



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0097825
(43) 공개일자 2020년08월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4N 19/11 (2014.01) *HO4N 19/119* (2014.01)
HO4N 19/176 (2014.01) *HO4N 19/593* (2014.01)
HO4N 19/70 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
HO4N 19/11 (2015.01)
HO4N 19/119 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7023177(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2015년12월03일
 심사청구일자 2020년08월11일
- (62) 원출원 특허 10-2017-7025558
 원출원일자(국제) 2015년12월03일
 심사청구일자 2017년09월11일
- (85) 번역문제출일자 2020년08월11일
- (86) 국제출원번호 PCT/KR2015/013170
- (87) 국제공개번호 WO 2016/153146
 국제공개일자 2016년09월29일
- (30) 우선권주장
 62/137,163 2015년03월23일 미국(US)

- (71) 출원인
엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
- (72) 발명자
허진
 서울특별시 서초구 양재대로11길 19, LG전자 특허센터
- 전용준**
 서울특별시 서초구 양재대로11길 19, LG전자 특허센터
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 13 항

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

(57) 요약

본 발명에서는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법 및 이를 위한 장치가 개시된다. 구체적으로, 인트라 예측 (intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 방법에 있어서, 처리 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 처리 블록을 분할하는 단계 및 상기 분할된 처리 블록을 대상으로 인트라 예측을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 분할된 처리 블록의 분할 방향은 상기 처리 블록의 인트라 예측 모드의 예측 방향에 수직할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04N 19/176 (2015.01)

H04N 19/593 (2015.01)

H04N 19/70 (2015.01)

(72) 발명자

유선미

서울특별시 서초구 양재대로11길 19, LG전자 특허
센터

손은용

서울특별시 서초구 양재대로11길 19, LG전자 특허
센터

남정학

서울특별시 서초구 양재대로11길 19, LG전자 특허
센터

명세서

청구범위

청구항 1

인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상 내 처리 블록을 복원하는 방법에 있어서,

상기 처리 블록의 분할 플래그(split flag)를 획득하는 단계;

상기 분할 플래그가 1이면, 상기 처리 블록을 복수의 변환 유닛으로 분할하는 단계;

상기 변환 유닛 각각에 대하여 인트라 예측 샘플 생성에 이용되는 참조 샘플(reference sample)을 구성하는 단계; 및

상기 처리 블록의 인트라 예측 모드에 기초하여, 상기 변환 유닛 각각에 대하여 상기 참조 샘플을 이용하여 인트라 예측을 수행하는 단계를 포함하되,

상기 변환 유닛 각각에 대하여 인트라 예측을 수행하는 단계는, 상기 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 참조 샘플에 대하여 필터링을 수행하는 단계를 더 포함하고,

상기 처리 블록의 분할 방향은 수평 방향 또는 수직 방향 중 하나이며,

상기 참조 샘플의 개수는 상기 분할된 변환 유닛의 크기에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 영상 내 처리 블록 복원 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 처리 블록의 인트라 예측 모드를 기반으로 상기 처리 블록이 정방형의 쿼드-트리 방식으로 분할되는지 상기 인트라 예측 모드의 예측 방향에 수직하여 분할되는지 결정되는 영상 내 처리 블록 복원 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 처리 블록의 인트라 예측 모드가 인트라 플래너(intra planar) 또는 인트라 DC(intra DC)인 경우, 상기 처리 블록은 정방형의 쿼드-트리 방식으로 분할되고,

그렇지 않은 경우, 상기 처리 블록은 상기 인트라 예측 모드의 예측 방향에 수직하여 분할되는 영상 내 처리 블록 복원 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 변환 유닛을 정방형의 블록으로 재구성하는 단계; 및

상기 재구성된 변환 유닛을 대상으로 변환/역변환을 수행하는 단계를 더 포함하는 영상 내 처리 블록 복원 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 변환 유닛에 포함된 샘플이 미리 정해진 순서에 따라 재배치됨으로써 정방형의 블록이 재구성되는 영상 내 처리 블록 복원 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 참조 샘플은 상기 변환 유닛의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플, 상기 변환 유닛의 상측(top) 경계에 인접

한 샘플 및 상기 변환 유닛의 좌상측(top-left)에 이웃하는 샘플로 구성되는 영상 내 처리 블록 복원 방법.

청구항 7

인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 방법에 있어서,

처리 블록의 분할 플래그(split flag)를 생성하는 단계;

상기 처리 블록을 복수의 변환 유닛으로 분할하는 단계;

상기 변환 유닛 각각에 대하여 인트라 예측 샘플 생성에 이용되는 참조 샘플(reference sample)을 구성하는 단계;

상기 처리 블록의 인트라 예측 모드에 기초하여, 상기 변환 유닛 각각에 대하여 상기 참조 샘플을 이용하여 인트라 예측을 수행하는 단계를 포함하되,

상기 변환 유닛 각각에 대하여 인트라 예측을 수행하는 단계는, 상기 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 참조 샘플에 대하여 필터링을 수행하는 단계를 더 포함하고,

상기 처리 블록의 분할 방향은 수평 방향 또는 수직 방향 중 하나이며,

상기 참조 샘플의 개수는 상기 분할된 변환 유닛의 크기에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 처리 블록의 인트라 예측 모드를 기반으로 상기 처리 블록이 정방형의 쿼드-트리 방식으로 분할되는지 상기 인트라 예측 모드의 예측 방향에 수직하여 분할되는지 결정하는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 변환 유닛을 정방형의 블록으로 재구성하는 단계; 및

상기 재구성된 변환 유닛을 대상으로 변환/역변환을 수행하는 단계를 더 포함하는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 참조 샘플은 상기 변환 유닛의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플, 상기 변환 유닛의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 상기 변환 유닛의 좌상측(top-left)에 이웃하는 샘플로 구성되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

청구항 11

영상 처리에 의해 생성된 비트스트림을 저장하기 위한 영상 관독 매체에 있어서, 상기 비트스트림은,

처리 블록이 복수의 변환 유닛으로 분할되는지 여부를 결정하는 데 이용되는 정보;

상기 변환 유닛 각각에 대하여 참조 샘플을 구성하는 데 이용되는 정보; 및

인트라 예측 모드에 기초하여, 상기 구성된 참조 샘플에 대해 필터링을 수행하는 데 이용되는 정보를 포함하되,

상기 처리 블록이 분할되는 것에 기초하여, 상기 처리 블록의 분할 방향은 수평 방향 또는 수직 방향 중 하나이며,

상기 참조 샘플의 개수는 상기 분할된 변환 유닛의 크기에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 영상 관독 매체.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 변환 유닛을 정방향의 블록으로 재구성하는 데 이용되는 정보; 및

상기 재구성된 변환 유닛을 대상으로 변환/역변환을 수행하는 데 이용되는 정보를 더 포함하는 영상 판독 매체.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 참조 샘플은 상기 변환 유닛의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플, 상기 변환 유닛의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 상기 변환 유닛의 좌상측(top-left)에 이웃하는 샘플로 구성되는 영상 판독 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 툴을 디자인할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 기존의 정지 영상 또는 동영상의 압축 기술에서는 블록 기반으로 영상을 압축하는 방법을 이용하나, 블록 기반의 영상 압축 기술은 영상을 정방향으로 고정된 형태로 분할하여 영상을 압축하게 되므로 영상의 특성을 적절하게 반영하지 못할 수 있으며, 특히 인트라 예측 모드 적용 시 참조 샘플로부터 거리가 멀어짐에 따라 예측 정확도가 떨어지는 문제가 발생한다.

[0006] 본 발명의 목적은 위와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 인트라 예측 모드의 방향에 기반하여 영상을 분할하는 방법을 제안한다.

[0007] 또한, 본 발명의 목적은 인트라 예측 모드의 방향에 기반하여 분할된 블록을 대상으로 인코딩/디코딩을 수행하는 방법을 제안한다.

[0008] 또한, 본 발명의 목적은 인트라 예측 모드의 방향에 기반하여 분할된 블록을 정방향 블록으로 재구성하는 방법을 제안한다.

[0009] 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

- [0010] 본 발명의 일 양상은, 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 방법에 있어서, 처리 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 처리 블록을 분할하는 단계 및 상기 분할된 처리 블록을 대상으로 인트라 예측을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 분할된 처리 블록의 분할 방향은 상기 처리 블록의 인트라 예측 모드의 예측 방향에 수직할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 양상은, 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 장치에 있어서, 처리 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 처리 블록을 분할하는 분할부 및 상기 분할된 처리 블록을 대상으로 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측 처리부를 포함하고, 상기 분할된 처리 블록의 분할 방향은 상기 처리 블록의 인트라 예측 모드의 예측 방향에 수직할 수 있다.
- [0012] 바람직하게, 상기 처리 블록의 분할 플래그가 1인 경우, 상기 처리 블록이 분할될 수 있다.
- [0013] 바람직하게, 상기 처리 블록의 인트라 예측 모드를 기반으로 상기 처리 블록이 정방형의 쿼드-트리 방식으로 분할되는지 상기 예측 방향에 수직하여 분할되는지 결정될 수 있다.
- [0014] 바람직하게, 상기 처리 블록의 인트라 예측 모드가 인트라 플래너(intra planar) 또는 인트라 DC(intra DC)인 경우, 상기 처리 블록은 정방형의 쿼드-트리 방식으로 분할되고, 그렇지 않은 경우, 상기 처리 블록은 상기 예측 방향에 수직하여 분할될 수 있다.
- [0015] 바람직하게, 상기 분할된 처리 블록을 정방형의 블록으로 재구성하는 단계 및 상기 재구성된 처리 블록을 대상으로 변환/역변환을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 바람직하게, 상기 분할된 처리 블록이 $2N \times N/2$ 인 경우, 절반의 수평 크기(half horizontal size)를 가지는 2개의 블록으로 분할되고, 상기 2개의 블록이 수직 방향으로 재배치됨으로써 $N \times N$ 정방형의 블록이 재구성될 수 있다.
- [0017] 바람직하게, 상기 분할된 처리 블록이 $N/2 \times 2N$ 인 경우, 절반의 수직 크기(half vertical size)를 가지는 2개의 블록으로 분할되고, 상기 2개의 블록을 수평 방향으로 재배치됨으로써 $N \times N$ 정방형의 블록이 재구성될 수 있다.
- [0018] 바람직하게, 상기 분할된 처리 블록에 포함된 샘플이 미리 정해진 순서에 따라 재배치됨으로써 정방형의 블록이 재구성될 수 있다.
- [0019] 바람직하게, 상기 분할된 처리 블록에 대한 참조 샘플을 구성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 바람직하게, 상기 분할된 처리 블록의 분할 방향이 수평 또는 수직 방향인 경우, 상기 참조 샘플은 상기 분할된 처리 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플, 상기 분할된 처리 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 상기 분할된 처리 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 샘플로 구성될 수 있다.
- [0021] 바람직하게, 상기 처리 블록의 분할 방향이 45° 인 경우, 상기 참조 샘플은 상기 분할된 처리 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플, 상기 분할된 처리 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 상기 분할된 처리 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 샘플로 구성될 수 있다.
- [0022] 바람직하게, 상기 처리 블록의 분할 방향이 45° 인 경우, 상기 참조 샘플은 상기 분할된 처리 블록의 좌상측(top-left) 경계에 인접한 샘플, 우측(right) 경계에 인접한 샘플 및 하측(bottom) 경계에 인접한 샘플로 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 실시예에 따르면, 정지 영상 또는 동영상을 인트라 예측 모드의 방향에 기반하여 분할함으로써, 인트라 예측 적용 시 참조 샘플과 예측 샘플과의 거리를 줄여 예측 정확도를 높일 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 인트라 예측 모드의 방향에 기반하여 분할된 블록을 정방형 블록으로 재배치(또는 재구성)함으로써 기존에 정의된 변환/역변환 기법을 이용하여 변환/역변환을 수행할 수 있다.
- [0025] 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

- [0026] 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 7 및 도 8은 기존의 인트라 모드 예측에서의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 모드 기반 분할 방법을 예시한다.
 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 모드 기반 분할된 블록에 대한 참조 샘플의 구성 방법을 예시한다.
 도 11은 기존의 블록 분할 방식과 본 발명에 따른 인트라 예측 모드 기반 블록 분할 방식을 비교하여 설명하기 위한 도면이다.
 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측부를 보다 구체적으로 예시하는 도면이다.
 도 13 및 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 모드 기반 영상 신호 처리 방법을 예시하는 도면이다.
 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 변환 유닛을 재배치(또는 재구성) 방법을 설명하기 위한 도면이다.
 도 16은 기존의 변환 블록 분할 방식과 본 발명에 따른 변환 블록 재구성 방법을 비교하여 설명하기 위한 도면이다.
 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 변환 유닛의 재배치(또는 재구성) 방법을 설명하기 위한 도면이다.
 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 변환 유닛의 재배치(또는 재구성) 방법을 설명하기 위한 도면이다.
 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 변환부/역변환부를 보다 구체적으로 예시하는 도면이다.
 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 모드 기반 영상 신호 처리 방법을 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사

용은 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.

