPM(Most Probable Mode) 플래그를 생성하는 단계; 상기 예측 샘플에 기초하여, 상기 현재 블록의 레지듀얼 샘플을 생성하는 단계; 및 상기 레지듀얼 샘플에 대해 변환, 양자화 및 엔트로피 인코딩을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 판독가능한 저장 매체를 제공한다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명의 실시예에 따르면, 해상도를 달리하는 복수 개의 화면 내 예측 모드 세트를 사용하여 화면 내 예측 모드를 디코더에게 시그널링함으로써, 화면 내 예측 모드를 전송하기 위해 사용되는 비트를 절약하고, 부호화 성능을 높일 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 픽셀 단위로 사물의 경계 또는 복잡한 텍스처가 존재하는지 판단하여 예측 모드 세트의 해상도를 적응적으로 결정함으로써, 예측의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0016] 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

- [0017] 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.
- 도 1은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 인코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.
- 도 2는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 디코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.
- 도 3은 본 발명에 적용될 수 있는 코딩 유닛의 분할 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 적용될 수 있는 예측 유닛을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 인트라 예측 방법을 예시하는 도면이다.
- 도 6은 인트라 예측 모드에 따른 예측 방향을 예시한다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 모드 부호화 방법을 예시하는 도면이다.
- 도 8은 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 인트라 예측 모드 디코딩 방법을 예시하는 도면이다.
- 도 9는 본 발명이 적용되는 실시예로서, MPM 모드를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 10은 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 인트라 예측 모드에 따른 예측 방향을 예시하는 도면이다.
- 도 11은 본 발명이 적용되는 실시예로서, MPM 모드를 결정하는 방법을 예시하는 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 방법을 예시하는 도면이다.

도 13는 본 발명의 일 실시예에 따른 화면 내 예측 모드 세트를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 14은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수 개의 예측 모드 세트를 이용한 화면 내 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 15는 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 예측 모드 세트를 적응적으로 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측부를 보다 구체적으로 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 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.
- [0019] 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.
- [0020] 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.
- [0021] 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, 픽처, 프레임, 블록 등의 경우 각 코딩 과정에서 적절하게 대체되어 해석될 수 있을 것이다.
- [0022] 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.
- [0023] '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.
- [0024] 예를 들어, '블록' 또는 '유닛'은 인코딩/디코딩의 수행 대상이 되는 샘플의 배열을 의미하는 코딩 블록(CB: Coding 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.
- [0025] 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 structure)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.
- [0026] 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)과 해당 변환 블록(TB)의 변환을 위해 이용되는 신택스 구조를 포함하는 변환 유닛(TU: Transform Unit)을 모두 포함하는 의미로 해석될 수 있다.
- [0027] 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.
- [0028] 도 1은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 인코더의 개략적인

블록도를 나타낸다.

- [0029] 도 1을 참조하면, 인코더(100)는 영상 분할부(110), 감산기(115), 변환부(120), 양자화부(130), 역양자화부(140), 역변환부(150), 필터링부(160), 복호 픽처 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.
- [0030] 영상 분할부(110)는 인코더(100)에 입력된 입력 영상 신호(Input video signal)(또는, 픽처, 프레임)를 하나 이상의 처리 유닛으로 분할한다.
- [0031] 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.
- [0032] 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.
- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 한편, 위와 같은 압축 과정에서 인접한 블록들이 서로 다른 양자화 파라미터에 의해 양자화됨으로써 블록 경계가 보이는 열화가 발생할 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 픽처에 대한 오차를 줄임으로써 화질을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0036] 필터링부(160)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 이를 재생 장치로 출력하거나 복호 픽처 버퍼(170)에 전송한다. 복호 픽처 버퍼(170)에 전송된 필터링된 신호는 인터 예측부(181)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 이처럼, 필터링된 픽처를 화면간 예측 모드에서 참조 픽처로 이용함으로써 화질 뿐만 아니라 부호화 효율도 향상시킬 수 있다.
- [0037] 복호 픽처 버퍼(170)는 필터링된 픽처를 인터 예측부(181)에서의 참조 픽처로 사용하기 위해 저장할 수 있다.
- [0038] 인터 예측부(181)는 복원 픽처(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 픽처는 이전 시간에 부호화/복호화 시 블록 단위로 양자화와 역양자화를 거친 변환된 신호이기 때문에, 블록킹 아티팩트(blocking artifact)나 링잉 아티팩트(ringing artifact)가 존재할 수 있다.
- [0039] 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 픽처에 존재하는 실제 화소를 의미한다. 보간 방법으로는 선형 보간, 양선형 보간(bi-linear interpolation), 위너 필터(wiener filter) 등이 적용될 수 있다.
- [0040] 보간 필터는 복원 픽처(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.
- [0041] 인트라 예측부(182)는 현재 부호화를 진행하려고 하는 블록의 주변에 있는 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측

한다. 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.

[0042] 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.

[0043] 도 2는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 디코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.

[0044] 도 2를 참조하면, 디코더(200)는 엔트로피 디코딩부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 가산기(235), 필터링부(240), 복호 픽처 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.

[0045] 그리고, 디코더(200)를 통해 출력된 복원 영상 신호(reconstructed video signal)는 재생 장치를 통해 재생될 수 있다.

[0046] 디코더(200)는 도 1의 인코더(100)로부터 출력된 신호(즉, 비트 스트림)를 수신하고, 수신된 신호는 엔트로피 디코딩부(210)를 통해 엔트로피 디코딩된다.

[0047] 역양자화부(220)에서는 양자화 스텝 사이즈 정보를 이용하여 엔트로피 디코딩된 신호로부터 변환 계수(transform coefficient)를 획득한다.

[0048] 역변환부(230)에서는 역변환 기법을 적용하여 변환 계수를 역변환하여 차분 신호(residual signal)(또는 차분 블록)를 획득하게 된다.

[0049] 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.

[0050] 필터링부(240)는 복원 신호(reconstructed signal)(또는 복원 블록)에 필터링을 적용하여 이를 재생 장치로 출력하거나 복호 픽처 버퍼부(250)에 전송한다. 복호 픽처 버퍼부(250)에 전송된 필터링된 신호는 인터 예측부(261)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] 도 3은 본 발명에 적용될 수 있는 코딩 유닛의 분할 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[0054] 인코더는 하나의 영상(또는 픽처)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.

[0055] 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) 성분 에 대한 코딩 트리 블록(CTB: Coding Tree Block)과 이에 대응하는 두 개의 색차(chroma) 성분 에 대한 CTB를 포함한다.

[0056] 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.

[0057] CU은 입력 영상의 처리 과정, 예컨대 인트라(intra)/인터(inter) 예측이 수행되는 코딩의 기본 단위를

의미한다. CU는 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.

- [0058] 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.
- [0059] 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 CTU는 CU에 해당한다.
- [0060] CTU는 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.
- [0061] 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.
- [0062] 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.
- [0063] 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.
- [0064] 또한, 트리 구조를 갖는 CU는 미리 정해진 최대 깊이 정보(또는, 최대 레벨 정보)를 가지고 계층적으로 분할될 수 있다. 그리고, 각각의 분할된 CU는 깊이 정보를 가질 수 있다. 깊이 정보는 CU의 분할된 횟수 및/또는 정도를 나타내므로, CU의 크기에 관한 정보를 포함할 수도 있다.
- [0065] 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.
- [0066] 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 SCU를 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.
- [0067] 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.
- [0068] 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.
- [0069] PU는 쿼드-트리 구조로 분할되지 않으며, 하나의 CU에서 미리 정해진 형태로 한번 분할된다. 이에 대하여 아래 도면을 참조하여 설명한다.
- [0070] 도 4는 본 발명에 적용될 수 있는 예측 유닛을 설명하기 위한 도면이다.
- [0071] PU는 PU가 속하는 CU의 코딩 모드로 인트라 예측 모드가 사용되는지 인터 예측 모드가 사용되는지에 따라 상이하게 분할된다.
- [0072] 도 4(a)는 인트라 예측 모드가 사용되는 경우의 PU를 예시하고, 도 4(b)는 인터 예측 모드가 사용되는 경우의 PU를 예시한다.
- [0073] 도 4(a)를 참조하면, 하나의 CU의 크기가 $2N \times 2N$ ($N=4, 8, 16, 32$)인 경우를 가정하면, 하나의 CU는 2가지 타입(즉,

$2N \times 2N$ 또는 $N \times N$)으로 분할될 수 있다.

- [0074] 여기서, $2N \times 2N$ 형태의 PU로 분할되는 경우, 하나의 CU 내에 하나의 PU만이 존재하는 것을 의미한다.
- [0075] 반면, $N \times N$ 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.
- [0076] 도 4(b)를 참조하면, 하나의 CU의 크기가 $2N \times 2N$ ($N=4, 8, 16, 32$)인 경우를 가정하면, 하나의 CU는 8가지의 PU 타입(즉, $2N \times 2N$, $N \times N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$, $2N \times nD$)으로 분할될 수 있다.
- [0077] 인트라 예측과 유사하게, $N \times N$ 형태의 PU 분할은 CU의 휘도 성분에 대한 CB의 크기가 최소 크기인 경우(즉, CU가 SCU인 경우)에만 수행될 수 있다.
- [0078] 인터 예측에서는 가로 방향으로 분할되는 $2N \times N$ 형태 및 세로 방향으로 분할되는 $N \times 2N$ 형태의 PU 분할을 지원한다.
- [0079] 또한, 비대칭 움직임 분할(AMP: Asymmetric Motion Partition) 형태인 $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$, $2N \times nD$ 형태의 PU 분할을 지원한다. 여기서, 'n'은 2N의 1/4 값을 의미한다. 다만, AMP는 PU가 속한 CU가 최소 크기의 CU인 경우 사용될 수 없다.
- [0080] 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.
- [0081] 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.
- [0082] 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.
- [0083] 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.
- [0084] 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.
- [0085] 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.
- [0086] 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.
- [0087] 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.
- [0088] 인트라 예측 모드에서, PU 단위로 예측 모드가 선택되고, 선택된 예측 모드에 대해 실제 TU 단위로 예측과 재구성이 수행된다.
- [0089] 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.
- [0090] 앞서 도 3의 예시에서 하나의 CTU가 쿼드-트리 구조로 분할되어 CU가 생성되는 것과 같이, TU는 코딩하려는 하나의 CU로부터 쿼드-트리 구조로 계층적으로 분할된다.
- [0091] 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.
- [0092] 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.

- [0093] 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 CU는 TU에 해당한다.
- [0094] CU는 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.
- [0095] 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.
- [0096] 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.
- [0097] 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.
- [0098] 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.
- [0099] 예측(prediction)
- [0100] 디코딩이 수행되는 현재 처리 유닛을 복원하기 위해서 현재 처리 유닛이 포함된 현재 픽처 또는 다른 픽처들의 디코딩된 부분을 이용할 수 있다.
- [0101] 복원에 현재 픽처만을 이용하는, 즉 화면내 예측만을 수행하는 픽처(슬라이스)를 인트라 픽처 또는 I 픽처(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.
- [0102] 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 픽셀 값을 예측하는 방법을 의미한다.
- [0103] 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.
- [0104] 이하, 인트라 예측에 대하여 보다 상세히 살펴본다.
- [0105] 인트라 예측(Intra prediction)(또는 화면 내 예측)
- [0106] 도 5는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 인트라 예측 방법을 예시하는 도면이다.
- [0107] 도 5를 참조하면, 디코더는 현재 처리 블록의 인트라 예측 모드를 도출(derivation)한다(S501).
- [0108] 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.
- [0109] 표 1은 인트라 예측 모드와 관련 명칭에 대하여 예시하고, 도 6은 인트라 예측 모드에 따른 예측 방향을 예시한

다.

