



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0057510
(43) 공개일자 2014년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/59 (2014.01) H04N 19/105 (2014.01)
H04N 19/13 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2014-0045824(분할)
(22) 출원일자 2014년04월17일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2013-0012404
원출원일자 2013년02월04일
(30) 우선권주장
1020100074460 2010년07월31일 대한민국(KR)
1020110063288 2011년06월28일 대한민국(KR)

(71) 출원인
엠앤케이홀딩스 주식회사
서울특별시 서초구 반포대로14길 71, 908호(서초동)
(72) 발명자
오수미
경기도 성남시 분당구 관교역로 98, 707동 1102호(백현동, 백현마을)
양문욱
싱가포르 블록405 버독 노스 애버뉴3 #16-199
(74) 대리인
송경근

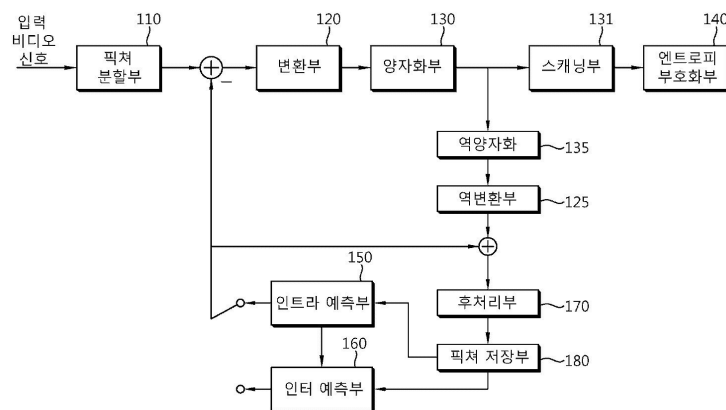
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 인트라 예측 복호화 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 인트라 복호화 장치는 수신된 비트 스트림으로부터 양자화된 잔차계수, 인트라 예측 정보 및 예측 유닛의 크기 정보를 복원하고, 상기 인트라 예측 정보 및 현재 예측 유닛의 크기 정보에 기초하여 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드를 복원하고, 예측 유닛의 이용 가능하지 않은 참조 화소를 생성하여 상기 인트라 예측 모드에 기초하여 참조화소를 적응적으로 필터링한다. 또한, 상기 인트라 예측 모드에 대응하는 참조픽셀들을 이용하여 예측블록을 생성하고 적응적으로 필터링하여 예측블록을 생성한다. 그리고, 상기 예측블록과 복원된 잔차블록을 이용하여 복원영상을 생성한다. 따라서, 원본 영상에 가까운 예측 블록을 복원할 수 있게 되어, 영상 압축률을 높일 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

인트라 예측 복호화 장치에 있어서,

수신된 비트 스트림으로부터 양자화된 잔차계수, 인트라 예측 정보 및 예측 유닛의 크기 정보를 복원하는 엔트로피 복호화부;

상기 엔트로피 복호화부로부터 수신된 인트라 예측 정보 및 현재 예측 유닛의 크기 정보에 기초하여 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드를 복원하는 예측모드 복호화부;

상기 예측모드 복호화부로부터 수신된 인트라 예측 모드에 따라 잔차신호를 복원하는 잔차신호 복호화부;

현재 예측 유닛의 이용 가능하지 않은 참조 화소를 생성하고, 예측모드 복호화부로부터 수신된 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드에 기초하여 참조화소를 적응적으로 필터링하는 참조화소 생성부;

상기 예측모드 복호화부로부터 수신된 인트라 예측 모드에 대응하는 참조픽셀들을 이용하여 예측블록을 생성하는 예측블록 생성부;

상기 예측모드 복호화부로부터 수신된 인트라 예측 모드에 따라 상기 예측블록 생성부로부터 생성된 예측블록을 적응적으로 필터링하는 예측블록 필터링부; 및