- [0031] 이하 본 명세서에서 '처리 유닛'은 예측, 변환 및/또는 양자화 등과 같은 인코딩/디코딩의 처리 과정이 수행되는 단위를 의미한다. 이하, 설명의 편의를 위해 처리 유닛은 '처리 블록' 또는 '블록'으로 지칭될 수도 있다.
- [0032] 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 단위와 색차(chroma) 성분에 대한 단위를 포함하는 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, 처리 유닛은 코딩 트리 유닛(CTU: Coding Tree Unit), 코딩 유닛(CU: Coding Unit), 예측 유닛(PU: Prediction Unit) 또는 변환 유닛(TU: Transform Unit)에 해당될 수 있다.
- [0033] 또한, 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 단위 또는 색차(chroma) 성분에 대한 단위로 해석될 수 있다. 예를 들어, 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 코딩 트리 블록(CTB: Coding Tree Block), 코딩 블록(CB: Coding Block), 예측 블록(PU: Prediction Block) 또는 변환 블록(TB: Transform Block)에 해당될 수 있다. 또한, 색차(chroma) 성분에 대한 코딩 트리 블록(CTB), 코딩 블록(CB), 예측 블록(PU) 또는 변환 블록(TB)에 해당될 수 있다. 또한, 이에 한정되는 것은 아니며 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 단위와 색차(chroma) 성분에 대한 단위를 포함하는 의미로 해석될 수도 있다.
- [0034] 또한, 처리 유닛은 반드시 정사각형의 블록으로 한정되는 것은 아니며, 3개 이상의 꼭지점을 가지는 다각형 형태로 구성될 수도 있다.
- [0035] 또한, 이하 본 명세서에서 픽셀 또는 화소 등을 샘플로 통칭한다. 그리고, 샘플을 이용한다는 것은 픽셀 값 또는 화소 값 등을 이용한다는 것을 의미할 수 있다.
- [0036] 도 1은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 인코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.
- [0037] 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)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0038] 영상 분할부(110)는 인코더(100)에 입력된 입력 영상 신호(Input video signal)(또는, 픽처, 프레임)를 하나 이상의 처리 유닛으로 분할한다.
- [0039] 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.
- [0040] 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)를 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.
- [0041] 특히, 본 발명에 따른 변환부(120)는 현재 처리 블록이 정방형 블록이 아닌 경우, 처리 블록을 정방형의 블록으로 재구성하여 변환을 수행할 수 있다. 변환부(120)에 대한 보다 상세한 설명은 후술한다.
- [0042] 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.
- [0043] 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.
- [0044] 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 된

다.

- [0045] 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.
- [0046] 복호 픽처 버퍼(170)는 필터링된 픽처를 인터 예측부(181)에서의 참조 픽처으로 사용하기 위해 저장할 수 있다.
- [0047] 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, 블로킹 아티팩트(blocking artifact)나 링잉 아티팩트(ringing artifact)가 존재할 수 있다.
- [0048] 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.
- [0049] 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.
- [0050] 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. 이후, 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.
- [0051] 특히, 본 발명에 따른 인트라 예측부(182)는 현재 처리 블록을 인트라 예측 모드에 기반하여 결정된 분할 방향에 따라 처리 블록을 분할하고, 분할된 처리 블록에 대하여 인트라 예측을 수행할 수 있다. 인트라 예측부(182)에 대한 보다 상세한 설명은 후술한다.
- [0052] 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.
- [0053] 도 2는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 디코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.
- [0054] 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.
- [0055] 그리고, 디코더(200)를 통해 출력된 복원 영상 신호(reconstructed video signal)는 재생 장치를 통해 재생될 수 있다.
- [0056] 디코더(200)는 도 1의 인코더(100)로부터 출력된 신호(즉, 비트 스트림)을 수신하고, 수신된 신호는 엔트로피 디코딩부(210)를 통해 엔트로피 디코딩된다.
- [0057] 역양자화부(220)에서는 양자화 스텝 사이즈 정보를 이용하여 엔트로피 디코딩된 신호로부터 변환 계수(transform coefficient)를 획득한다.
- [0058] 역변환부(230)에서는 역변환 기법을 적용하여 변환 계수를 역변환하여 차분 신호(residual signal)(또는 차분 블록)를 획득하게 된다.

- [0059] 특히, 본 발명에 따른 역변환부(230)는 현재 처리 블록이 정방형 블록이 아닌 경우, 처리 블록을 정방형의 블록으로 재구성하여 역변환을 수행할 수 있다. 역변환부(230)에 대한 보다 상세한 설명은 후술한다.
- [0060] 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.
- [0061] 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.
- [0062] 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.
- [0063] 특히, 본 발명에 따른 인트라 예측부(262)는 현재 처리 블록을 인트라 예측 모드에 기반하여 결정된 분할 방향에 따라 처리 블록을 분할하고, 분할된 처리 블록에 대하여 인트라 예측을 수행할 수 있다. 인트라 예측부(262)에 대한 보다 상세한 설명은 후술한다.
- [0064] 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.
- [0065] 도 3은 본 발명에 적용될 수 있는 코딩 유닛의 분할 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0066] 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.
- [0067] 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.
- [0068] 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.
- [0069] 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.
- [0070] 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.
- [0071] 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.
- [0072] 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.
- [0073] 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.
- [0074] 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.

- [0075] 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.
- [0076] 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.
- [0077] 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.
- [0078] 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.
- [0079] 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.
- [0080] 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.
- [0081] PU는 쿼드-트리 구조로 분할되지 않으며, 하나의 CU에서 미리 정해진 형태로 한번 분할된다. 이에 대하여 아래 도면을 참조하여 설명한다.
- [0082] 도 4는 본 발명에 적용될 수 있는 예측 유닛을 설명하기 위한 도면이다.
- [0083] PU는 PU가 속하는 CU의 코딩 모드로 인트라 예측 모드가 사용되는지 인터 예측 모드가 사용되는지에 따라 상이하게 분할된다.
- [0084] 도 4(a)는 인트라 예측 모드가 사용되는 경우의 PU를 예시하고, 도 4(b)는 인터 예측 모드가 사용되는 경우의 PU를 예시한다.
- [0085] 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.
- [0086] 여기서, $2N \times 2N$ 형태의 PU로 분할되는 경우, 하나의 CU 내에 하나의 PU만이 존재하는 것을 의미한다.
- [0087] 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.
- [0088] 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.
- [0089] 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.
- [0090] 인터 예측에서는 가로 방향으로 분할되는 $2N \times N$ 형태 및 세로 방향으로 분할되는 $N \times 2N$ 형태의 PU 분할을 지원한다.
- [0091] 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.
- [0092] 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 윌-왜곡 비용을 계산할 수 있다. 구체적인 과정은 다음과 같다.

- [0093] 1) 64×64 크기의 CU에 대해 인터/인트라 예측, 변환/양자화, 역양자화/역변환 및 엔트로피 인코딩 수행을 통해 최소의 윌-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.
- [0094] 2) 64×64 CU를 32×32 크기의 CU 4개로 분할하고 각 32×32 CU에 대해 최소의 윌-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.
- [0095] 3) 32×32 CU를 16×16 크기의 CU 4개로 다시 분할하고, 각 16×16 CU에 대해 최소의 윌-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.
- [0096] 4) 16×16 CU를 8×8 크기의 CU 4개로 다시 분할하고, 각 8×8 CU에 대해 최소의 윌-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.
- [0097] 5) 위의 3)의 과정에서 산출한 16×16 CU의 윌-왜곡 값과 위의 4)의 과정에서 산출한 4개 8×8 CU의 윌-왜곡 값의 합을 비교하여 16×16 블록 내에서 최적의 CU의 분할 구조를 결정한다. 이 과정을 나머지 3개의 16×16 CU들에 대해서도 동일하게 수행한다.
- [0098] 6) 위의 2)의 과정에서 계산된 32×32 CU의 윌-왜곡 값과 위의 5)의 과정에서 획득한 4개 16×16 CU의 윌-왜곡 값의 합을 비교하여 32×32 블록 내에서 최적의 CU의 분할 구조를 결정한다. 이 과정을 나머지 3개의 32×32 CU들에 대해서도 동일하게 수행한다.
- [0099] 7) 마지막으로, 위의 1)의 과정에서 계산된 64×64 CU의 윌-왜곡 값과 위의 6)의 과정에서 획득한 4개 32×32 CU의 윌-왜곡 값의 합을 비교하여 64×64 블록 내에서 최적의 CU의 분할 구조를 결정한다.
- [0100] 인트라 예측 모드에서, PU 단위로 예측 모드가 선택되고, 선택된 예측 모드에 대해 실제 TU 단위로 예측과 재구성이 수행된다.
- [0101] 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.
- [0102] 앞서 도 3의 예시에서 하나의 CTU가 쿼드-트리 구조로 분할되어 CU가 생성되는 것과 같이, TU는 코딩하려는 하나의 CU로부터 쿼드-트리 구조로 계층적으로 분할된다.
- [0103] 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.
- [0104] 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.
- [0105] 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.
- [0106] 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.
- [0107] 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.
- [0108] 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.
- [0109] 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 나

타내므로, TU의 크기에 관한 정보를 포함할 수도 있다.

- [0110] 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.
- [0111] 도 5는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 인트라 예측 방법을 예시하는 도면이다.
- [0112] 도 5를 참조하면, 디코더는 현재 처리 블록의 인트라 예측 모드를 도출(derivation)한다(S501).
- [0113] 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.
- [0114] 표 1은 인트라 예측 모드와 관련 명칭에 대하여 예시하고, 도 6은 인트라 예측 모드에 따른 예측 방향을 예시한다.

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)

- [0116]
- [0117] 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.
- [0118] 디코더는 현재 처리 블록의 주변 샘플들(neighboring samples)이 예측에 사용될 수 있는지 확인하고, 예측에 사용할 참조 샘플들을 구성한다(S502).
- [0119] 인트라 예측에서 현재 처리 블록의 주변 샘플들은 $nS \times nS$ 크기의 현재 처리 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 $2 \times nS$ 개의 샘플들, 현재 처리 블록의 상측(top) 경계에 인접한 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.
- [0120] 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.
- [0121] 디코더는 인트라 예측 모드에 기반하여 참조 샘플의 필터링을 수행할 수 있다(S503).
- [0122] 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.
- [0123] 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, 예측 샘플 생성)한다.
- [0124] 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 인접한 예측 블록 내 샘플)과 상측

(top) 경계 샘플(즉, 상측 경계에 인접한 예측 블록 내 샘플)을 필터링할 수 있다.