표 1

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)

[0110]

[0111]

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.

[0112]

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

[0113]

인트라 예측에서 현재 처리 블록의 주변 샘플들은 $nS \times nS$ 크기의 현재 처리 블록의 좌측(left) 경계에 이웃한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 $2 \times nS$ 개의 샘플들, 현재 처리 블록의 상측(top) 경계에 이웃한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 $2 \times nS$ 개의 샘플들 및 현재 처리 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플을 의미한다.

[0114]

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.

[0115]

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

[0116]

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.

[0117]

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.

[0118]

현재 처리 블록이 INTRA_DC 모드로 인코딩된 경우 처리 블록 간의 경계의 불연속성(discontinuity)을 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.

[0119]

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.

[0120]

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.

[0121]

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.

[0122]

MPM 모드(Most Probable Mode)

- [0123] HEVC에서는 이와 같은 35가지 예측 모드를 보다 적은 비트로 표현(또는 시그널링)하기 위해 화면 내 예측 모드의 통계적 특성이 이용된다.
- [0124] 일반적으로 부호화 블록은 주변 블록과 유사한 영상 특징을 가지기 때문에 화면 내 예측 모드 또한 같거나 비슷한 화면 내 예측 모드를 가질 확률이 높다. 이러한 특성을 고려하여 현재 PU의 좌측 PU와 상단 PU의 화면 내 예측 모드를 기반으로 현재 PU의 예측 모드를 부호화한다. 이때, 인코더/디코더는 주변 블록(또는 이웃하는 블록)의 예측 모드와 일반적으로 가장 많이 발생하는 예측 모드를 MPM 모드(Most Probable Mode)로 결정한다.
- [0125] 만약, 현재 PU의 예측 모드가 MPM 모드로 결정된다면 예측 모드를 표현하기 위해 사용되는 비트를 절약할 수 있고(2비트 이내로 표현), MPM 모드가 아닌 다른 예측 모드로 결정된다면 3개의 MPM 모드를 제외한 32개 모드 중 하나의 모드로 부호화하기 때문에 6비트가 아닌 5비트를 사용하여 화면 내 예측 모드를 표현할 수 있다.
- [0126] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 모드 부호화 방법을 예시하는 도면이다.
- [0127] 1. 인코더는 먼저 주변 블록이 인트라로 부호화 되었다면, 주변 블록의 인트라 예측 모드 정보를 유도할 수 있다.
- [0128] 2. 인코더는 주변 블록의 인트라 예측 모드 정보를 이용하여 MPM(most probable modes) 후보(또는, MPM 리스트)를 리스트 업(list up)한다.
- [0129] 화면 내 부호화를 할 경우 주변 블록과 현재 부호화 블록의 유사성을 고려함으로써 중복되는 정보의 손실을 막고, 이로 인하여 부호화 효율을 증가시킬 수 있다. 이러한 방법을 부호화 모드 정보 전송에도 활용할 수 있는데, 이를 MPM (most probable modes)이라고 지칭한다.
- [0130] 주변 블록은 현재 블록의 바로 주변에 위치하고 있기 때문에 서로 인트라 예측 모드가 유사할 확률이 매우 높다. 따라서, 주변 블록의 모드를 이용하여 현재 부호화 모드를 표현할 수 있다.
- [0131] 이때, 주변 블록은 현재 블록의 복호화 시에 활용할 수 있는 가능성이 가장 높은 (이미 복호화되어 존재할 가능성이 가장 높은) 좌측에 이웃하는 블록, 좌상단에 이웃하는 블록, 좌하단에 이웃하는 블록, 상단에 이웃하는 블록, 우상단에 이웃하는 블록 등을 활용할 수 있다.
- [0132] 기존의 35가지 인트라 예측 모드에서는 3개의 MPM을 사용하여 MPM이 만족하지 않을 경우, 5 비트($35-3=32$)를 사용하여 화면 내 예측 모드를 부호화한다.
- [0133] 이때, 만약 좌측의 이웃한 블록의 인트라 예측 모드와 상단의 이웃한 블록의 인트라 예측 모드가 동일하지 않다면, 첫 번째 MPM 후보는 좌측의 이웃한 블록의 인트라 예측 모드로 결정되고, 두 번째 MPM 후보는 상단의 이웃한 블록의 인트라 예측 모드로 결정되며, 세 번째 MPM 후보는 Planar 모드, DC 모드 또는 인트라 수직(intra vertical) 모드 중 어느 하나로 결정될 수 있다.
- [0134] 만약 좌측의 이웃한 블록의 인트라 예측 모드와 상단의 이웃한 블록의 인트라 예측 모드가 동일하고, 해당 중복된 모드가 2 보다 작다면(즉, planar 모드 또는 DC 모드, 표 1 참조), 첫 번째 MPM 후보는 planar 모드로 결정되고, 두 번째 MPM 후보는 DC 모드로 결정되며, 세 번째 MPM 후보는 수직 방향(vertical) 모드(예를 들어, 도 6에서 26번 모드)로 결정될 수 있다.
- [0135] 반면, 만약 좌측의 이웃한 블록의 인트라 예측 모드와 상단의 이웃한 블록의 인트라 예측 모드가 동일하고, 해당 중복된 모드가 2 보다 작지 않다면, 첫 번째 MPM 후보는 중복된 인트라 예측 모드로 결정되고, 두 번째 MPM 후보 및 세 번째 MPM 후보는 중복된 인트라 예측 모드에 이웃한 두 모드로 결정될 수 있다.
- [0136] 3. 인코더는 현재 블록에 적용될 최적의(best) 인트라 예측 모드가 앞서 구성된 MPM 후보 내 속하는지 판단한다.
- [0137] 4. 만약, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 MPM 후보에 속하는 경우, 인코더는 MPM 플래그와 MPM 인덱스를 부호화(coding)한다.
- [0138] 여기서, MPM 플래그는 현재 블록의 인트라 예측 모드는 주변의 인트라 예측된 블록으로부터 유도(즉, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 MPM 내 속함)되는지 여부를 지시할 수 있다.
- [0139] 또한, MPM 인덱스는 앞서 2. 단계에서 구성된 MPM 후보 중에서 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 어떠한 MPM 모드가 적용되는지 지시할 수 있다.

- [0140] 5. 반면, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 MPM 후보에 속하지 않는 경우, 인코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드를 부호화(coding)한다.
- [0141] 도 8은 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 인트라 예측 모드 디코딩 방법을 예시하는 도면이다.
- [0142] 1. 디코더는 MPM 플래그를 파싱(parsing)한다.
- [0143] 2. 디코더는 MPM 플래그를 파싱함으로써, 현재 블록에 MPM 부호화가 적용되는지 확인한다.
- [0144] 즉, 디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록의 인트라 예측된 블록의 모드로 구성되는 MPM 후보에 속하는지 여부를 확인한다.
- [0145] 3. 현재 블록에 MPM 부호화가 적용되는 경우, 디코더는 MPM 인덱스를 파싱(parsing)한다.
- [0146] 4. 그리고, 디코더는 MPM 인덱스가 지시하는 MPM 모드를 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드로 복원(restore)할 수 있다.
- [0147] 5. 반면, 현재 블록에 MPM 부호화가 적용되지 않는 경우, 디코더는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 파싱(parsing)한다.
- [0148] 구체적인 MPM 모드의 결정 방법을 아래의 도면을 참조하여 설명한다.
- [0149] 도 9는 본 발명이 적용되는 실시예로서, MPM 모드를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0150] 1. 디코더는 현재 블록의 좌측에 인접한 블록의 예측 모드(이하, 'L 모드' 라 지칭한다)와 현재 블록의 상단에 인접한 블록의 예측 모드(이하, 'A 모드' 라 지칭한다)가 같은지 판단한다.
- [0151] 2. L 모드와 A 모드가 다른 경우, 디코더는 첫 번째 MPM 모드(MPM[0])와 두 번째 MPM 모드(MPM[1])를 각각 L 모드와 A 모드로 결정하고, 마지막 MPM 모드(MPM[2])를 플래너(planar), DC, 수직 방향(vertical) 모드 중 L 모드와 A 모드가 아닌 모드로 설정한다.
- [0152] 3. L 모드와 A 모드가 같은 경우, 디코더는 L 모드의 예측 모드가 2(앞서 도 6 참조) 보다 작은지 판단한다.
- [0153] 4. L 모드가 2 보다 작지 않은 경우, 디코더는 MPM[0], MPM[1], MPM[2]를 각각 L 모드, L 모드 - 1, L 모드 + 1로 설정한다.
- [0154] 5. L 모드가 2 보다 작은 경우, 디코더는 MPM[0], MPM[1], MPM[2]를 각각 플래너(planar), DC, 수직 방향(Vertical) 모드로 설정한다.
- [0155] 앞서 설명한 바와 같이, HEVC는 화면 내 예측을 위해 33가지의 방향성 예측 방법과 두 가지의 무 방향성 예측 방법, 총 35가지 예측 방법을 사용하여 현재 블록의 예측 블록이 생성된다.
- [0156] 33가지 방향성 예측 모드의 경우, 참조 샘플들로부터 예측 샘플을 계산할 때, 각각의 방향성을 고려하여 참조 샘플 값이 해당 예측 샘플로 복사된다.
- [0157] 다시 말해, 33가지의 방향성 예측 방법은 현재 블록을 예측하기 위해 주변의 참조 샘플(상단 참조 샘플들과 좌단 참조 샘플들)을 이용하여 예측 샘플을 생성한 후, 예측 방향성에 따라 생성된 예측 샘플을 복사한다.
- [0158] 최근, HEVC의 33개 방향성 예측 모드를 65개로 확장하고 기존의 무방향성 예측 모드를 더하여, 총 67개의 화면 내 예측 모드를 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 방법이 논의되고 있다.
- [0159] 도 10은 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 인트라 예측 모드에 따른 예측 방향을 예시하는 도면이다.
- [0160] 도 10을 참조 하면, 67개의 화면 내 예측 모드에 따른 예측 방향을 확인할 수 있다. 전술한 바와 같이, 65개의 방향성 모드와 2개의 무방향성 모드로 구성될 수 있다. 이때, 점선으로 표현된 예측 모드가 기존 HEVC의 예측 모드에 추가된 예측 방향이다.
- [0161] 기존 HEVC의 각 예측(angular prediction) 모드에서 예측 샘플(prediction sample)은 현재 화면 내 예측 모드의 각(angular)에 따라 두 정수 화소(integer pixel)를 1/32 화소 단위로 선형 보간(linear interpolation)을 통해 생성된다.
- [0162] 최근 논의되는 총 67개의 화면 내 예측 모드를 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 방법에서는 1/32 화소 단위의 두 예측 화소를 사용한 추가적인 보간(interpolation)을 통해 1/64 화소 단위로 예측 샘플을 생성할 수 있다.

이를 통해 기존의 화면 내 예측 방법 대비 예측 방향(prediction direction)의 해상도(resolution)가 증가한다.

- [0163] 이와 같이, 화면 내 예측 방향(intra prediction direction)의 해상도(resolution) 증가는 보다 정확한 예측을 가능하게 하여 왜곡(distortion)을 감소시킬 수 있지만, 늘어난 예측 모드(prediction mode)를 시그널링(signaling)하기 위한 오버헤드 비트(overhead bit)가 필요하다는 단점이 있다.
- [0164] 또한, 최근 화면 내 예측 모드를 67개로 확장하는 방법과 더불어 MPM 모드에서 기존 3개의 MPM 후보 리스트가 아닌 6개의 MPM 후보 리스트를 사용하는 방법이 논의되고 있다.
- [0165] 이 경우, 6개의 MPM 모드를 결정하는 구체적인 방법을 아래의 도면을 참조하여 설명한다.
- [0166] 도 11은 본 발명이 적용되는 실시예로서, MPM 모드를 결정하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [0167] 1. 디코더는 현재 블록의 좌측에 인접한 블록의 예측 모드(이하, 'L 모드' 라 지칭한다)와 현재 블록의 상단에 인접한 블록의 예측 모드(이하, 'A 모드' 라 지칭한다)가 같은지 판단한다.
- [0168] 2. L 모드와 A 모드가 다른 경우, 디코더는 L 모드 및 A 모드가 플레너(planar) 모드가 아닌지 판단한다.
- [0169] 3. L 모드 또는 A 모드가 플레너 모드인 경우, 디코더는 L 모드와 A 모드의 합이 2보다 작은지 판단한다.
- [0170] 4. L 모드와 A 모드의 합이 2보다 작은 경우, 디코더는 MPM[0], MPM[1], MPM[2], MPM[3], MPM[4], MPM[5]를 각각 L 모드, A 모드, 수직 방향 또는 DC 모드, 수평 방향 모드, 2번 모드, 대각선(diagonal) 모드로 설정한다.
- [0171] 5. L 모드와 A 모드의 합이 2보다 작지 않은 경우, 디코더는 MPM[0], MPM[1], MPM[2], MPM[3], MPM[4], MPM[5]를 각각 L 모드, A 모드, 수직 방향 또는 DC 모드, L 모드와 A 모드 중 큰 모드 - 1, L 모드와 A 모드 중 큰 모드 + 1, L 모드와 A 모드 중 큰 모드 + 2으로 설정한다.
- [0172] 6. L 모드 및 A 모드가 플레너 모드가 아닌 경우, 디코더는 L 모드가 DC 모드인지 또는 A 모드가 DC 모드인지 판단한다.
- [0173] 7. L 모드 또는 A 모드가 DC 모드인 경우, 디코더는 MPM[0], MPM[1], MPM[2], MPM[3], MPM[4], MPM[5]를 각각 L 모드, A 모드, 플레너(planar) 모드, L 모드와 A 모드 중 큰 모드 - 1, L 모드와 A 모드 중 큰 모드 + 1, L 모드와 A 모드 중 큰 모드 + 2으로 설정한다.
- [0174] 8. L 모드 및 A 모드가 DC 모드가 아닌 경우, 디코더는 MPM[0], MPM[1], MPM[2], MPM[3], MPM[4], MPM[5]를 각각 L 모드, A 모드, 플레너(planar) 모드, DC 모드, L 모드와 A 모드 중 큰 모드 + 1, L 모드와 A 모드 중 큰 모드 - 1으로 설정한다.
- [0175] 9. L 모드와 A 모드가 같은 경우, 디코더는 L 모드가 2보다 작은지 판단한다.
- [0176] 10. L 모드가 2보다 작은 경우, 디코더는 MPM[0], MPM[1], MPM[2], MPM[3], MPM[4], MPM[5]를 각각 플레너(planar) 모드, DC 모드, 수직 방향 모드, 수평 방향 모드, 2번 모드, 대각선(diagonal) 모드로 설정한다.
- [0177] 11. L 모드가 2보다 작지 않은 경우, 디코더는 MPM[0], MPM[1], MPM[2], MPM[3], MPM[4], MPM[5]를 각각 L 모드, 플레너(planar) 모드, L 모드 + 1, L 모드 - 1, L 모드 + 2, DC 모드로 설정한다.
- [0178] 화면 내 예측 모드 기반 영상 처리 방법
- [0179] 화면 내 예측 모드(또는 인트라 예측 모드)를 증가시켜 예측 방향을 세분화함으로써 보다 정확한 예측이 가능하도록 할 수 있으나, 화면 내 예측 모드가 증가됨에 따라 화면 내 예측 모드를 시그널링하기 위한 비트가 늘어나고, 이로 인해 부호화 효율이 저하되는 문제점이 있다.
- [0180] 본 발명에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 해상도(resolution)를 달리하는 화면 내 예측 모드 세트(intra prediction mode set)를 이용하여 화면 내 예측 모드를 복호화하는 방법을 제안한다.
- [0181] 여기서, 화면 내 예측 모드 세트(이하, '예측 모드 세트' 라 지칭한다)는 복수 개의 화면 내 예측 모드로 구성된, 화면 내 예측 모드의 집합을 의미한다. 그리고, 해상도(또는 레졸루션)(resolution)는 예측 모드 세트 내에서 예측 방향을 나타내는 화면 내 예측 모드의 분포 정도(또는 밀집도)를 의미한다. 이때, 상기 분포 정도는 화면 내 예측에 이용되는 전체 방향성을 분할하는 각 예측 방향간의 간격을 나타낼 수 있다. 즉, 상대적으로 높은 해상도를 가지는 예측 모드 세트는 상기 분포 정도가 높아 각 예측 방향간의 간격이 작을 수 있고, 상대적으로 낮은 해상도를 가지는 예측 모드 세트는 상기 분포 정도가 낮아 각 예측 방향간의 간격이 상대적으로 클 수 있

다.

- [0182] 구체적으로, 본 발명에서는 복수 개의 예측 모드 세트들 중에서 하나의 예측 모드 세트를 명시적 방법 또는 암시적 방법으로 결정하고, 결정된 예측 모드 세트 내에서 화면 내 예측 모드를 도출하여 화면 내 예측을 수행하는 방법을 제안한다.
- [0183] 또한, 본 발명에서는 하나의 블록 내에서 해상도가 서로 다른 예측 모드 세트를 픽셀 별로 적응적으로 결정하여 화면 내 예측을 수행하는 방법을 제안한다.
- [0184] 이하, 본 발명의 실시예들의 구체적인 설명에 있어, 설명의 편의를 위해 본 발명에 적용될 수 있는 화면 내 예측 모드의 개수를 기존 HEVC의 35가지 화면 내 예측 모드와 앞서 설명한 67가지 화면 내 예측 모드를 빈번하게 예로 들어 설명하나, 본 발명이 이와 같이 예로 드는 화면 내 예측 모드의 개수에 한정되는 것은 아니다.
- [0185] 실시예 1
- [0186] 본 실시예에서는 명시적 또는 암시적 방법으로 예측 모드 세트를 결정하고, 결정된 예측 모드 세트 내에서 화면 내 예측 모드를 도출하여 화면 내 예측을 수행하는 방법을 제안한다.
- [0187] 해상도를 달리하는 복수 개의 예측 모드 세트를 사용하여 화면 내 예측 모드를 디코더에게 시그널링함으로써, 화면 내 예측 모드를 전송하기 위해 사용되는 비트를 절약하고, 부호화 성능을 높일 수 있다.
- [0188] 구체적으로, 인코더/디코더는 복수 개의 예측 모드 세트 중에서 현재 블록의 화면 내 예측에 이용되는 예측 모드 세트를 결정하고, 결정된 예측 모드 세트 내에서 현재 블록에 적용되는 화면 내 예측 모드를 도출하여 예측을 수행할 수 있다. 아래의 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0189] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 방법을 예시하는 도면이다.
- [0190] 인코더/디코더는 각각 서로 다른 해상도를 가지는 복수 개의 인트라 예측 모드 세트(intra prediction mode set)들 중에서, 현재 예측 처리 단위의 인트라 예측에 이용되는 인트라 예측 모드 세트를 결정한다(S1201).
- [0191] 여기서, 상기 인트라 예측 모드 세트들은 각각 하나 이상의 인트라 예측 모드를 포함할 수 있다. 그리고, 예측 처리 단위는 블록 단위일 수도 있고 픽셀 단위일 수도 있다.
- [0192] 이때, 화면 내 예측에 이용되는 예측 모드 세트는 다음과 같이 구성될 수 있다.
- [0193] 인코더/디코더는 화면 내 예측 모드의 집합(즉, 예측 모드 세트) P₀를 구성하고, P₀ 보다 해상도가 증가된 예측 모드 세트 P₁을 구성할 수 있다. 같은 방식으로 해상도(resolution)가 증가된 화면 내 예측 모드의 집합 P_r($r \geq 1$)을 구성할 수 있다.
- [0194] 이때, P_m은 P_(m+n)의 부분 집합(subset)에 해당할 수 있다(여기서, m과 n은 0보다 크거나 같은 정수). 예를 들어, P₀는 33가지 방향성 예측 모드(directional prediction modes), DC 모드, 플래너(Planar) 모드로 구성되고, P₁은 65가지 방향성 예측 모드(directional prediction modes), DC 모드, 플래너(Planar)모드로 구성될 수 있다.
- [0195] 또한, 예를 들어, P₀는 33가지 방향성 예측 모드(directional prediction modes)로 구성되고, P₁은 65가지 방향성 예측 모드(directional prediction modes)에서 P₀를 제외하거나 P₀를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0196] 또한, 예를 들어, P₀는 수직 방향(vertical), 수평 방향(horizontal) 또는 통계적으로 자주 선택이 되는 방향성 예측 모드(directional prediction mode)를 포함하여 구성되고, P₁은 33가지 방향성 예측 모드에서 P₀를 제외하거나 포함하여 구성되고, P₂는 65가지 방향성 예측 모드에서 P₀ 및/또는 P₁를 제외하거나 포함하여 구성될 수 있다.
- [0197] 예측 모드 세트는 명시적인 방법 또는 암시적인 방법을 이용하여 디코더가 결정할 수 있다. 예측 모드 세트를 결정하는 방법은 자세히 후술한다.
- [0198] 인코더/디코더는 S1201 단계에서 결정된 예측 모드 세트 내에서 현재 블록에 적용되는 화면 내 예측 모드를 도출한다(S1202).
- [0199] 인코더는 S1201 단계에서 결정된 예측 모드 세트 내에서 현재 블록에 적용되는 화면 내 예측 모드를 지시하기 위한 인덱스(index) 정보를 디코더에게 전송할 수 있다. 그리고, 디코더는 인코더로부터 수신한 인덱스 정보를 이용하여 현재 블록에 적용되는 화면 내 예측 모드를 도출할 수 있다.