- [0125] 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.
- [0126] 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 인접할 수 있다. 즉, 예측에 사용되는 참조 샘플과의 거리보다 예측에 사용되지 않는 참조 샘플과의 거리가 훨씬 가까울 수 있다.
- [0127] 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.
- [0128] 위와 같은 인트라 예측 모드에 따른 인코딩/디코딩에 있어서, 참조 샘플들로부터의 거리가 멀어짐에 따라 예측의 정확도가 떨어지는 문제가 발생된다. 이에 대하여 아래 도면을 참조하여 설명한다.
- [0129] 도 7은 기존의 인트라 모드 예측에서의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- [0130] 도 7에서는 4×4 크기의 TU가 수직 방향(vertical)의 인트라 예측 모드로 인코딩된 경우를 예시하며, 화살표는 예측 방향을 나타낸다.
- [0131] 도 7을 참조하면, 수직 방향에 위치하는 참조 샘플을 이용하여 예측 샘플 값이 도출된다.
- [0132] 이때, TU 내 상측(top) 경계에 위치하는 예측 샘플(702)은 참조 샘플(701)과 거리가 가까우므로 예측 정확도가 높지만, TU 내 하측(bottom) 경계에 위치하는 예측 샘플(703)은 참조 샘플(701)과 거리가 멀어 예측 정확도가 낮다.
- [0133] 도 8은 기존의 인트라 모드 예측에서의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- [0134] 도 8에서는 2N×2N 크기의 PU(즉, CU와 동일)와 N×N 크기의 TU(즉, 깊이=1)를 예시한다.
- [0135] HEVC의 화면내 예측 부호화는 도 8과 같이 CU를 정사각형 모양으로 TU 분할을 수행하고 각각의 분할된 정사각형 TU에 대해 실제 예측과 재구성(reconstruction)이 수행된다. 따라서 그림 4에서 보듯이 PU의 크기가 2N×2N이고 TU 깊이가 1인 경우, 수직 방향의 인트라 예측 모드와 수평 방향의 인트라 예측 모드 뿐만 아니라 모든 방향에 따른 인트라 예측 모드에 대해 각각 TU의 우하측 샘플(802)의 경우 참조 샘플(801)과 예측 샘플 간의 거리 N 만큼 예측 정확도가 낮아진다.
- [0136] 이에 따라, 본 발명에서는 인트라 예측에서 참조 샘플과 예측 샘플의 거리를 최소화함으로써 인트라 예측의 정확도를 높이기 위한 방법을 제안한다.
- [0137] 특히, 본 발명에서는 각 인트라 예측 모드를 기반으로 다양한 형태로 처리 유닛을 분할하여 인트라 예측을 수행하는 방법을 제안한다.
- [0138] 즉, 인트라 예측 모드를 기반으로 처리 유닛을 분할하고, 인트라 예측을 수행하기 위한 방법을 제안한다. 바람직하게, 처리 유닛은 각 인트라 예측 모드의 예측 방향과 직교하는 형태로 분할될 수 있다.
- [0139] 이하, 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서 설명의 편의를 위해 인트라 예측 및 변환이 수행되는 단위는 변환 유닛(TU)(또는 변환 블록)이고, 변환 유닛은 코딩 유닛(CU)(또는 코딩 블록)로부터 분할되며, 인트라 예측 모드가 정해지는 단위는 예측 유닛(PU)(또는 예측 블록)을 가정하여 설명하나, 이는 하나의 예시에 불과하며 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 상술한 바와 같이, 변환 유닛/코딩 유닛/예측 유닛은 임의의 크기 또는 형태를 가지는 처리 유닛(또는 처리 블록) 등으로 대체될 수 있음은 물론이다.
- [0140] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 모드 기반 분할 방법을 예시한다.
- [0141] 도 9에서는 2N×2N 크기의 PU(즉, CU와 동일)와 깊이 1의 TU를 예시한다.
- [0142] 도 9(a)는 수직 방향의 인트라 예측 모드에서 TU의 분할 방법을 예시하고, 도 9(b)는 수평 방향의 인트라 예측 모드에서 TU의 분할 방법을 예시하고, 도 9(c)는 우하측 방향(즉, 135°)(예를 들어, 앞서 도 6의 예시에서

INTRA_ANGULAR18)의 인트라 예측 모드에서 TU의 분할 방법을 예시한다.

- [0143] 도 9에서 화살표는 예측 방향을 나타낸다.
- [0144] 도 9에서 TU의 부호화 순서는 TU_0, TU_1, TU_2, TU_3으로 수행되며 하나의 TU가 부호화하고 복호화한 후, 이를 다음 TU의 부호화를 위한 참조 샘플로 사용한다.
- [0145] 도 9(a)와 같이 수직 방향의 인트라 예측 모드에서 TU는 CU로부터 수평 방향으로 분할될 수 있다. 이와 같이, 인트라 예측 모드의 방향과 수직 방향으로 TU를 분할하고 예측을 수행함으로써, TU_0에서 참조 샘플(901a)과 가장 거리가 먼 우하측 예측 샘플(902a) 간의 거리가 $N/2$ 로 줄어들 수 있다. TU_1에서도 마찬가지로 TU_0을 부호화하고 복호화한 후, 이를 참조 화소로 사용할 경우 TU_1에서 참조 샘플과 가장 거리가 먼 우하측 예측 샘플 간의 거리가 $N/2$ 로 줄어들 수 있다. TU_2, TU_3에서도 동일한 방법을 사용하여 참조 샘플과 가장 거리가 먼 예측 샘플 간의 거리를 $N/2$ 로 줄일 수 있다.
- [0146] 도 9(b)와 같이 수평 방향의 인트라 예측에서 TU는 CU로부터 수직 방향으로 분할될 수 있다. 이와 같이, 인트라 예측 모드의 방향과 수직 방향으로 TU를 분할하고 예측을 수행함으로써, TU_0에서 참조 샘플(901b)과 가장 거리가 먼 우하측 예측 샘플(902b) 간의 거리가 $N/2$ 로 줄어들 수 있다. TU_1에서도 마찬가지로 TU_0을 부호화하고 복호화한 후, 이를 참조 화소로 사용할 경우 TU_1에서 참조 샘플과 가장 거리가 먼 우하측 예측 샘플 간의 거리가 $N/2$ 로 줄어들 수 있다. TU_2, TU_3에서도 동일한 방법을 사용하여 참조 샘플과 가장 거리가 먼 예측 샘플 간의 거리를 $N/2$ 로 줄일 수 있다.
- [0147] 도 9(c)와 같이 135° 방향의 인트라 예측 모드에서 TU는 CU로부터 45° 방향으로 분할될 수 있다. 이와 같이, 인트라 예측 모드의 방향과 수직 방향으로 TU를 분할하고 예측을 수행함으로써, TU_0에서 참조 샘플(901c)과 가장 거리가 먼 우하측 예측 샘플(902c) 간의 거리가 줄어들 수 있다. TU_1에서도 마찬가지로 TU_0을 부호화하고 복호화한 후, 이를 참조 화소로 사용할 경우 TU_1에서 참조 샘플과 가장 거리가 먼 우하측 예측 샘플 간의 거리가 $N/2$ 로 줄어들 수 있다. TU_2, TU_3에서도 동일한 방법을 사용하여 참조 샘플과 가장 거리가 먼 예측 샘플 간의 거리를 $N/2$ 로 줄일 수 있다.
- [0148] 앞서 도 9(a) 내지 도 9(c)의 예시와 같이 TU는 CU로부터 인트라 예측 모드의 예측 방향에 직교하는 방향으로 분할되나, 기존과 유사하게 쿼드-트리 방식으로 분할될 수 있다. 즉, 하나의 CU는 깊이 1의 4개의 TU로 분할될 수 있다.
- [0149] 도 9에서는 설명의 편의를 위해 깊이 1인 TU를 예시하여 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 깊이 2 이상의 TU에 대해서도 앞서 도 9의 예시와 동일한 방법이 적용되어 TU가 분할될 수 있다. 예를 들어, 앞서 도 9(a)의 예시와 같이, 수직 방향의 인트라 예측 모드에서 깊이 2의 TU는 깊이 1의 각 TU로부터 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 2의 각 TU는 세로 방향 높이가 모두 $N/8$ 일 수 있다. 즉, 분할 방식은 깊이 1의 TU가 CU로부터 분할된 방식이 동일하게 적용될 수 있다.
- [0150] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 하나의 CU로부터 분할되는 동일한 깊이의 각 TU들은 모두 면적이 동일하도록 분할될 수 있다. 다시 말해, 하나의 CU로부터 분할되는 동일한 깊이의 각 TU들은 모두 동일한 개수의 샘플을 포함하도록 분할될 수 있다. 예를 들어, 도 9(c)의 경우, TU 0, TU 1, TU 2, TU 3는 모두 면적이 동일하도록 또는 동일한 개수의 샘플을 포함하도록 분할될 수 있다.
- [0151] 이와 같이 예측 모드의 방향을 고려하여 TU를 분할함으로써 참조 샘플과 예측 샘플 간의 거리를 줄일 수 있으므로, 인트라 예측의 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0152] 또한, 도 9에서는 설명의 편의를 위해 수직 방향, 수평 방향 및 135° 방향의 인트라 예측 방향만을 예시하고 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 다양한 인트라 예측 방향에 대하여 인트라 예측 방향과 수직인 방향으로 TU가 분할될 수 있다. 예를 들어, HEVC의 경우 인트라 예측에서는 총 35가지의 예측 모드를 사용하며, 이중 방향성을 가지고 있는 33가지 예측 모드에 대해 본 발명을 적용하게 되면 33가지의 인트라 예측 모드에 따른 방향에 따라 33가지의 TU의 분할 방향(예를 들어, 인트라 예측 방향과 수직)의 결정될 수 있다.
- [0153] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 모드 기반 분할된 블록에 대한 참조 샘플의 구성 방법을 예시한다.
- [0154] 도 10에서는 설명의 편의를 위해 각 인트라 예측 모드 별로 TU 0 및 TU 2에 대한 참조 샘플만을 예시하고 있으나, 이와 동일한 방식으로 TU 1 및 TU 3에 대한 참조 샘플이 구성될 수 있다.