- [0200] 인코더/디코더는 S1202 단계에서 도출된 화면 내 예측 모드에 기초하여 현재 블록의 예측 샘플을 생성한다(S1203).
- [0201] 방향성 예측 방법이 적용되는 경우, 인코더/디코더는 현재 블록의 화면 내 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 하나 또는 두 개의 참조 샘플로부터 예측 샘플을 생성할 수 있다.
- [0202] 무 방향성 예측 방법이 적용되는 경우, 인코더/디코더는 이웃하는 참조 샘플의 평균값 또는 이웃하는 참조 샘플의 가중 합으로 예측 샘플을 생성할 수 있다.
- [0203] 전술한 바와 같이, 예측 모드 세트는 명시적인 방법 또는 암시적인 방법을 이용하여 결정할 수 있다. 먼저, 예측 모드 세트를 명시적으로 결정하는 방법을 설명한다.
- [0204] 명시적으로 결정하는 방법은 인코더가 현재 블록의 화면 내 예측에 이용되는 예측 모드 세트(또는 예측 모드 세트의 해상도)를 결정하고, 결정된 예측 모드 세트(또는 예측 모드 세트의 해상도)를 디코더에게 시그널링하는 방법이다.
- [0205] 즉, 디코더는 복수 개의 예측 모드 세트들 중에서 현재 블록의 화면 내 예측에 이용되는 예측 모드 세트(또는 예측 모드 세트의 해상도)를 지시하는 신택스(syntax)로부터 예측 모드 세트(또는 예측 모드 세트의 해상도)를 결정할 수 있다.
- [0206] 예를 들어, 인코더는 시퀀스(또는 시퀀스 파라미터 세트(Sequence Parameter Set)), 슬라이스(slice), CTU, CU 또는 PU 단위로 예측 모드 세트의 해상도를 시그널링할 수 있다.
- [0207] 다시 말해, 예측 모드 세트의 해상도를 나타내는 신택스(syntax)는 시퀀스 파라미터 세트(Sequence Parameter Set), 슬라이스(slice), CTU, CU, PU 등에 위치할 수 있다.
- [0208] 또한, 예를 들어, 인코더는 시퀀스, 슬라이스, CTU, CU, PU 단위로 현재 블록의 크기, 예측 모드, 통계적인 특성에 따라 조건적으로 예측 모드 세트의 해상도를 디코더에게 시그널링할 수 있다.
- [0209] 다시 말해, 예측 모드 세트의 해상도를 나타내는 신택스(syntax)는 시퀀스, 슬라이스, CTU, CU, PU 등의 단위에서 블록의 크기, 예측 모드, 통계적인 특성에 따라 조건적으로 위치할 수 있다.
- [0210] 또한, 신택스(syntax)가 존재하지 않거나 인코더로부터 시그널링되지 않는 경우, 특정 예측 모드 세트가 디폴트 예측 모드 세트(default prediction mode set)로 결정될 수 있다. 예를 들어, 디폴트 예측 모드 세트로 35개의 예측 모드 세트 또는 67개의 예측 모드 세트가 결정될 수 있다.
- [0211] 이하에서는 예측 모드 세트를 암시적으로 결정하는 방법을 설명한다. 예측 모드 세트는 다음과 같은 방법으로 결정될 수 있다.
- [0212] - 인코더/디코더는 현재 블록의 예측에 이용되는 예측 모드 세트를 이전에 복호화한 정보를 이용하여 결정할 수 있다.
- [0213] - 인코더/디코더는 현재 블록의 예측에 이용되는 예측 모드 세트를 현재 블록의 잔차 신호(residual signal) 또는 잔차신호가 주파수 영역으로 변환된 변환 계수(transform coefficient)를 이용하여 결정할 수 있다.
- [0214] 인코더와 디코더는 동일한 방법을 이용하여 예측 모드 세트를 결정할 수 있으며, 인코더가 결정된 예측 모드 세트 내에서 현재 블록에 적용되는 화면 내 예측 모드를 결정하고, 결정된 화면 내 예측 모드를 디코더에게 전송할 수 있다. 이때, 인코더는 인덱스(index) 정보를 이용하여 예측 모드 세트 내에서 현재 블록에 적용되는 화면 내 예측 모드를 지시할 수 있다.
- [0215] 인코더/디코더는 현재 블록의 예측에 이용되는 예측 모드 세트를 이전에 복호화한 정보를 이용하여 결정할 수 있다. 예를 들어, 인코더/디코더는 현재 블록에 이웃하는 샘플(neighbouring sample)을 이용하여 예측 모드 세트를 결정할 수 있다. 아래의 도면을 참조하여 설명한다.
- [0216] 도 13는 본 발명의 일 실시예에 따른 화면 내 예측 모드 세트를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0217] 도 13를 참조하면, $N \times N$ 크기의 현재 블록(1301)에 이웃하는 샘플(또는 이웃하는 참조 샘플)은 $R_{(0,2N)}(1302)$ 부터 $R_{(2N,0)}(1303)$ 위치의 총 $(4N+1)$ 개의 참조 샘플로 구성될 수 있다. 인코더/디코더는 현재 블록(1301)의 이웃하는 참조 샘플을 이용하여 현재 블록(1301)의 화면 내 예측에 이용되는 예측 모드 세트를 결정할 수 있다.
- [0218] 구체적으로, 인코더/디코더는 현재 블록(1301)에 이웃하는 참조 샘플을 이용하여 현재 블록(1301)의 복잡한 정

도를 추정할 수 있고, 추정된 결과로부터 현재 블록(1301)의 화면 내 예측에 이용되는 예측 모드 세트를 결정할 수 있다.

- [0219] 다시 말해, 인코더/디코더는 이웃하는 참조 샘플로부터 현재 블록(1301)이 심플(simple)한지 또는 컴플렉스(complex)한지를 분류하고, 분류 결과에 따라 서로 다른 해상도를 가지는 예측 모드 세트를 결정하여 화면 내 예측에 이용할 수 있다.
- [0220] 영상에 대해 심플(simples)이라 함은 디테일(detail) 또는 텍스처(texture)가 적고, 호모지니어스(homogeneous)하고, 평탄(smooth)하며, 주파수 영역에서 저주파 성분이 많음을 의미할 수 있다. 또한, 컴플렉스(complex)라 함은 디테일(detail) 또는 텍스처가 많고, 헤테로지니어스(heterogeneous)하고, 주파수 영역에서 고주파 성분이 많음을 의미할 수 있다.
- [0221] 즉, 현재 블록(1301)이 심플한 경우(즉, 복잡한 정도가 낮은 경우)에는 낮은 해상도를 가지는 예측 모드 셋을 이용하여 화면 내 예측 모드를 표현하기 위한 비트를 절약하고, 현재 블록(1301)이 컴플렉스한 경우(즉, 복잡한 정도가 높은 경우)에는 높은 해상도를 가지는 예측 모드 셋을 이용하여 예측의 정확도를 향상시킴으로써 부호화 성능을 높일 수 있다.
- [0222] 인코더/디코더는 다양한 여러 방법을 이용하여 현재 블록(1301)이 심플한지 또는 컴플렉스한지 추정(또는 분류)하여 예측 모드 세트(또는 예측 모드 세트의 해상도)를 결정할 수 있다.
- [0223] 첫 번째 방법으로, 인코더/디코더는 이웃하는 참조 샘플의 분산 값(variance value)을 계산하여 현재 블록(1301)의 복잡한 정도를 추정하고, 이를 이용하여 현재 블록(1301)의 예측에 이용되는 예측 모드 세트의 해상도를 결정할 수 있다.
- [0224] 예를 들어, 인코더/디코더는 현재 블록(1301)에 이웃하는 전체 참조 샘플의 분산 값 또는 현재 블록(1301)에 이웃하는 참조 샘플 중 일부 참조 샘플의 분산 값을 계산하고, 이를 임계값(threshold)과 비교하여 예측 모드 세트의 해상도를 결정할 수 있다.
- [0225] 즉, 인코더/디코더는 분산 값이 임계값(threshold) 보다 큰 경우, 높은 해상도를 가지는 예측 모드 세트를 현재 블록의 예측에 사용할 수 있다. 반면, 분산 값이 임계값 보다 작은 경우, 낮은 해상도를 가지는 예측 모드를 현재 블록의 예측에 사용할 수 있다.
- [0226] 두 번째 방법으로, 인코더/디코더는 이웃하는 참조 샘플들의 샘플 값의 불연속성(discontinuity) 정도를 판단하고, 이를 이용하여 예측 모드 세트의 해상도를 결정할 수 있다.
- [0227] 예를 들어, 인코더/디코더는 현재 블록(1301)에 이웃하는 참조 샘플 중에서 인접하는 두 참조 샘플간의 샘플 값의 차분을 각각 계산한 후, 차분의 절대값이 임계값(threshold)보다 큰 값이 존재하는 경우에는 높은 해상도를 가지는 예측 모드 세트를 예측에 사용하고, 차분의 절대값이 모두 임계값보다 작은 경우에는 낮은 해상도를 가지는 예측 모드 세트를 예측에 사용할 수 있다.
- [0228] 또한, 예를 들어, 인코더/디코더는 현재 블록(1301)에 이웃하는 참조 샘플 중에서 인접하는 두 참조 샘플간의 샘플 값의 차분을 각각 계산한 후, 차분의 절대값이 제 1 임계값보다 큰 경우를 카운팅(counting)할 수 있다. 카운팅된 숫자가 제 2 임계값보다 큰 경우 높은 해상도를 가지는 예측 모드 세트를 예측에 사용하고, 카운팅된 숫자가 제 2 임계값보다 작은 경우 낮은 해상도를 가지는 예측 모드 세트를 예측에 사용할 수 있다.
- [0229] 또한, 인코더/디코더는 잔차 신호(residual signal) 또는 변환 계수(transform coefficient)를 이용하여 예측 모드 세트의 해상도를 결정할 수 있다.
- [0230] 즉, 인코더/디코더는 현재 블록의 잔차 신호 또는 잔차 신호가 주파수 영역으로 변환된 변환 계수를 이용하여 현재 블록의 복잡한 정도를 추정하고 현재 블록의 예측에 이용되는 예측 모드 세트(또는 예측 모드 세트의 해상도)를 결정할 수 있다.
- [0231] 예를 들어, 현재 블록의 잔차 신호 $r_{-}(1,1), r_{-}(2,1), \dots, r_{-}(N,N)$ 의 변환 후, 변환 계수(또는 변환 후 양자화된 계수)를 $C_{-}(1,1), C_{-}(2,1), \dots, C_{-}(N,N)$ 으로 지칭하면, 아래의 수학적 식 1과 같이 변환 계수의 절대값의 합을 임계값 T 와 비교하여 예측 모드 세트의 해상도를 결정할 수 있다. 즉, 임계값 T 보다 큰 경우, 현재 블록이 컴플렉스한 특성을 가지는 것으로 분류하여 높은 해상도를 가지는 예측 모드 세트를 예측에 사용하고, 임계값 T 보다 작은 경우, 현재 블록이 심플한 특성을 가지는 것으로 분류하여 낮은 해상도를 가지는 예측 모드 세트를 예측에 사용할 수 있다.

수학식 1

$$\sum_{i,j=1}^N |C_{i,j}| > T$$

[0232]

수학식 2

$$\sum_{i,j=1}^N |r_{i,j}^q| > T$$

[0233]

[0234] 실시예 2

[0235] 본 실시예에서는 예측 모드 세트에 따라 MPM을 예측에 이용하는 방법을 제안한다.

[0236] 인코더/디코더는 현재 블록에 MPM(Most Probable Mode) 부호화가 적용되는 경우, 예측 모드 세트를 구성하는 화면 내 예측 모드의 개수에 따라 (즉, 예측 모드 세트의 해상도에 따라) 서로 다른 MPM을 사용할 수 있다.

[0237] 예를 들어, 예측 모드 세트 P_0는 35가지의 화면 내 예측 모드로 구성되고, P_1은 67가지의 화면 내 예측 모드로 구성되는 경우를 가정하면, 인코더/디코더는 P_0에 대해서는 3개의 MPM 후보(또는 MPM 후보 리스트)를 사용하고, P_1에 대해서는 6개의 MPM 후보를 사용할 수 있다.

[0238] 또한, 예를 들어, 예측 모드 세트 P_0는 9가지의 화면 내 예측 모드로 구성되고 P_1은 67가지의 화면 내 예측 모드로 구성되는 경우를 가정하면, 인코더/디코더는 P_0에 대해서는 1개의 MPM 후보를 사용하고, P_1에 대해서는 6개의 MPM 후보를 사용할 수 있다.

[0239] 또한, 인코더/디코더는 가장 높은 해상도를 가지는 예측 모드 세트에 대하여 사용되는 MPM 리스트를 이보다 낮은 해상도를 가지는 예측 모드 세트에서 사용할 수도 있다.

[0240] 예를 들어, 예측 모드 세트 P_0는 35가지의 화면 내 예측 모드로 구성되고, P_1은 67가지의 화면 내 예측 모드로 구성되는 경우를 가정하면, P_1에 대해서는 6개의 MPM 후보 리스트를 사용하고, P_0에 대해서는 P_1에 대해서 사용하는 6개의 MPM 후보 리스트 중에서 오름 차순으로 3개의 후보를 선택하여 MPM 후보 리스트로 사용할 수 있다.

[0241] 이 경우, 3개의 MPM 후보 리스트가 낮은 해상도를 가지는 예측 모드 세트에 포함된 경우에는 MPM 후보 리스트로 그대로 사용하고, 예측 모드 세트에 포함되지 않는 예측 모드가 있는 경우에는 예측 모드 세트에 포함된 예측 모드 중에서 번호가 가장 가까운 모드를 선택하여 MPM 후보로 사용할 수 있다.

[0242] 실시예 3

[0243] 앞서 설명한 실시예 1에서는 서로 다른 해상도를 가지는 예측 모드 세트들 중에서 현재 블록의 화면 내 예측에 이용되는 하나의 예측 모드 세트를 결정하고, 결정된 예측 모드 세트 내에서 현재 블록에 적용되는 화면 내 예측 모드를 도출한다.

[0244] 그리고, 도출된 화면 내 예측 모드에 기초하여 현재 블록의 예측 블록(또는 예측 샘플)을 생성한다. 즉, 앞서 실시예 1에서 설명한 방법에 따르면, 복수 개의 예측 모드 세트 중에서 하나의 예측 모드 세트를 결정하여 현재 블록의 화면 내 예측에 사용한다.

[0245] 반면에, 본 실시예에서는 블록 내에서 서로 다른 해상도를 가지는 예측 모드 세트를 사용하여 픽셀 단위로 예측 모드 세트를 적응적으로 결정하여 화면 내 예측을 수행하는 방법을 제안한다.

[0246] 본 실시예에서는 하나의 블록(즉, 현재 부호화/복호화 블록) 내 다양한 텍스처가 포함되는 경우(즉, 블록이 콤팩트한 경우), 블록 내에서 서로 다른 예측 모드 세트를 적응적으로 사용할 수 있다.

[0247] 이하, 본 발명의 설명에 있어, 설명의 편의를 위해 2개의 예측 모드 세트를 이용하여 예측을 수행하는 방법을 위주로 설명하나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 3개 이상의 예측 모드 세트를 이용하여 예측을 수행할 수도 있다.

- [0248] 먼저, 인코더/디코더는 낮은 해상도를 가지는 예측 모드 세트를 사용하여 현재 픽셀의 예측값을 생성하고, 현재 블록의 이웃하는 참조 샘플로부터 현재 블록의 복잡한 정도를 추정(또는 판단)하여 복잡한 정도가 높은 경우, 높은 해상도를 가지는 예측 모드 세트를 사용하여 상기 생성된 예측값을 조정할 수 있다. 아래의 도면을 참조하여 설명한다.
- [0249] 도 14은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수 개의 예측 모드 세트를 이용한 화면 내 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0250] 도 14을 참조하면, 빗금친 영역은 현재 블록 내에서 화면 내 예측 모드의 예측 방향에 따라 제 1 참조 샘플(1401)과 제 2 참조 샘플(1402)에 의해 구분되는 영역을 나타낸다.
- [0251] 빗금친 영역 내에서 사물의 경계 또는 복잡한 텍스처가 존재하는 경우, 해당 영역 내에서 더 높은 해상도를 가지는 예측 모드 세트를 이용함으로써 예측의 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [0252] 하나의 블록 내에서 두 개 이상의 예측 모드 세트를 사용하기 위하여 서로 다른 2개의 예측 모드 세트를 동시에 계층적으로 사용하는 방법에 대해 설명한다. 즉, 낮은 해상도의 예측 모드 세트 P_L(또는 제 1 예측 모드 세트)을 이용하여 화면 내 예측을 수행한 후, 적응적으로 높은 해상도의 예측 모드 세트 P_H(또는 제 2 예측 모드 세트)을 이용하여 예측값을 조정함으로써, 예측을 보다 정확하게 수행할 수 있다. 여기서, $P_H \supset P_L$ 를 만족할 수 있다.
- [0253] 예측 모드 세트를 구성하는 방법은 다음과 같이 예시할 수 있다.
- [0254] 1. P_H는 앞서 도 10에서 설명한 67가지의 예측 모드 세트로 구성되고, P_L는 기존의 HEVC에서 사용되는 35가지의 예측 모드 세트로 구성될 수 있다.
- [0255] 2. P_H는 67가지의 예측 모드 세트로 구성되고, P_L는 67가지의 예측 모드 중에서 정수 화소 위치의 참조 샘플을 이용하는 예측 모드 세트로 구성될 수 있다.
- [0256] 3. P_L는 정수 화소 위치의 참조 샘플을 이용하는 예측 모드 세트로 구성되고, P_H는 정수 화소 위치의 참조 샘플을 포함하여, 정수 화소 위치의 참조 샘플을 보간(interpolation)하여 생성된 분수 화소의 참조 샘플을 이용하는 예측 모드 세트로 구성될 수 있다.
- [0257] 4. P_L는 정수 화소 위치의 참조 샘플을 보간하여 생성된 분수 화소의 참조 샘플을 이용하는 예측 모드 세트로 구성되고, P_H는 P_L 보다 세분화된 보간을 통해 생성된 분수 화소의 참조 샘플(즉, P_L 보다 더 작은 단위의 분수 화소의 참조 샘플)을 이용하는 예측 모드 세트로 구성될 수 있다.
- [0258] 예를 들어, P_L는 1/32 화소 단위의 참조 샘플을 사용하는 예측 모드 세트로 구성되고, P_H는 1/64 화소 단위의 참조 샘플을 사용하는 예측 모드 세트로 구성될 수 있다.
- [0259] 인코더/디코더는 화면 내 예측을 수행하여 현재 블록 내 각 픽셀의 예측 샘플을 생성하는 과정에서 적응적으로 예측 모드 세트의 해상도를 증가시킬 수 있다.
- [0260] 구체적으로, 인코더/디코더는 상대적으로 낮은 해상도를 가지는 제 1 예측 모드 세트 내에서 현재 블록에 적용되는 제 1 인트라 예측 모드를 도출할 수 있다. 그리고, 상기 제 1 인트라 예측 모드에 기초하여 현재 픽셀의 예측에 이용되는 2개의 참조 샘플을 결정할 수 있다.
- [0261] 그리고, 인코더/디코더는 두 참조 샘플간의 샘플 값의 차분을 계산한 후, 차분의 절대값이 임계값을 초과하는 경우, 상대적으로 높은 해상도를 가지는 제 2 예측 모드 세트 내 상기 제 1 인트라 예측 모드의 예측 방향에 인접한 인트라 예측 모드에 기초하여 예측 샘플을 생성할 수 있다.
- [0262] 반면에, 차분의 절대값이 임계값보다 크지 않은 경우, 제 1 예측 모드 세트(즉, 상기 제 1 인트라 예측 모드)를 예측에 사용할 수 있다.
- [0263] 도 15는 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 예측 모드 세트를 적응적으로 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0264] 도 15를 참조하면, 앞서 설명한 낮은 해상도의 예측 모드 셋(P_L)을 P₀로, 높은 해상도의 예측 모드 셋(P_H)을 P₁으로 표현한다.
- [0265] 인코더/디코더는 먼저, P₀에서 현재 픽셀에 적용되는 예측 모드(이하, 제 1 인트라 예측 모드라 지칭한다)인

P_m^0 를 이용하여 예측값(I^m)을 생성한다.

[0266] P_m^0 의 예측 방향에 따라 2개의 참조 샘플($R(i, j)$ 및 $R(i+1, j)$)을 보간(interpolation)한 값으로 현재 픽셀의 예측값(I^m)이 생성될 수 있다.

[0267] 구체적으로, 인코더/디코더는 아래의 수학적식 3 내지 수학적식 5의 조건을 판별한 후, P_1 내 예측 모드에 기초하여 현재 픽셀의 예측값을 생성(또는 현재 픽셀의 예측값을 조정)할 수 있다.

수학적식 3

[0268] $|R_{i+1,j} - R_{i,j}| > T_1$

수학적식 4

[0269] $|I^{m-1} - I^m| > |I^{m+1} - I^m| + T_2$

수학적식 5

[0270] $|I^{m-1} - I^m| + T_2 < |I^{m+1} - I^m|$

[0271] 여기서, $I^{(m-1)}$ 과 $I^{(m+1)}$ 는 각각 P_0 내 예측 모드 $P^{(m-1)}_0$ 과 $P^{(m+1)}_0$ 을 이용하여 생성되는 예측값을 나타낸다.

[0272] 인코더/디코더는 수학적식 3을 만족하고,

[0273] 1) 수학적식 4를 만족할 때, P_1 내 예측 모드 $P^{(2m-1)}_1$ 을 사용하여 현재 픽셀의 예측값을 조정할 수 있다.

[0274] 2) 수학적식 5를 만족할 때, P_1 내 예측 모드 $P^{(2m+1)}_1$ 을 사용하여 현재 픽셀의 예측값을 조정할 수 있다.

[0275] $P^{(2m+1)}_1$ 은 P_1 내 현재 픽셀을 기준으로 P_m^0 의 예측 방향의 우측에 인접한 예측 모드를 나타낸다. 그리고, $P^{(2m-1)}_1$ 은 P_1 내 현재 픽셀을 기준으로 P_m^0 의 예측 방향의 좌측에 인접한 예측 모드를 나타낸다.

[0276] 예측 모드 $P^{(2m+1)}_1$ 을 사용하는 경우에는 현재 픽셀의 예측값을 $I^{(2m+1)}$ 으로 조정할 수 있고, 예측 모드 $P^{(2m-1)}_1$ 을 사용하는 경우에는 현재 픽셀의 예측값을 $I^{(2m-1)}$ 으로 조정할 수 있다.