- [0155] 도 10(a)는 수직 방향의 인트라 예측 모드에 따라 수평 방향으로 분할된 TU에 대한 참조 샘플을 예시하고, 도 10(b)는 수평 방향의 인트라 예측 모드에 따라 수직 방향으로 분할된 TU에 대한 참조 샘플을 예시하고, 도 10(c)는 135° 방향(예를 들어, 앞서 도 6의 예시에서 INTRA_ANGULAR18)의 인트라 예측 모드에 따라 45° 방향으로 분할된 TU에 대한 참조 샘플을 예시한다.
- [0156] 도 10(a)를 참조하면, 수평 방향으로 분할된 TU에 대한 참조 샘플(1001a, 1002a)은 각 TU 별(TU 1, TU 2, TU 3, TU 4)로 해당 TU의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플, 해당 TU의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 해당 TU의 좌상측(top-left)에 이웃하는 샘플들로 구성될 수 있다.
- [0157] 여기서, 참조 샘플의 개수는 TU의 크기 및/또는 TU의 분할 형태에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0158] 예를 들어, 도 10(a)와 같이 $2N \times N/2$ 크기의 TU의 경우, TU의 참조 샘플(1001a, 1002a)의 총 개수는 기존의 정방형의 쿼드-트리(quad-tree) 방식으로 분할되고 동일한 깊이를 가지는 TU와는 다른 개수로 구성될 수 있다. 즉, 정방형의 쿼드-트리(quad-tree)로 분할된 $N \times N$ 크기의 TU의 경우 참조 샘플(1001a, 1002a)은 총 $4N+1$ 개로 구성되는 반면, 도 10(a)와 같이 $2N \times N/2$ 크기의 TU의 경우, 해당 TU의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 샘플은 $3N$ 개, 해당 TU의 좌측(left) 경계에 인접하는 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 샘플은 $N/2$ 개, 좌상측(top-left)에 이웃하는 샘플은 1개로 총 $(3N)+(N/2)+1$ 개로 구성될 수 있다.
- [0159] 다른 일례로, 도 10(a)와 같이 $2N \times N/2$ 크기의 TU의 경우, 참조 샘플 (1001a, 1002a)은 해당 TU의 좌측(left) 경계에 인접하는 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 샘플의 개수는 N 개, 해당 TU의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 샘플의 개수는 $(2N)+(N/2)$ 개 및 좌상측(top-left)에 이웃하는 샘플의 개수 1개로 총 $(3N)+(N/2)+1$ 개로 구성될 수 있다.
- [0160] 도 10(b)를 참조하면, 수직 방향으로 분할된 TU에 대한 참조 샘플(1001b, 1002b)은 각 TU 별(TU 1, TU 2, TU 3, TU 4)로 해당 TU의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플, 해당 TU의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 해당 TU의 좌상측(top-left)에 이웃하는 샘플들로 구성될 수 있다.
- [0161] 상술한 바와 같이, 참조 샘플의 개수는 TU의 크기 및/또는 TU의 분할 형태에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0162] 예를 들어, 도 10(b)와 같이 $N/2 \times 2N$ 크기의 TU의 경우, TU의 참조 샘플(1001b, 1002b)의 총 개수는 정방형의 쿼드-트리(quad-tree) 방식으로 분할되고 동일한 깊이를 가지는 TU와는 다른 개수로 구성될 수 있다. 즉, 정방형의 쿼드-트리(quad-tree)로 분할된 $N \times N$ 크기의 TU의 경우 참조 샘플(1001b, 1002b)은 총 $4N+1$ 개로 구성되는 반면, 도 10(b)와 같이 $N/2 \times 2N$ 크기의 TU의 경우, 해당 TU의 해당 TU의 좌측(left) 경계에 인접하는 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 샘플은 $3N$ 개, 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 샘플은 $N/2$ 개, 좌상측(top-left)에 이웃하는 샘플은 1개로 총 $(3N)+(N/2)+1$ 개로 구성될 수 있다.
- [0163] 다른 일례로, 도 10(b)와 같이 $N/2 \times 2N$ 크기의 TU의 경우, 참조 샘플 (1001b, 1002b)은 해당 TU의 좌측(left) 경계에 인접하는 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 샘플의 개수는 $(2N)+(N/2)$ 개, 해당 TU의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 샘플의 개수는 N 개 및 좌상측(top-left)에 이웃하는 샘플의 개수 1개로 총 $(3N)+(N/2)+1$ 개로 구성될 수 있다.
- [0164] 도 10(c)를 참조하면, 45° 방향으로 분할된 TU에 대한 참조 샘플은 각 TU 별로 해당 TU의 경계에 인접하는 이웃 샘플들로 구성될 수 있다.
- [0165] 즉, TU 0, TU 1의 경우, 참조 샘플(1001c)은 해당 TU의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플, 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 좌상측(top-left)에 이웃한 샘플들로 구성될 수 있다.
- [0166] 반면, TU 2, TU 3의 경우, 참조 샘플(1002c)은 해당 TU의 좌상측(top-left) 경계에 인접한 샘플, 우측(right) 경계에 인접한 샘플 및 하측(bottom) 경계에 인접한 샘플들로 구성될 수 있다.
- [0167] 도 10(c)에서는 45° 방향으로 분할된 TU만을 예시하고 있으나, 수직 방향(vertical) 및 수평 방향(horizontal)이 아닌 예측 방향의 경우 도 10(c)와 동일한 방식으로 참조 샘플이 구성될 수 있다.
- [0168] 상술한 바와 같이, 참조 샘플의 개수는 TU의 크기 및/또는 TU의 분할 형태에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0169] 예를 들어, 도 10(c)와 같이 분할된 TU의 경우, TU의 참조 샘플(1001c, 1002c)의 총 개수는 정방형의 쿼드-트리(quad-tree) 방식으로 분할되고 동일한 깊이를 가지는 TU와는 다른 개수로 구성될 수 있다. 즉, 참조 샘플 (1001c, 1002c)의 총 개수는 정방형의 쿼드-트리(quad-tree)로 분할된 $N \times N$ 크기의 TU와 다른 개수로 구성될 수

있다.

- [0170] 다른 일례로, 도 10(c)와 같이 분할된 TU의 경우, 참조 샘플의 개수는 해당 TU의 경계에 인접하는 이웃 샘플들 로만 구성될 수 있으므로, 참조 샘플이 인접한 TU의 경계(예를 들어, 경계의 길이)에 따라 참조 샘플의 개수가 결정될 수 있다.
- [0171] 도 11은 기존의 블록 분할 방식과 본 발명에 따른 인트라 예측 모드 기반 블록 분할 방식을 비교하여 설명하기 위한 도면이다.
- [0172] 도 11에서는 CU의 크기가 $2N \times 2N$ 이고, PU의 크기가 CU와 동일하게 $2N \times 2N$ 인 경우, TU의 분할 깊이(depth)에 따라 TU의 분할 형태를 예시한다.
- [0173] 도 11(a)에서는 기존의 정방형의 쿼드-트리 방식으로 TU가 분할되는 경우를 예시하고, 도 11(b)에서는 본 발명에 따라 인트라 예측 모드에 기반하여 TU가 분할되는 경우를 예시한다.
- [0174] 앞서 설명한 바와 같이, 인트라 예측 모드에서 PU 단위로 인트라 예측 모드가 결정되고, TU 단위로 예측과 재구성이 수행될 수 있다. 이 경우, PU에 포함되는 TU들은 모두 동일한 인트라 예측 모드에 따라 예측과 재구성이 수행된다.
- [0175] 따라서, 도 11과 같이 PU의 예측 모드(PredMode)가 A인 경우, TU가 CU로부터 기존의 정방형의 쿼드-트리 방식으로 분할되는지 본 발명에 따라 인트라 예측 방향에 수직 방향으로 TU가 분할되는지 무관하게 모두 TU는 동일한 예측 모드(PredMode) A에 따라 예측 및 재구성을 수행한다. 도 11에서는 예측 모드(PredMode) A는 수평 방향(horizontal)의 인트라 모드 예측 모드라고 가정한다.
- [0176] 본 발명에 따른 TU 분할 방법을 따르면, 인트라 예측 모드의 방향에 따라 분할 방향이 결정되나, TU의 분할 개수는 기존의 정방형의 쿼드-트리 방식과 동일할 수 있다. 즉, 깊이 1의 TU의 경우 하나의 CU는 4개의 TU로 분할되고, 깊이 2의 TU의 경우, 하나의 CU는 16개의 TU로 분할된다.
- [0177] 즉, 본 발명에 따른 TU 분할 방법에서도 쿼드-트리 방식이 적용되어 깊이가 1 증가할 때마다, 하나의 CU(또는 TU)는 하위 레벨의 4개의 TU로 분할될 수 있다.
- [0178] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측부를 보다 구체적으로 예시하는 도면이다.
- [0179] 도 12를 참조하면, 인트라 예측부(182; 도 1 참조, 262; 도 2 참조)는 앞서 도 7 내지 도 11에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 구체적으로, 인트라 예측부(182, 262)는 TU 분할부(1202) 및 인트라 예측 처리부(1203)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0180] 또한, 이에 추가하여 인트라 예측부(182, 262)는 TU 분할 방식 결정부(1201)를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0181] TU 분할 방식 결정부(1201)는 현재 TU(또는 TB)의 분할 방식이 기존의 정방형의 쿼드-트리 분할 방식인지 인트라 예측 모드에 기반한 분할 방식이 결정한다.
- [0182] 이때, 현재 TU(또는 TB)의 분할 방식은 인트라 예측 모드를 기반으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 앞서 표 1와 같이 인트라 예측 모드가 정의되는 경우, 방향성이 없는 인트라 예측 모드(즉, 0 및 1)가 적용된 TU(또는 TB)의 분할 방식은 정방형의 쿼드-트리 분할 방식으로 결정되고, 방향성이 있는 인트라 예측 모드(즉, 2 내지 34)가 적용된 TU(또는 TB)의 분할 방식은 인트라 예측 모드 기반 분할 방식으로 결정될 수 있다.
- [0183] 만약, TU(또는 TB) 별로 TU 분할 방식이 결정되지 않는 경우(예를 들어, 현재 픽처는 모두 인트라 예측 모드 기반 분할 방식만이 적용되는 경우 등), TU 분할 방식 결정부(1201)는 인트라 예측부(182, 262)에 포함되지 않을 수도 있다.
- [0184] TU 분할부(1202)는 현재 TU(또는 TB)를 인트라 예측 모드에 기반하여 분할할 수 있다. 이때, TU 분할부(1202)는 앞서 도 9 내지 도 11의 예시와 같이 현재 TU(또는 TB)의 인트라 예측 모드의 예측 방향에 직교한 방향으로 현재 TU(또는 TB)를 쿼드-트리 방식으로 분할할 수 있다.
- [0185] 이때, 디코더의 경우, 인코더로부터 제공된 분할 플래그를 이용하여 현재 TU(또는 TB)의 분할 여부를 결정할 수 있다.
- [0186] 또한, TU 분할부(1202)는 기존의 정방형의 쿼드-트리 분할 방식으로 현재 TU(또는 TB)를 분할할 수도 있다.
- [0187] 인트라 예측 처리부(1203)는 각 TU(또는 TB) 별로 인트라 예측을 수행한다.

- [0188] 인트라 예측 처리부(1203)는 앞서 도 5의 예시에 따른 과정을 이용하여 현재 TU(또는 TB)를 대상으로 인트라 예측을 수행할 수 있다. 다만, 참조 샘플은 앞서 도 10의 예시에 따라 구성될 수 있다.
- [0189] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 모드 기반 영상 신호 처리 방법을 예시하는 도면이다.
- [0190] 도 13을 참조하면, 디코더(특히, 인트라 예측부)는 현재 TU(또는 TB)의 분할 플래그(split flag)가 1인지 여부를 판단한다(S1301).
- [0191] 여기서, 현재 TU(또는 TB)를 특정하기 위한 위치 값(예를 들어, 좌표 값)이 현재 TU(또는 TB)의 좌상측(top-left) 샘플의 위치 값으로 설정됨으로써, 현재 TU(또는 TB)가 특정될 수 있다.
- [0192] 여기서, 분할 플래그는 인코더로부터 신택스 요소(syntax element)로 제공될 수 있다.
- [0193] S1301 단계에서, 분할 플래그가 1이면, 디코더는 인트라 예측 모드에 기반하여 현재 TU(또는 TB)를 분할한다(S1302).
- [0194] 즉, 앞서 도 9 내지 도 11의 예시와 같이 디코더는 현재 TU(또는 TB)의 인트라 예측 모드의 예측 방향과 직교하는 형태로 분할할 수 있다.
- [0195] 여기서, 현재 TU(또는 TB)를 분할한다는 것은 현재 TU(또는 TB)를 특정하기 위한 위치 값(예를 들어, 좌표 값)이 인트라 예측 모드에 기반하여 분할된 TU(또는 TB)의 특정 샘플의 위치 값(예를 들어, 좌상측(top-left) 샘플의 위치 값)으로 설정된다는 것을 의미할 수 있다.
- [0196] 따라서, 분할된 TU(또는 TB)가 현재 TU(또는 TB)에 해당하게 되고, 다시 S1301 단계가 수행된다. 그리고, 현재 TU(또는 TB)의 분할 플래그가 1이 아닌 경우가 될 때까지 S1301 단계 및 S1302 단계가 반복된다.
- [0197] S1301 단계에서, 분할 플래그가 0이면, 디코더는 인트라 예측 모드에 기반하여 현재 TU(또는 TB)를 대상으로 인트라 예측을 수행한다(S1303).
- [0198] 여기서, 디코더는 앞서 도 5의 예시에 따른 과정을 이용하여 현재 TU(또는 TB)를 대상으로 인트라 예측을 수행할 수 있다. 다만, 참조 샘플은 앞서 도 10의 예시에 따라 구성될 수 있다.
- [0199] 한편, 인코더(특히, 인트라 예측부)의 경우, 앞서 도 13의 단계에서 S1301 단계를 제외하고 동일하게 수행할 수 있다. 즉, 인트라 예측 모드에 기반하여 현재 TU(또는 TB)를 분할하고, 인트라 예측을 수행할 수 있다.
- [0200] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 모드 기반 영상 신호 처리 방법을 예시하는 도면이다.
- [0201] 도 14를 참조하면, 디코더(특히, 인트라 예측부)는 현재 TU(또는 TB)의 분할 방식을 판단한다(S1401).
- [0202] 이때, 현재 TU(또는 TB)의 분할 방식은 인트라 예측 모드를 기반으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 앞서 표 1와 같이 인트라 예측 모드가 정의되는 경우, 방향성이 없는 인트라 예측 모드(즉, 0 및 1)가 적용된 TU(또는 TB)의 분할 방식은 정방향의 쿼드-트리 분할 방식으로 결정되고, 방향성이 있는 인트라 예측 모드(즉, 2 내지 34)가 적용된 TU(또는 TB)의 분할 방식은 인트라 예측 모드 기반 분할 방식으로 결정될 수 있다.
- [0203] 여기서, 현재 TU(또는 TB)를 특정하기 위한 위치 값(예를 들어, 좌표 값)이 현재 TU(또는 TB)의 좌상측(top-left) 샘플의 위치 값으로 설정됨으로써, 현재 TU(또는 TB)가 특정될 수 있다.
- [0204] S1404 단계에서, 현재 TU(또는 TB)의 분할 방식이 정방향 쿼드-트리 분할 방식인 경우, 디코더는 현재 TU(또는 TB)의 분할 플래그(split flag)가 1인지 여부를 판단한다(S1402).
- [0205] 여기서, 분할 플래그는 인코더로부터 신택스 요소(syntax element)로 제공될 수 있다.
- [0206] S1402 단계에서, 분할 플래그가 1이면, 디코더는 정방향 쿼드-트리 방식으로 현재 TU(또는 TB)를 분할한다(S1403).
- [0207] 즉, 앞서 도 3의 예시와 같이 디코더는 현재 TU(또는 TB)를 정방향 쿼드-트리 방식으로 분할할 수 있다.
- [0208] 여기서, 현재 TU(또는 TB)를 분할한다는 것은 현재 TU(또는 TB)를 특정하기 위한 위치 값(예를 들어, 좌표 값)이 정방향 쿼드-트리 방식으로 분할된 TU(또는 TB)의 좌상측(top-left) 샘플의 위치 값으로 설정된다는 것을 의미할 수 있다.
- [0209] 따라서, 분할된 TU(또는 TB)가 현재 TU(또는 TB)에 해당하게 되고, 다시 S1402 단계가 수행된다. 그리고, 현재 TU(또는 TB)의 분할 플래그가 1이 아닌 경우가 될 때까지 S1402 단계 및 S1403 단계가 반복된다.