[0277] 위의 두 가지 조건을 만족하지 않는 경우에는 예측값을 조정하지 않을 수 있다. 이 경우, 현재 픽셀의 예측값으로 I^m 이 그대로 사용될 수 있다.

[0278] 즉, 인코더/디코더는 복수 개의 인트라 예측 모드 세트(intra prediction mode set)들 중에서 현재 블록의 인트라 예측에 이용되는 해상도가 상대적으로 낮은 제 1 인트라 예측 모드 세트와 해상도가 상대적으로 높은 제 2 인트라 예측 모드 세트를 결정할 수 있다.

[0279] 그리고, 인코더/디코더는 제 1 인트라 예측 모드 세트 내에서 현재 블록에 적용되는 제 1 인트라 예측 모드를 도출하고, 상기 제 1 인트라 예측 모드에 기초하여 현재 픽셀의 예측에 이용되는 2개의 참조 샘플을 결정할 수 있다.

[0280] 인코더/디코더는 2개의 참조 샘플간 샘플 값의 차분이 특정 임계값(threshold)을 초과하는지 여부를 먼저 판단한다.

[0281] 만약, 2개의 참조 샘플간 샘플 값의 차분이 임계값을 초과하지 않는 경우, 인코더/디코더는 상기 제 1 인트라 예측 모드에 기초하여 현재 픽셀의 예측값을 생성하지 않을 수 있다.

[0282] 반면에, 2개의 참조 샘플간 샘플 값의 차분이 임계값을 초과하는 경우, 인코더/디코더는 제 2 인트라 예측 모드 세트 내, 현재 픽셀을 기준으로 제 1 인트라 예측 모드의 예측 방향의 좌측 또는 우측에 인접한 인트라 예측 모

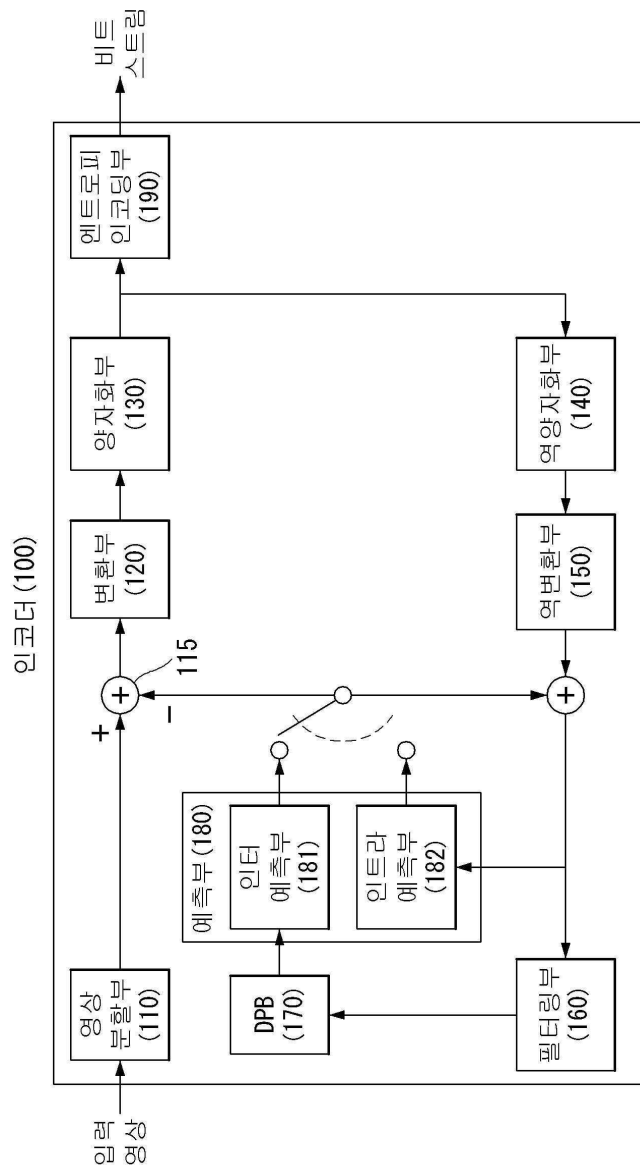
드에 기초하여 현재 픽셀의 예측 샘플을 생성할 수 있다.

- [0283] 제 2 인트라 예측 모드 세트 내에서 현재 픽셀의 예측에 이용되는 인트라 예측 모드는 앞서 설명한 조건에 따라 결정될 수 있다.
- [0284] 즉, 인코더/디코더는 제 1 인트라 예측 모드에 기초하여 생성되는 예측값과, 제 1 인트라 예측 모드 세트 내, 현재 픽셀을 기준으로 제 1 인트라 예측 모드의 예측 방향의 좌측 또는 우측에 인접한 인트라 예측 모드에 기초하여 생성되는 예측값의 차분을 비교하여, 제 2 인트라 예측 모드 세트 내 현재 픽셀을 기준으로 제 1 인트라 예측 모드의 예측 방향의 좌측 또는 우측에 인접한 인트라 예측 모드 중에서, 현재 픽셀에 적용되는 제 2 인트라 예측 모드를 도출할 수 있다.
- [0285] 그리고, 인코더/디코더는 제 2 인트라 예측 모드에 기초하여 현재 픽셀의 예측 샘플을 생성할 수 있다.
- [0286] 앞서 설명한 실시예 1 내지 3은 각각의 실시예가 독립적으로 예측에 사용될 수도 있고, 실시예 1 내지 3의 일부 또는 전부를 조합되어 예측에 사용될 수도 있다.
- [0287] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측부를 보다 구체적으로 예시하는 도면이다.
- [0288] 도 16에서는 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.
- [0289] 도 16을 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 예측 모드 세트 결정부(1601), 예측 모드 도출부(1602) 및 예측 샘플 생성부(1603)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0290] 예측 모드 세트 결정부(1601)는 각각 서로 다른 레졸루션(resolution)을 가지는 복수 개의 인트라 예측 모드 세트(intra prediction mode set)들 중에서, 현재 예측 처리 단위의 인트라 예측에 이용되는 인트라 예측 모드 세트를 결정한다.
- [0291] 전술한 바와 같이, 여기서, 레졸루션은 상기 인트라 예측 모드 세트 내 인트라 예측 모드의 분포 정도를 나타낸다. 그리고 상기 인트라 예측 모드 세트들은 각각 하나 이상의 인트라 예측 모드를 포함할 수 있다.
- [0292] 또한, 전술한 바와 같이, 예측 모드 세트 결정부(1601)는 명시적인 방법 또는 암시적인 방법을 이용하여 예측 모드 세트를 결정할 수 있다.
- [0293] 전술한 바와 같이, 예측 모드 세트 결정부(1601)는 복수 개의 예측 모드 세트들 중에서 현재 블록의 화면 내 예측에 이용되는 예측 모드 세트(또는 예측 모드 세트의 해상도)를 지시하는 선택스(syntax)로부터 예측 모드 세트(또는 예측 모드 세트의 해상도)를 결정할 수 있다.
- [0294] 예를 들어, 인코더는 시퀀스(또는 시퀀스 파라미터 세트(SPS:Sequence Parameter Set)), 슬라이스(slice), CTU, CU 또는 PU 단위로 예측 모드 세트의 해상도를 디코더에 시그널링할 수 있다.
- [0295] 또한, 전술한 바와 같이, 예측 모드 세트 결정부(1601)는 현재 블록에 이웃하는 샘플(neighbouring sample)을 이용하여 예측 모드 세트를 결정할 수 있다. 즉, 예측 모드 세트 결정부(1601)는 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플을 이용하여 현재 블록의 복잡한 정도를 추정할 수 있고, 추정된 결과로부터 현재 블록의 화면 내 예측에 이용되는 예측 모드 세트를 결정할 수 있다.
- [0296] 예를 들어, 예측 모드 세트 결정부(1601)는 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플(예를 들어, $N \times N$ 크기의 현재 블록에 이웃하는 샘플(neighbouring sample) 중 상기 현재 블록의 좌상단 샘플을 기준으로 $[-1, -1]$ 부터 $[-1, 2N-1]$ 까지의 좌표에 위치하는 $(2N+1)$ 개의 샘플들 및 $[0, -1]$ 부터 $[2N-1, -1]$ 까지의 좌표에 위치하는 $2N$ 개의 샘플들)의 분산 값을 계산하고, 상기 분산 값을 특정 임계값과 비교하여 현재 블록의 예측에 이용되는 예측 모드 세트를 결정할 수 있다.
- [0297] 또한, 예를 들어, 예측 모드 세트 결정부(1601)는 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플 중에서, 인접하는 두 샘플간 샘플 값의 차분의 절대값을 각각 계산하고, 상기 차분의 절대값을 각각 특정 임계값과 비교하여 현재 블록의 예측에 이용되는 예측 모드 세트를 결정할 수 있다.
- [0298] 또한, 예를 들어, 예측 모드 세트 결정부(1601)는 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플 중에서, 인접하는 두 샘플간 샘플 값의 차분의 절대값이 제 1 임계값(threshold)을 초과하는 경우의 개수를 계산하고, 계산된 개수를 제 2 임계값과 비교하여 현재 블록의 예측에 이용되는 예측 모드 세트를 결정할 수 있다.

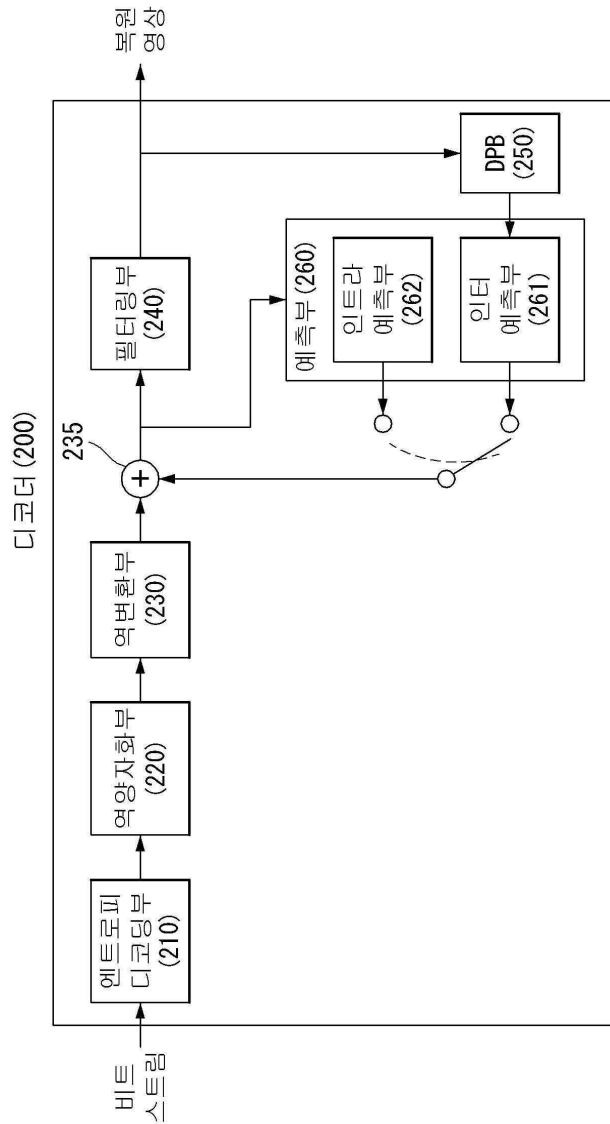
- [0299] 또한, 전술한 바와 같이, 예측 모드 세트 결정부(1601)는 잔차 신호(residual signal) 또는 변환 계수(transform coefficient)를 이용하여 현재 블록의 예측에 이용되는 예측 모드 세트를 결정할 수 있다.
- [0300] 예를 들어, 예측 모드 세트 결정부(1601)는 잔차 신호(residual signal) 또는 상기 잔차 신호의 변환 계수(transform coefficient)의 절대값의 합을 특정 임계값(threshold)과 비교하여 현재 블록의 예측에 이용되는 예측 모드 세트를 결정할 수 있다. 이때, 앞서 설명한 수학식 1 또는 수학식 2가 사용될 수 있다.
- [0301] 또한, 전술한 바와 같이, 현재 블록에 MPM(Most Probable Mode) 부호화가 적용되는 경우, MPM 후보의 개수는 현재 블록의 인트라 예측에 이용되는 인트라 예측 모드 세트를 구성하는 인트라 예측 모드의 개수에 따라 결정될 수 있다.
- [0302] 예측 모드 도출부(1602)는 결정된 예측 모드 세트 내에서 현재 블록에 적용되는 화면 내 예측 모드를 도출한다.
- [0303] 인코더는 결정된 예측 모드 세트 내에서 현재 블록에 적용되는 화면 내 예측 모드를 지시하기 위한 인덱스(index) 정보를 디코더에게 전송할 수 있다. 그리고, 예측 모드 도출부(1602)는 인코더로부터 수신한 인덱스 정보를 이용하여 현재 블록에 적용되는 화면 내 예측 모드를 도출할 수 있다.
- [0304] 예측 샘플 생성부(1603)는 도출된 화면 내 예측 모드에 기초하여 현재 블록의 예측 샘플을 생성한다.
- [0305] 방향성 예측 방법이 적용되는 경우, 예측 샘플 생성부(1603)는 현재 블록의 화면 내 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 하나 또는 두 개의 참조 샘플로부터 예측 샘플을 생성할 수 있다.
- [0306] 무 방향성 예측 방법이 적용되는 경우, 예측 샘플 생성부(1603)는 이웃하는 참조 샘플의 평균값 또는 이웃하는 참조 샘플의 가중 합으로 예측 샘플을 생성할 수 있다.
- [0307] 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.
- [0308] 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, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0309] 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.
- [0310] 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.
- [0311] 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.