- [0210] 반면, 앞서 S1401 단계에서, 현재 TU(또는 TB)의 분할 방식이 인트라 예측 모드 기반 분할 방식인 경우, 디코더는 현재 TU(또는 TB)의 분할 플래그(split flag)가 1인지 여부를 판단한다(S1404).
- [0211] 여기서, 분할 플래그는 인코더로부터 신텍스 요소(syntax element)로 제공될 수 있다.
- [0212] S1404 단계에서, 분할 플래그가 1이면, 디코더는 인트라 예측 모드에 기반하여 현재 TU(또는 TB)를 분할한다(S1302).
- [0213] 즉, 앞서 도 9 내지 도 11의 예시와 같이 디코더는 현재 TU(또는 TB)의 인트라 예측 모드의 예측 방향과 직교하는 형태로 분할할 수 있다.
- [0214] 여기서, 현재 TU(또는 TB)를 분할한다는 것은 현재 TU(또는 TB)를 특정하기 위한 위치 값(예를 들어, 좌표 값)이 인트라 예측 모드에 기반하여 분할된 TU(또는 TB)의 특정 샘플의 위치 값(예를 들어, 좌상측(top-left) 샘플의 위치 값)으로 설정된다는 것을 의미할 수 있다.
- [0215] 따라서, 분할된 TU(또는 TB)가 현재 TU(또는 TB)에 해당하게 되고, 다시 S1404 단계가 수행된다. 그리고, 현재 TU(또는 TB)의 분할 플래그가 1이 아닌 경우가 될 때까지 S1404 단계 및 S1405 단계가 반복된다.
- [0216] 한편, S1402 단계 또는 S1404 단계에서, 분할 플래그가 0이면, 디코더는 인트라 예측 모드에 기반하여 현재 TU(또는 TB)를 대상으로 인트라 예측을 수행한다(S1406).
- [0217] 여기서, 디코더는 앞서 도 5의 예시에 따른 과정을 이용하여 현재 TU(또는 TB)를 대상으로 인트라 예측을 수행할 수 있다.
- [0218] 다만, 현재 현재 TU(또는 TB)가 인트라 예측 모드 기반 분할 방식으로 분할된 경우, 참조 샘플은 앞서 도 10의 예시에 따라 구성될 수 있다.
- [0219] 한편, 인코더(특히, 인트라 예측부)의 경우, 앞서 도 14의 단계에서 S1402 단계 및 S1404 단계를 제외하고 동일하게 수행할 수 있다. 즉, 현재 TU(또는 TB)의 분할 방식을 결정하고, 분할 방식에 따라 현재 TU(또는 TB)를 분할한 후 인트라 예측을 수행할 수 있다.
- [0220] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 변환 유닛을 재배치(또는 재구성) 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0221] 도 15에서는 인트라 모드 예측 방향이 수직 방향이고, $2N \times 2N$ 크기의 CU로부터 수평 방향으로 깊이 1을 가지는 4개의 TU로 분할되는 경우를 예시한다.
- [0222] 본 발명에서 제안하는 인트라 예측 모드 기반의 TU의 분할을 수행하는 경우, HEVC에서 제공하는 변환(transform)을 적용하기 어렵다. 즉, HEVC에서는 정사각형 형태의 TU 단위로 변환을 수행하나 본 발명에 따른 TU 분할 방법에 따르면, 인트라 예측 방향에 따라 TU 분할 형태가 결정되므로 HEVC에서 제공하는 변환을 적용하기가 어렵다.
- [0223] 따라서, 인트라 예측 방향과 직교하는 형태로 분할된 TU를 HEVC의 변환을 적용할 수 있도록 재배치(또는 재구성)한다.
- [0224] 도 15를 참조하면, $2N \times N/2$ 크기를 가지는 TU 0(1510)를 절반의 수평 크기(half horizontal size)를 가지는 2개의 블록(1511, 1512)으로 분할하고, 이를 수직 방향으로 재배치(또는 재구성)하여 정사각형 형태의 $N \times N$ 크기의 TU 0(1520)로 구성한다.
- [0225] 이때, 미리 정해진 스캔 순서(scan order)에 따라 TU를 재배치할 수 있다. 예를 들어, 래스터 스캔 순서에 따르면, 좌측 TU 0(1511)이 우측 TU 0(1512) 보다 먼저 디코딩 과정이 수행되므로, 변환을 위해 TU를 재배치할 때 좌측 TU 0(1511)를 상측(1521)에 배치하고, 우측 TU 0(1512)를 하측(1522)에 배치할 수 있다.
- [0226] 디코더는 위와 같은 방법으로 나머지 TU 1, TU 2, TU 3에 대해서도 동일한 과정을 수행한다.
- [0227] 이와 같이, 디코더에서는 각 인트라 예측 모드에 기반하여 분할된 TU 단위로 예측 및 재구성을 수행한다. 그리고, 변환을 위해 미리 정의된 스캔(scan) 순서에 따라 정사각형 형태의 블록으로 재배치하고, 재배치된 TU 단위로 변환을 수행한다.
- [0228] 도 16은 기존의 변환 블록 분할 방식과 본 발명에 따른 변환 블록 재구성 방법을 비교하여 설명하기 위한 도면이다.

- [0229] 도 16에서는 CU의 크기가 $2N \times 2N$ 이고, 분할 깊이가 1을 가지는 TU의 분할 형태를 예시한다.
- [0230] 도 16(a)에서는 기존의 정방형의 쿼드-트리 방식으로 TU가 분할되는 경우를 예시하고, 도 16(b)에서는 본 발명에 따라 인트라 예측 방향에 기반하여 TU가 분할되는 경우를 예시한다. 특히, 도 16(b)의 경우, 인트라 모드 예측 방향이 수직 방향이고, 수평 방향으로 4개의 TU로 분할된 경우를 예시한다.
- [0231] 도 16(a)와 같이 기존의 정방형의 쿼드-트리 방식으로 TU가 분할되는 경우, 디코더는 미리 정의된 스캔 순서에 따라 정사각형 형태의 TU 별로 예측 및 재구성을 수행하고, 또한 변환을 수행한다.
- [0232] 반면, 도 16(b)와 같이, 인트라 예측 모드에 기반하여 TU가 분할된 경우, 인트라 예측 모드의 예측 방향에 수직하도록 분할된 TU 단위로 미리 정의된 스캔 순서에 따라 예측 및 재구성을 수행한다. 그리고, 디코더는 예측 방향에 수직하도록 분할된 TU를 정사각형 형태의 TU로 재배치(또는 재구성)한 후 변환을 수행한다.
- [0233] 앞서 도 15 및 도 16에서는 인트라 예측 모드의 예측 방향이 수직 방향인 경우를 예시하여 설명하였으나, 예측 방향이 이와 상이한 경우에도 위의 방법이 동일하게 적용될 수 있다.
- [0234] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 변환 유닛의 재배치(또는 재구성) 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0235] 도 17에서는 인트라 모드 예측 방향이 수평 방향이고, $2N \times 2N$ 크기의 CU로부터 수직 방향으로 깊이 1을 가지는 4개의 TU로 분할되는 경우를 예시한다.
- [0236] 앞서 설명한 바와 같이, 인트라 예측 방향에 따라 TU 분할 형태가 결정되므로 HEVC에서 제공하는 변환을 적용하기가 어려우므로 인트라 예측 방향과 직교하는 형태로 분할된 TU를 HEVC의 변환을 변환을 적용할 수 있도록 재배치(또는 재구성)한다.
- [0237] 도 17을 참조하면, $N/2 \times 2N$ 크기를 가지는 TU 0(1710)를 절반의 수직 크기(half vertical size)를 가지는 2개의 블록(1711, 1712)으로 분할하고, 이를 수평 방향으로 재배치하여 정사각형 형태의 $N \times N$ 크기의 TU 0(1720)로 구성한다.
- [0238] 이때, 미리 정해진 스캔 순서(scan order)에 따라 TU를 재배치할 수 있다. 예를 들어, 래스터 스캔 순서에 따르면, 상측 TU 0(1711)이 하측 TU 0(1712) 보다 먼저 디코딩 과정이 수행되므로, 변환을 위해 TU를 재배치할 때 상측 TU 0(1711)을 좌측(1721)에 배치하고, 하측 TU 0(1712)를 우측(1722)에 배치할 수 있다.
- [0239] 디코더는 위와 같은 방법으로 나머지 TU 1, TU 2, TU 3에 대해서도 동일한 과정을 수행한다.
- [0240] 이와 같이, 디코더에서는 각 인트라 예측 모드에 기반하여 분할된 TU 단위로 예측 및 재구성을 수행한다. 그리고, 변환을 위해 미리 정의된 스캔(scan) 순서에 따라 정사각형 형태의 블록으로 재배치하고, 재배치된 TU 단위로 변환을 수행한다.
- [0241] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 변환 유닛의 재배치(또는 재구성) 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0242] 도 18(a)에서는 인트라 모드 예측 방향이 135° 방향(예를 들어, 앞서 도 6의 예시에서 INTRA_ANGULAR18)이고, $2N \times 2N$ 크기의 CU로부터 45° 방향으로 깊이 1을 가지는 4개의 TU로 분할되는 경우를 예시한다.
- [0243] 도 18을 참조하면, 디코더는 인트라 예측 모드에 기반하여 분할된 TU 0(1810)에 포함된 샘플들을 미리 정해진 순서에 따라 재배치(또는 재구성)함으로써 정사각형 형태의 TU 0(1820)를 구성한다.
- [0244] 이때, 미리 정해진 스캔 순서(scan order)에 따라 TU를 재배치(또는 재구성)할 수 있다. 예를 들어, 래스터 스캔 순서에 따르면, 인트라 예측 모드에 기반하여 분할된 TU 0(1810)에 포함된 샘플들을 좌상측(top-left) 샘플부터 시작하여 우하측(bottom-right) 샘플까지 순차적으로 정사각형 형태의 TU 0(1820)에 배치할 수 있다.
- [0245] 한편, 예측 방향이 수직 방향(vertical) 또는 수평 방향(horizontal)인 경우에도, 앞서 도 18의 예시와 같이 해당 TU 내 포함된 샘플들을 정사각형 형태로 재배치(또는 재구성)함으로써 정사각형 형태의 TU를 구성할 수도 있다.
- [0246] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 변환부/역변환부를 보다 구체적으로 예시하는 도면이다.
- [0247] 도 19에서는 설명의 편의를 위해 변환부/역변환부(120/150; 도 1 참조, 230; 도 2 참조)를 하나의 블록으로 도시하였으나, 변환부/역변환부(120; 도 1 참조, 230; 도 2 참조)가 인코더에 포함되는 구성일 때는 변환부 또는 역변환에 해당되고, 변환/역변환 처리부(1093)은 변환 처리부 또는 역변환 처리부에 해당된다. 마찬가지로, 변환부/역변환부(120, 230)가 디코더에 포함되는 구성일 때는 역변환부에 해당되고, 변환/역변환 처리부(1093)은

역변환 처리부에 해당된다.

- [0248] 도 19를 참조하면, 변환부/역변환부(120, 230)는 앞서 도 15 내지 도 18에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 구체적으로, 변환부/역변환부(120, 230)는 TU 분할 식별부(1901), TU 재구성부(1902) 및 변환/역변환 처리부(1903)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0249] TU 분할 식별부(1901)는 현재 TU(또는 TB)가 정방형으로 분할되었는지 여부를 식별한다. 즉, 현재 TU(또는 TB)가 기존의 정방형 쿼드-트리 방식으로 분할되었는지, 인트라 예측 모드에 기반한 분할 방식으로 분할되었는지 식별한다.
- [0250] 이때, TU 분할 식별부(1901)는 현재 TU(또는 TB)의 인트라 예측 모드를 기반으로 분할 방식을 식별할 수 있다. 예를 들어, 앞서 표 1와 같이 인트라 예측 모드가 정의되는 경우, 방향성이 없는 인트라 예측 모드(즉, 0 및 1)가 적용된 TU(또는 TB)의 분할 방식은 정방형의 쿼드-트리 분할 방식으로 식별되고, 방향성이 있는 인트라 예측 모드(즉, 2 내지 34)가 적용된 TU(또는 TB)의 분할 방식은 인트라 예측 모드 기반 분할 방식으로 식별될 수 있다.
- [0251] TU 재구성부(1902)는 현재 TU(또는 TB)를 정방형의 블록으로 재구성(또는 재배치)한다. 이때, TU 재구성부(1902)는 앞서 도 15 내지 도 18에 따른 TU(또는 TB)의 재구성(또는 재배치) 방법을 이용하여 현재 TU(또는 TB)를 정방형의 블록으로 재구성(또는 재배치)할 수 있다.
- [0252] 변환/역변환 처리부(1903)는 현재 TU(또는 TB)를 대상으로 변환/역변환 처리한다. 이때, 변환/역변환 처리부(1903)는 앞서 도 1 및 도 2에서 설명한 방식으로 변환/역변환할 수 있다.
- [0253] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 모드 기반 영상 신호 처리 방법을 예시하는 도면이다.
- [0254] 도 20에서는 설명의 편의를 위해 변환/역변환 단계를 하나의 단계로 도시하였으나, 인코더에서는 변환 또는 역변환을 수행하고, 디코더에서는 역변환을 수행할 수 있다.
- [0255] 도 20을 참조하면, 디코더/인코더(특히, 인트라 예측부)는 현재 TU(또는 TB)가 정방형 블록인지 여부를 식별한다(S2001).
- [0256] 이때, 디코더/인코더는 현재 TU(또는 TB)의 인트라 예측 모드를 기반으로 분할 방식을 식별할 수 있다. 예를 들어, 앞서 표 1와 같이 인트라 예측 모드가 정의되는 경우, 방향성이 없는 인트라 예측 모드(즉, 0 및 1)가 적용된 TU(또는 TB)의 분할 방식은 정방형의 쿼드-트리 분할 방식으로 식별되고, 방향성이 있는 인트라 예측 모드(즉, 2 내지 34)가 적용된 TU(또는 TB)의 분할 방식은 인트라 예측 모드 기반 분할 방식으로 식별될 수 있다.
- [0257] S2001 단계에서, 디코더/인코더는 현재 TU(또는 TB)가 정방형 블록이 아닌 경우, 현재 TU(또는 TB)를 정방형 블록으로 재구성(또는 재배치)한다(S2002).
- [0258] 이때, 디코더/인코더(특히, 인트라 예측부)는 앞서 도 15 내지 도 18에 따른 TU(또는 TB)의 재구성(또는 재배치) 방법을 이용하여 현재 TU(또는 TB)를 정방형의 블록으로 재구성(또는 재배치)할 수 있다.
- [0259] 반면, S2001 단계에서 현재 TU(또는 TB)가 정방형 블록인 경우, 또한 S2002 단계에서 현재 TU(또는 TB)를 정방형 블록으로 재구성(또는 재배치)한 후, 디코더/인코더는 현재 TU(또는 TB)를 대상으로 변환/역변환을 수행한다(S2003).
- [0260] 디코더/인코더는 앞서 도 1 및 도 2에서 설명한 방식으로 현재 TU(또는 TB)를 대상으로 변환/역변환할 수 있다.
- [0261] 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.
- [0262] 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

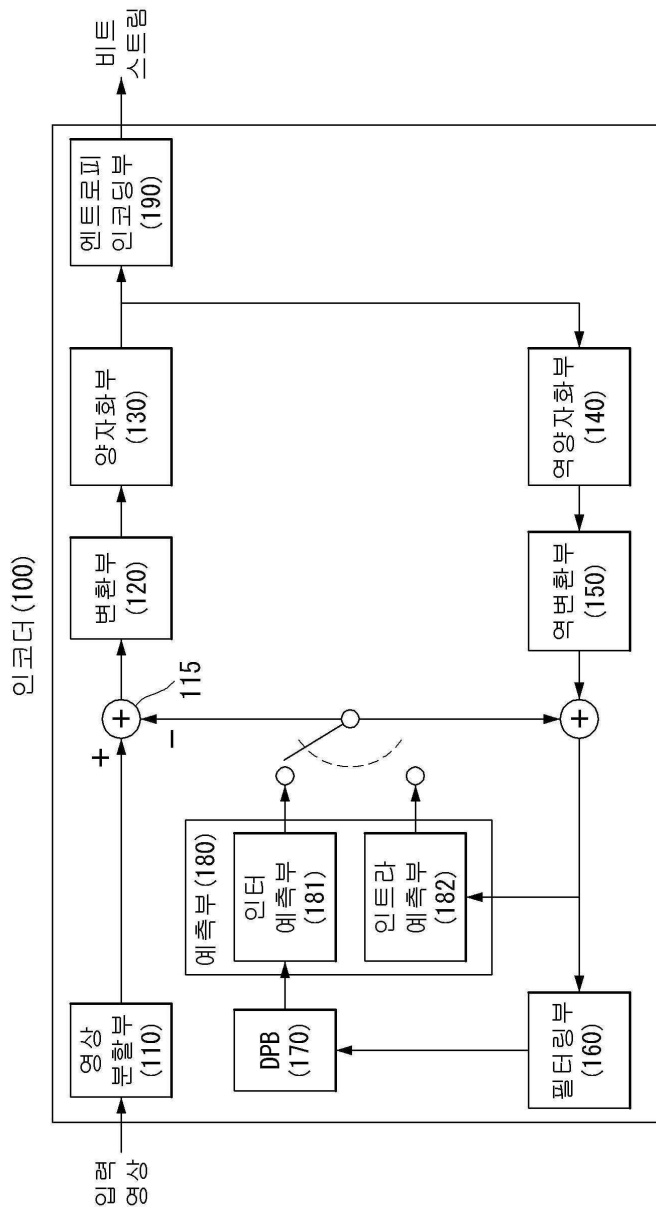
processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[0263] 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.

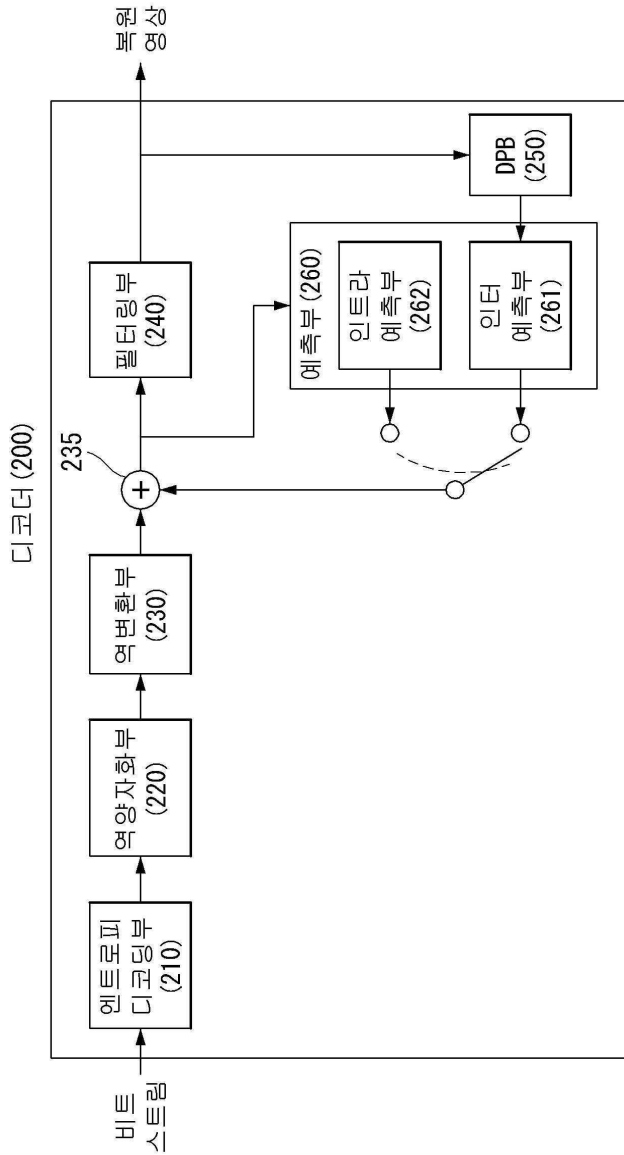
[0264] 본 발명은 본 발명의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