도면

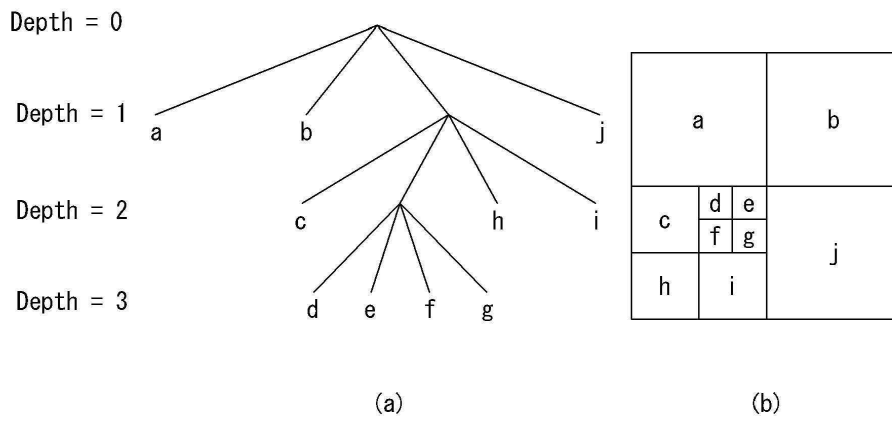
도면1



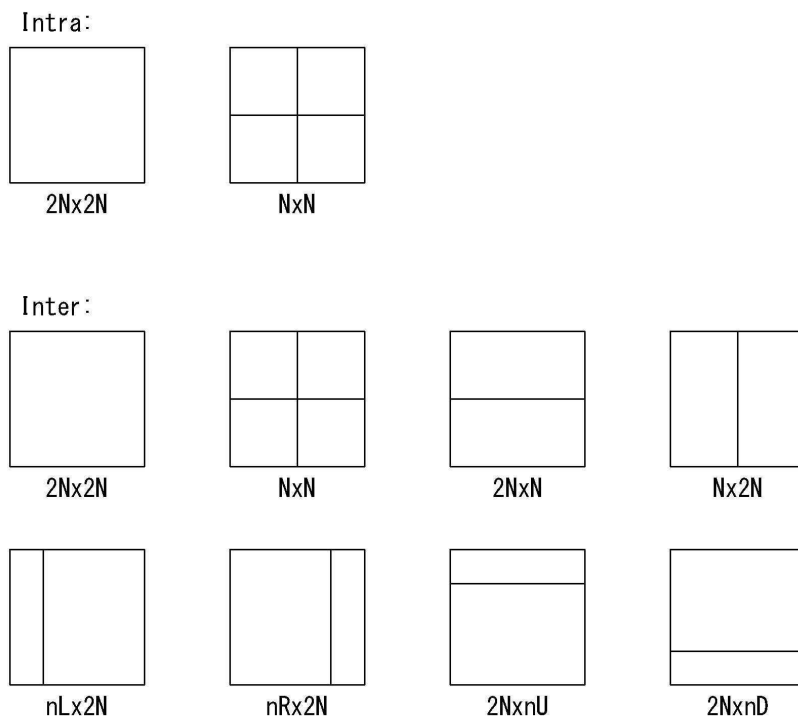
도면2



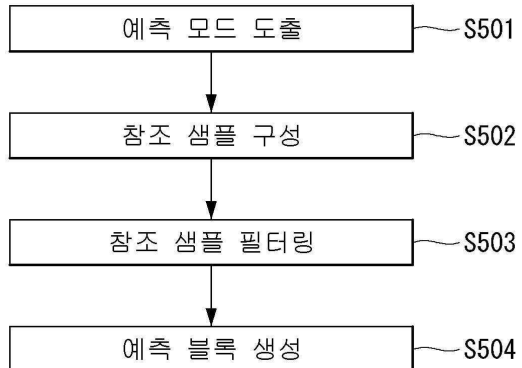
도면3



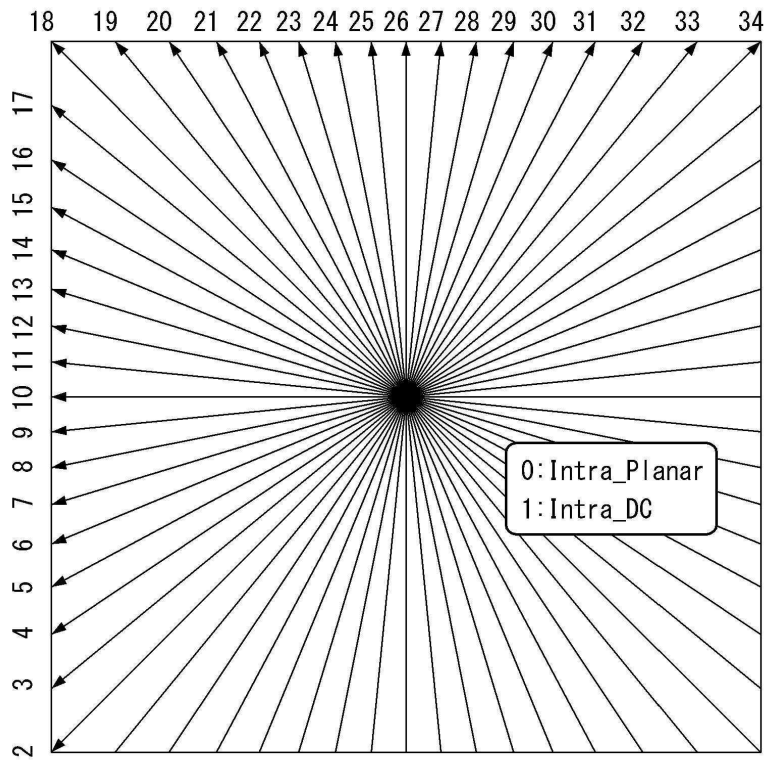
도면4



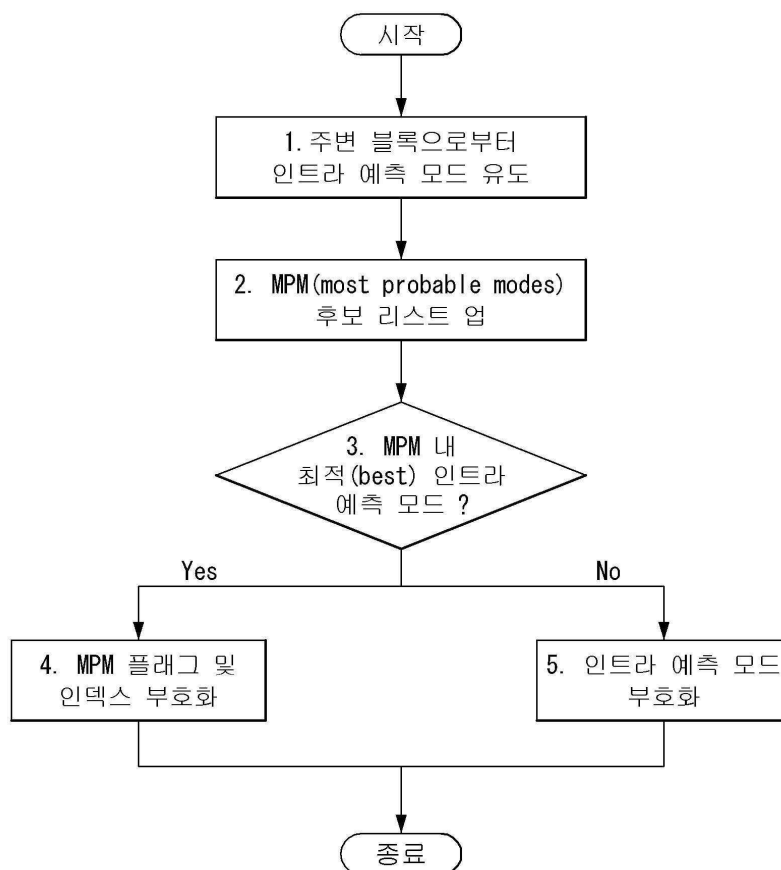
도면5



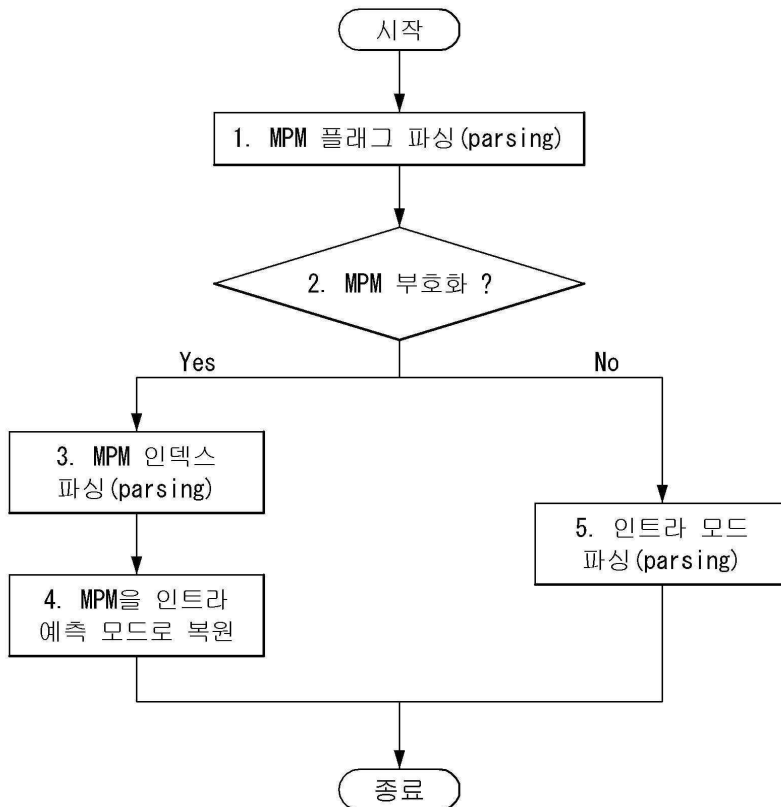
도면6



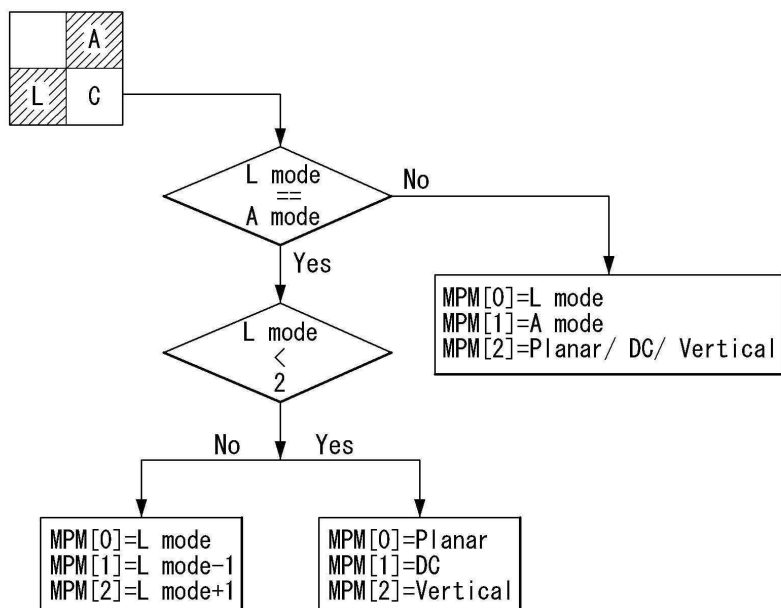
도면7



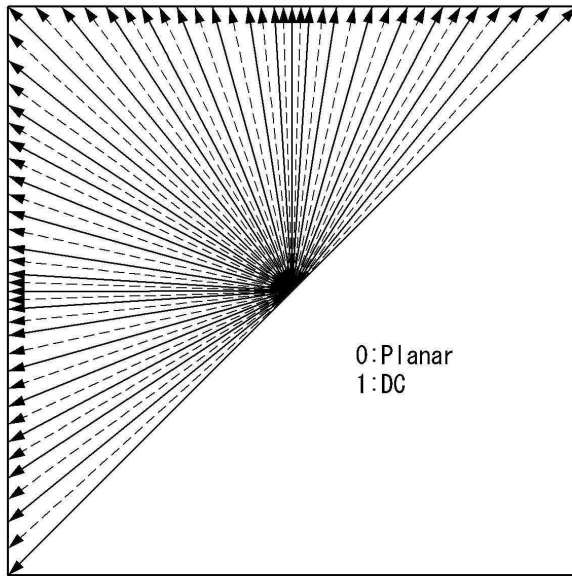
도면8



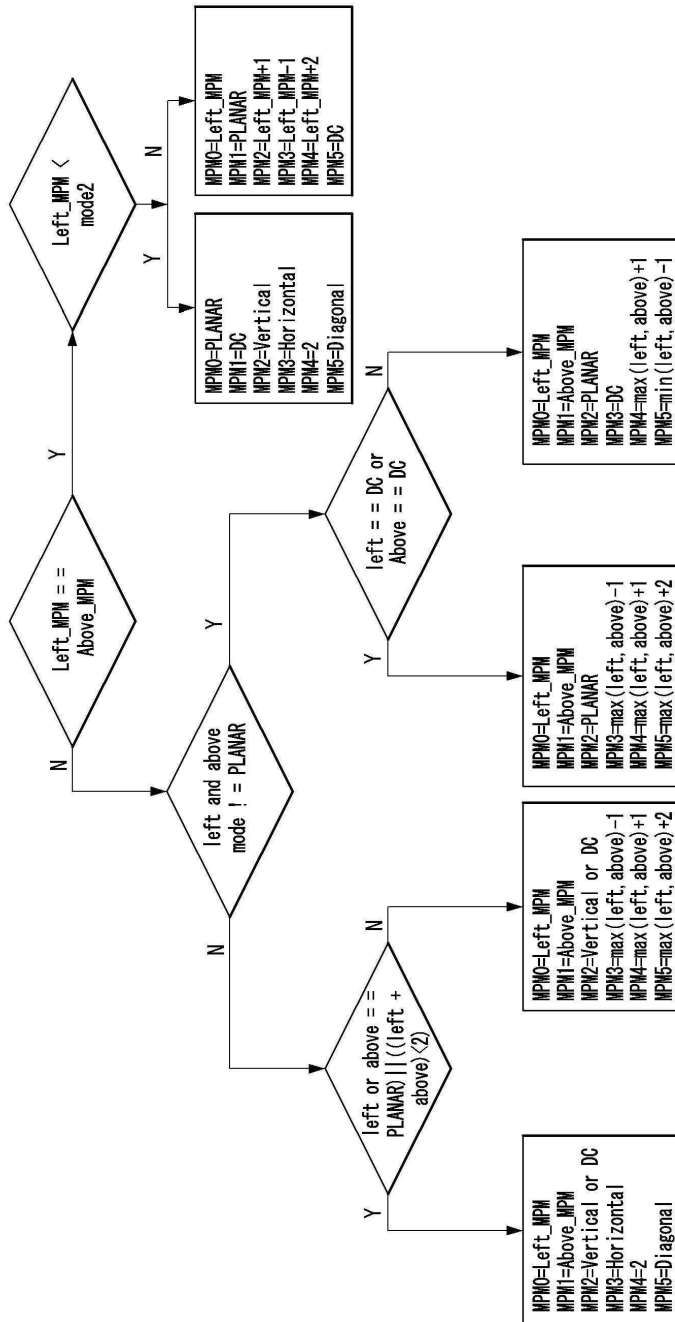
도면9



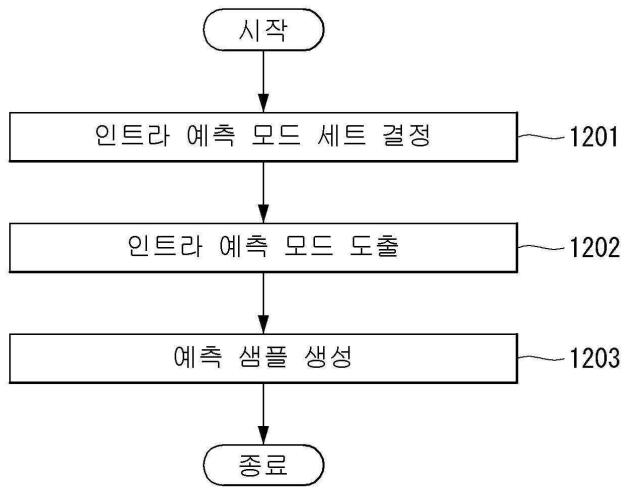
도면10



도면11



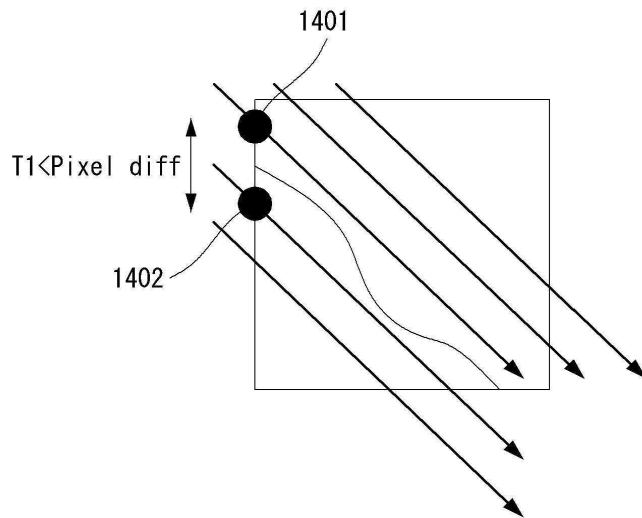
도면12



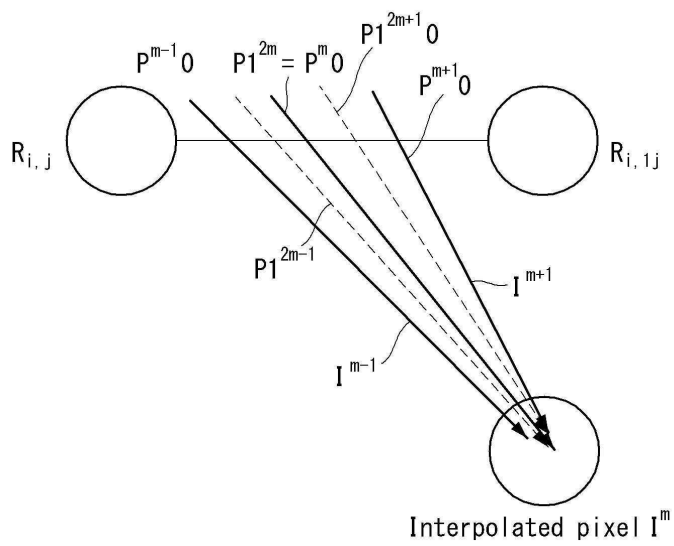
도면13

		1301						1303
$R_{0,0}$	$R_{1,0}$	$R_{2,0}$	$\dots$	$R_{N,0}$	$R_{N+1,0}$	$\dots$	$\dots$	$R_{2N,0}$
$R_{0,1}$	$P_{1,1}$	$P_{2,1}$	$\dots$	$P_{N,1}$	-1	$\dots$	$\dots$	-1
$R_{0,2}$	$P_{1,2}$				-1			-1
$\vdots$	$\vdots$				-1			-1
$R_{0,N}$	$P_{1,N}$	$\dots$		$P_{N,N}$	-1			-1
$R_{0,N+1}$	-1	-1	-1	-1	-1			-1
$\vdots$	$\vdots$							-1
$\vdots$	$\vdots$							-1
$R_{0,2N}$	-1	-1	-1	-1	-1			-1
1302								

도면14



도면15



도면16