도면

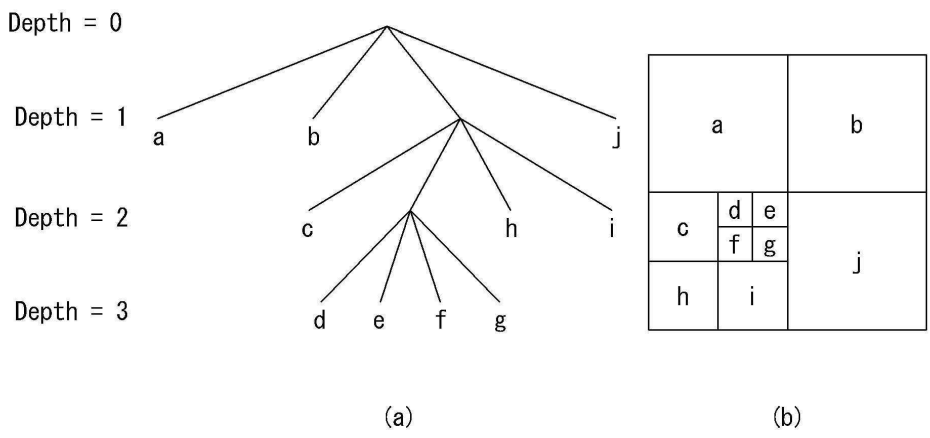
도면1



도면2

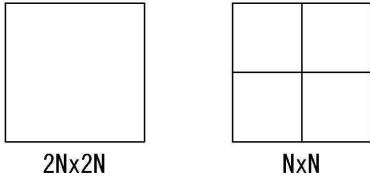


도면3

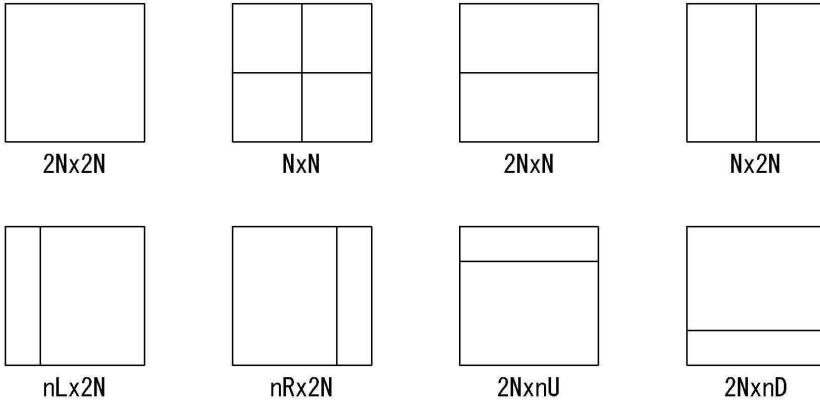


도면4

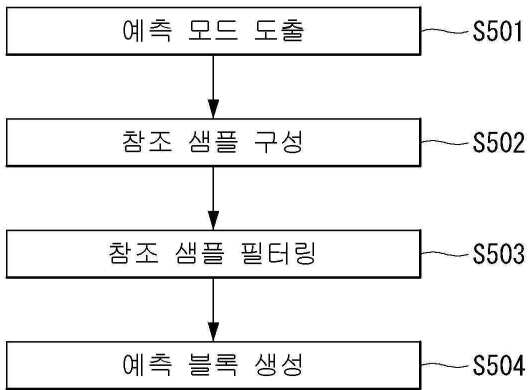
Intra:



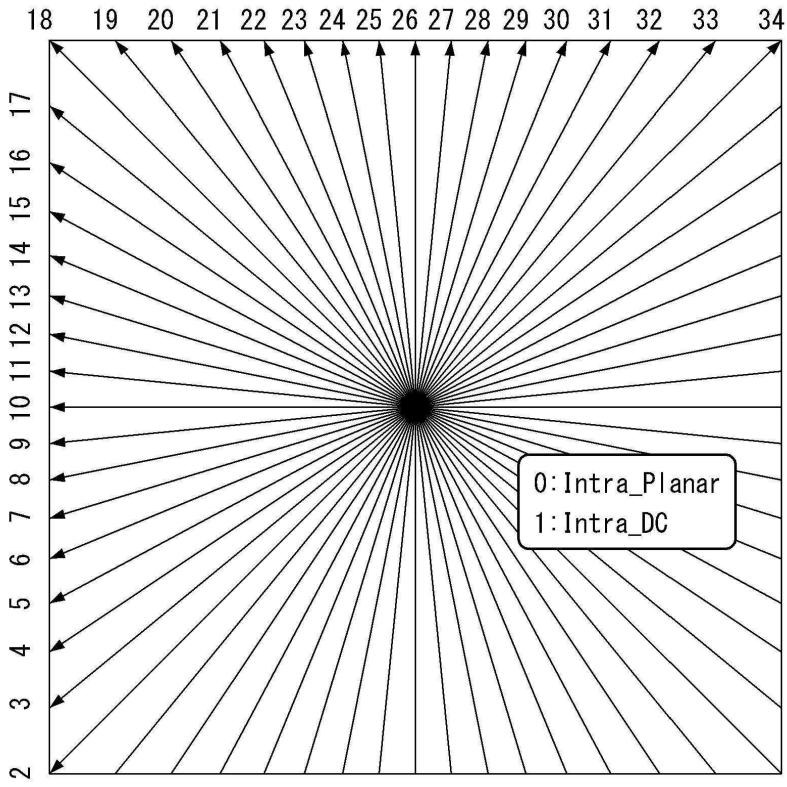
Inter:



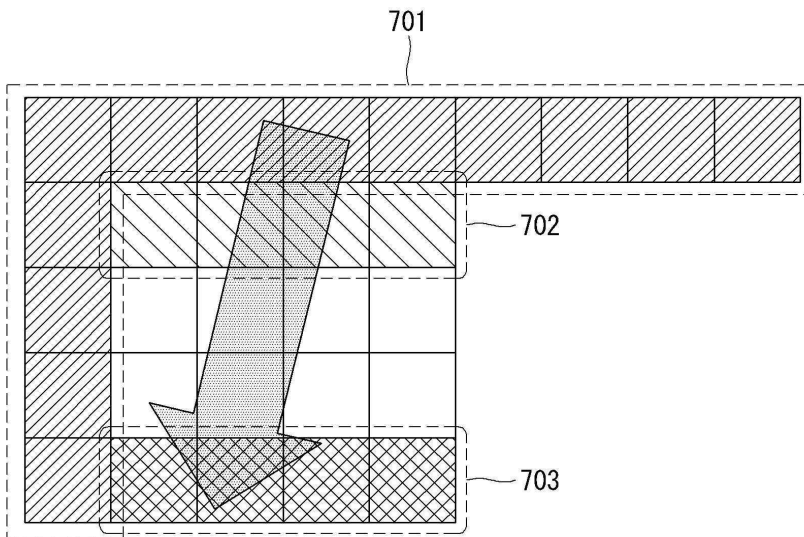
도면5



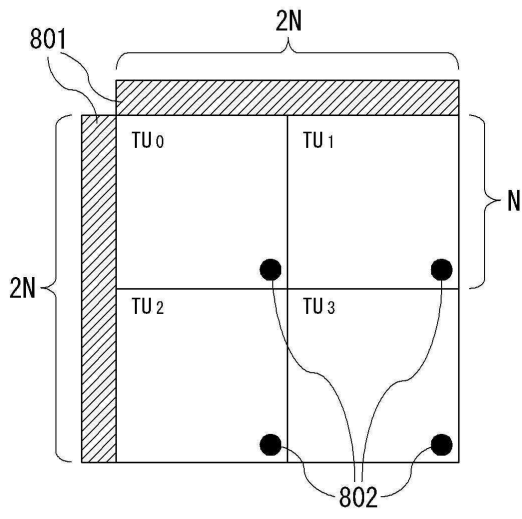
도면6



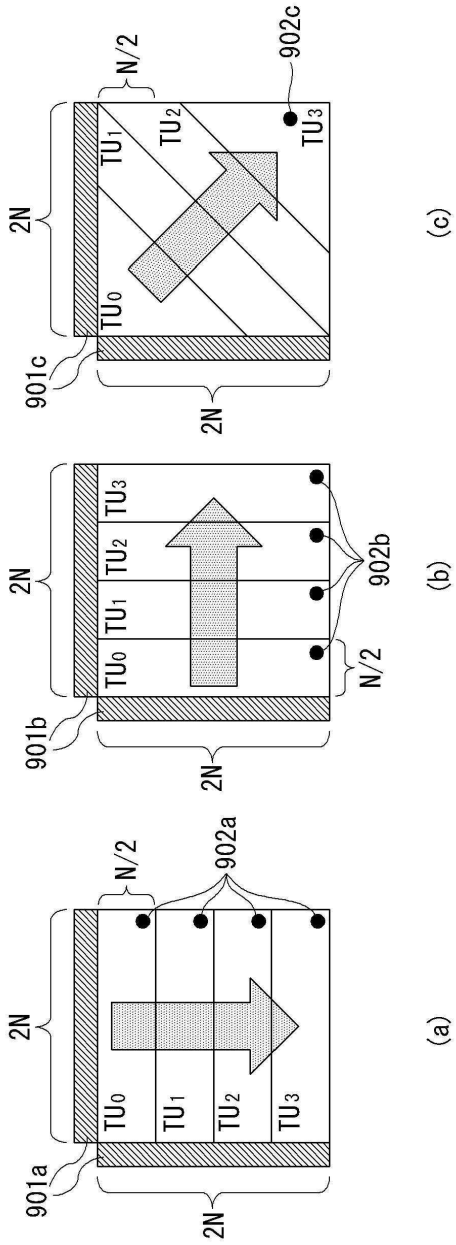
도면7



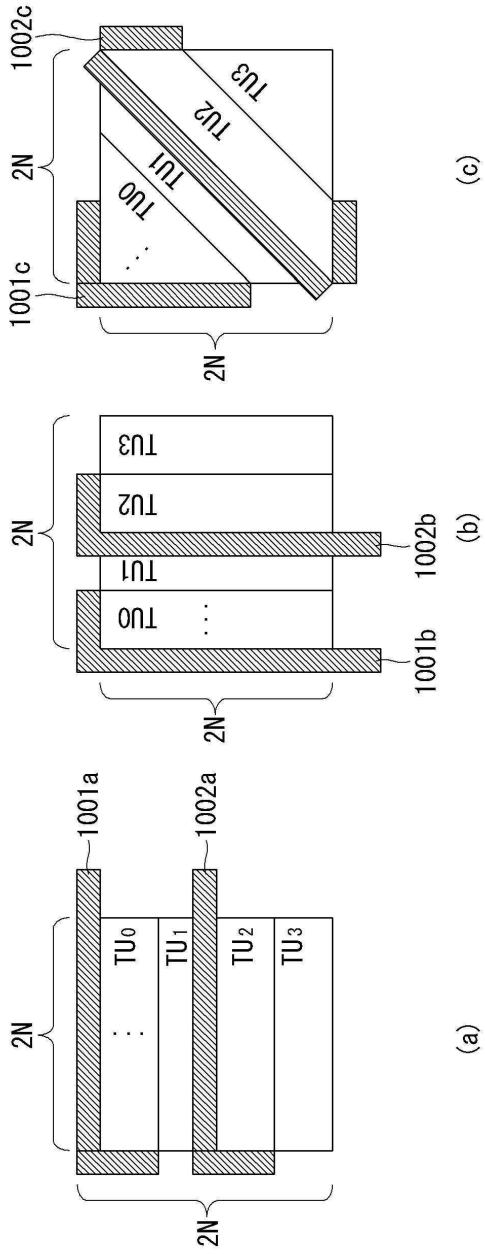
도면8



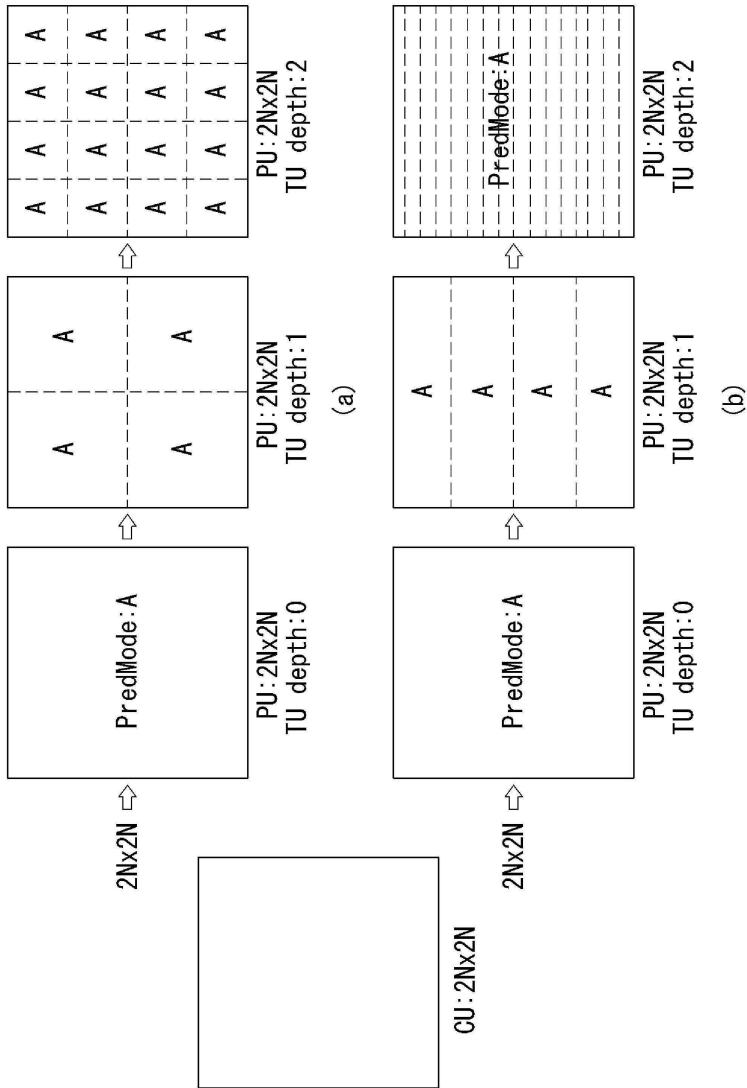
도면9



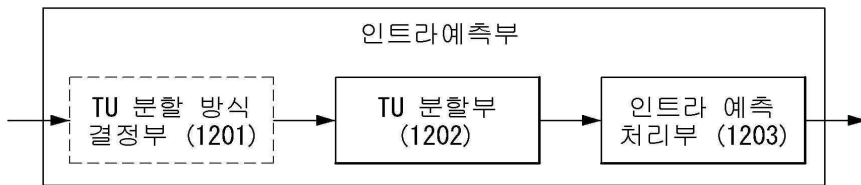
도면10



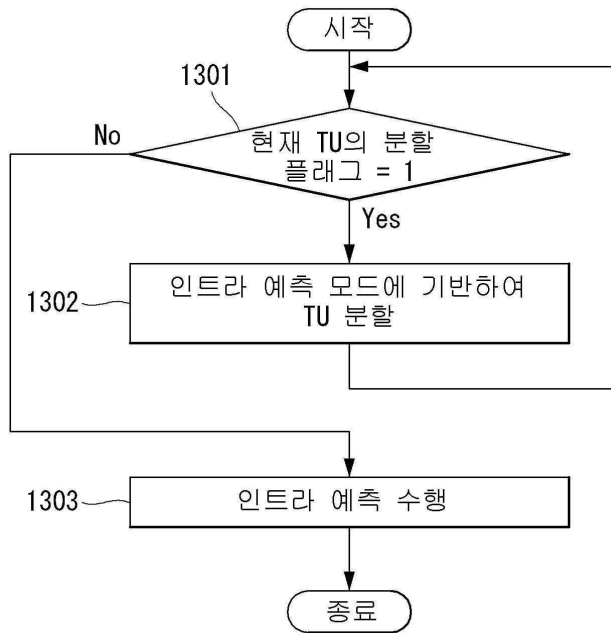
도면11



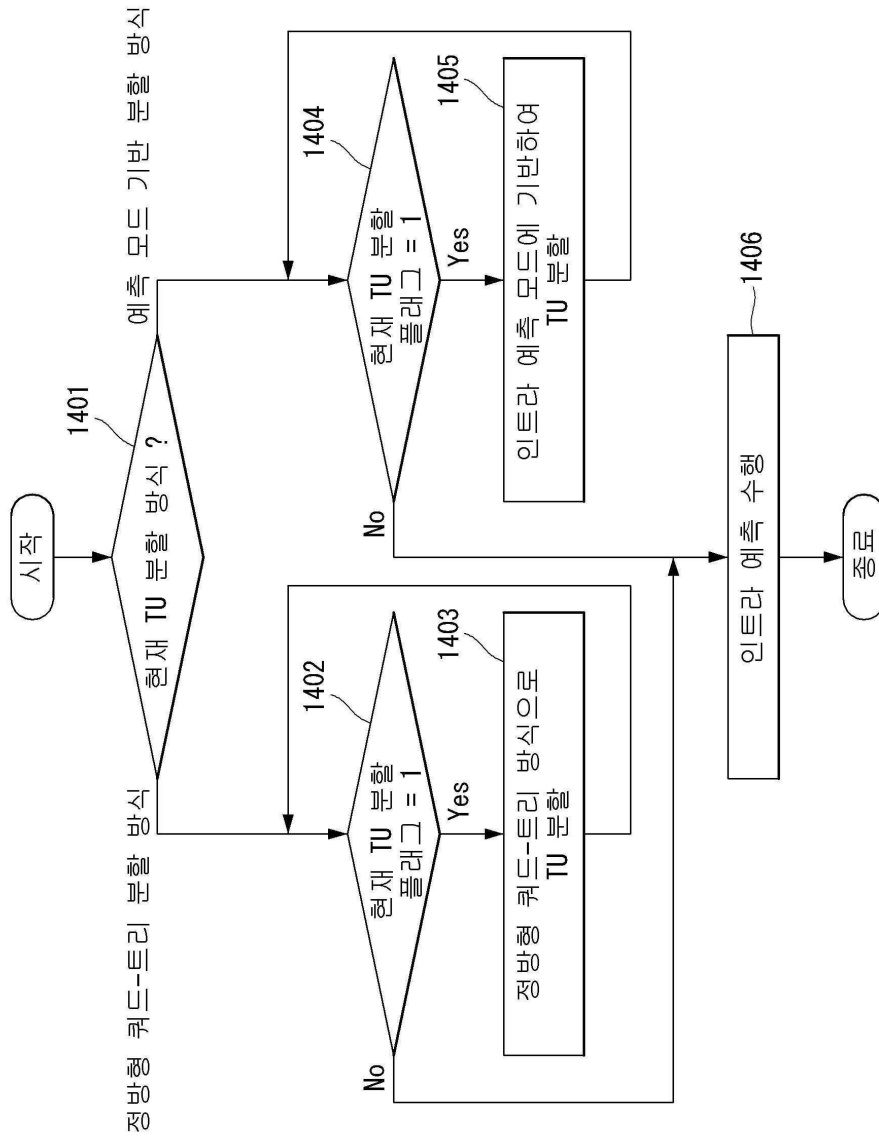
도면12



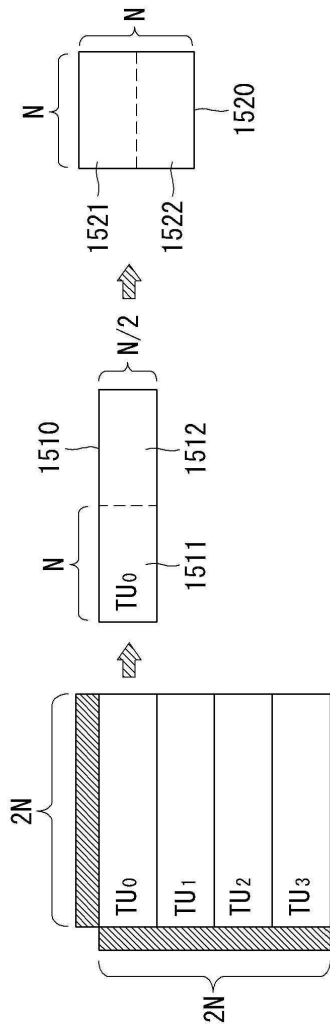
도면13



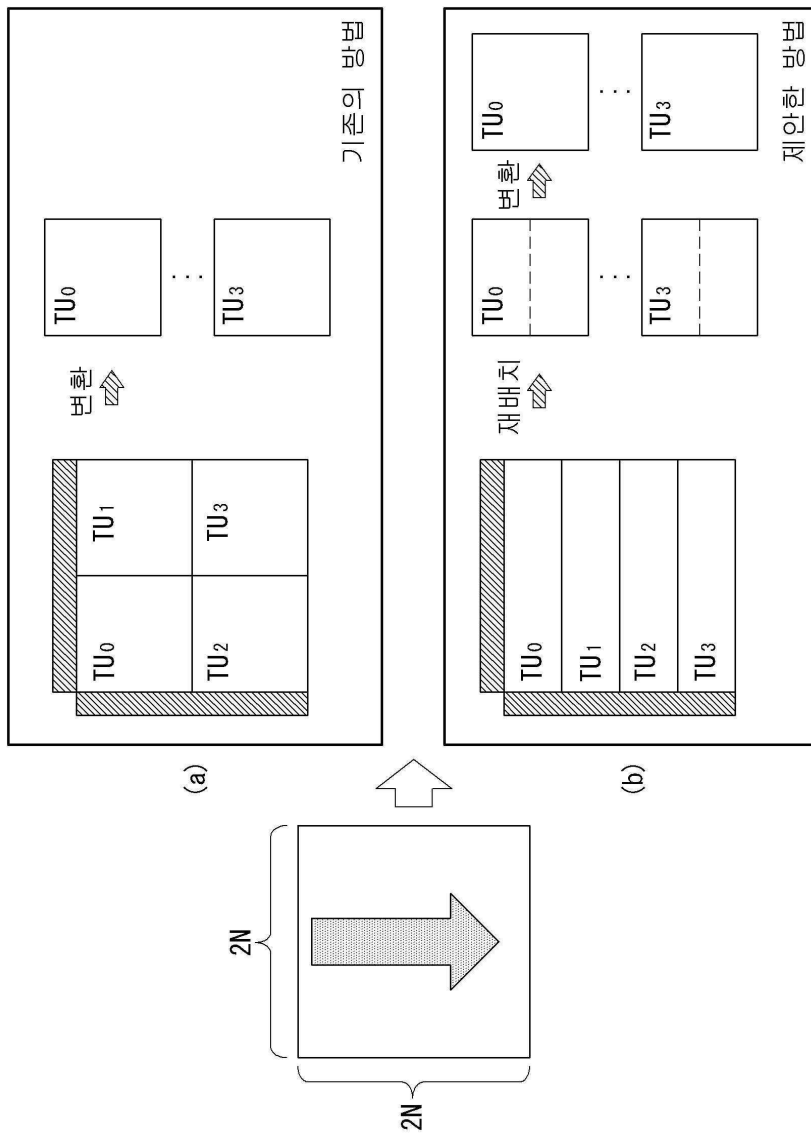
도면14



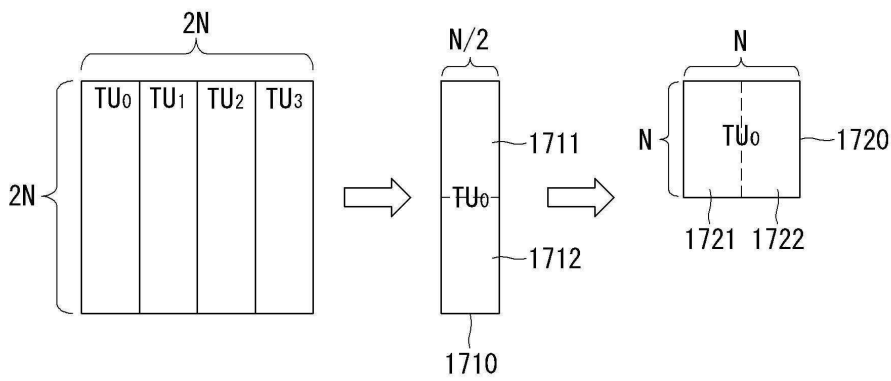
도면15



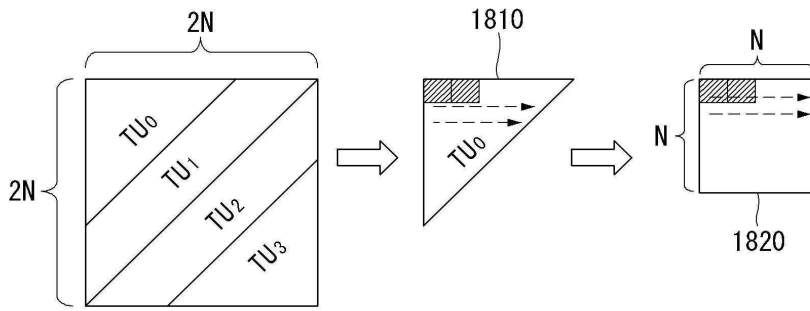
도면16



도면17



도면18



도면19



도면20