상기 예측 모드 복호화부로부터 수신된 인트라 예측 모드에 따라 예측블록 생성부 또는 예측블록 필터링부로부터 예측 유닛 단위로 예측 블록을 수신하고, 상기 잔차신호 복호화부로부터 수신된 복원된 잔차블록을 이용하여 복원영상을 생성하는 영상 복원부를 포함하는 인트라 예측 복호화 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 참조화소 생성부는 수평 모드 또는 수직 모드를 기준으로 45° 방향성을 인트라 예측 모드(모드번호 3, 6, 9)와 상기 수평 모드 또는 수직 모드 사이의 방향성을 갖는 인트라 예측 모드들에 대해서는 예측 유닛의 크기에 따라 적응적으로 참조 픽셀을 필터링하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 복호화 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 참조화소 생성부는 미리 정해진 크기보다 작은 예측 유닛의 참조픽셀들에 대해서는 필터를 적용하지 않는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 복호화 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 참조화소 생성부는 수평 모드 또는 수직 모드와 45° 방향성을 인트라 예측 모드(모드번호 3, 6 또는 9) 방향 사이에 존재하는 제1 방향성 모드와 제2 방향성 모드들 중 제1 방향성 모드가 제2 방향성 모드보다 상기 45° 의 방향성을 갖는 인트라 예측 모드에 더 인접한 방향성을 갖는 경우, 제2 방향성 모드의 참조픽셀들에 필터를 적용하면, 제1 방향성 모드의 참조픽셀들에도 필터를 적용하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 복호화 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 예측블록 생성부는, 인트라 예측 모드가 플래너 모드(planar mode)일 경우, 코너 참조 화소, 좌측 참조 화소 및 상측 참조화소를 이용하여 예측 블록의 참조 화소를 생성하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 복호화 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

인트라 예측 모드가 수직 모드인 경우, 상기 참조화소 생성부는 참조화소를 필터링하지 않고, 상기 예측블록 후 처리부는 예측 블록 내의 일부 화소들을 필터링하기 위해 예측 블록 생성에 이용되지 않은 참조화소들을 이용하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 복호화 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 참조화소 생성부는, 인트라 예측 모드가 수직 모드와 45° 방향성을 인트라 예측 모드(모드번호 6) 또는 상기 모드에 인접하는 방향성을 갖는 미리 정해진 개수 범위 내의 인트라 예측 모드인 경우, 상측 참조 화소들과 좌측 참조화소들을 이용하여 예측 블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 복호화 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 인트라 예측 복호화 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 인트라 예측 모드를 복원하여, 이에 따라 예측블록과 잔차블록을 적응적으로 복호화하여 복원블록을 생성하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 H.264/MPEG-4 AVC(Advanced Video coding)와 같은 영상 압축 방식에서는 영상을 부호화하기 위해서 하나의 픽처를 매크로 블록으로 나눈다. 그리고, 인터 예측(inter prediction) 또는 인트라 예측(intra prediction)을 이용해 각각의 매크로 블록을 부호화한다.

[0003] 이 중에서 인트라 예측은 현재 픽처(picture)의 블록을 부호화하기 위해서 참조 픽처를 참조하는 것이 아니라, 부호화하려는 현재 블록과 공간적으로 인접한 화소값을 이용하여 부호화를 수행한다. 우선, 인접한 화소값을 이용하여 원본 매크로 블록과 비교하여 왜곡이 적은 인트라 예측 모드를 선택한다. 다음으로, 선택된 인트라 예측 모드 및 인접한 화소값을 이용하여 부호화하려는 현재 블록에 대한 예측값을 계산하고, 예측값과 원본 현재 블록의 화소값의 차이를 구한 후 이를 변환부호화, 양자화, 엔트로피 부호화를 통해 부호화한다. 그리고, 예측 모드도 부호화된다.

[0004] 여기서, 인트라 예측 모드들은 크게 휘도 성분의 4×4 인트라 예측 모드, 8×8 인트라 예측모드, 16×16 인트라 예측 모드 및 색차 성분의 인트라 예측 모드로 나뉜다.

[0005] 종래 기술에 따른 16×16 인트라 예측 모드에는 수직(vertical) 모드, 수평(horizontal) 모드, DC(direct current) 모드, 플레인(plane) 모드의 총 네가지의 모드가 존재한다.

[0006] 종래 기술에 따른 4×4 인트라 예측 모드에는 수직(vertical) 모드, 수평(horizontal) 모드, DC(direct current) 모드, 대각선 왼쪽(diagonal down-left) 모드, 대각선 오른쪽(diagonal down-right) 모드, 수직 오른쪽(vertical right) 모드, 수직 왼쪽(vertical left) 모드, 수평 위쪽(horizontal-up) 모드 및 수평 아래쪽(horizontal-down) 모드의 총 9개의 모드가 존재한다.

[0007] 각각의 모드에 인덱싱(indexing)된 예측 모드 번호들은 각각의 모드가 이용되는 빈도수에 따라 결정된 번호이다. 확률적으로 0번 모드인 수직 모드가 대상 블록에 대해 인트라 예측을 수행할 때 가장 많이 쓰이는 모드이며, 8번인 수평 위쪽(horizontal-up) 모드가 가장 적게 쓰이는 모드이다.

[0008] H.264 표준안에 따르면 영상을 부호화함에 있어 상기 4×4 인트라 예측 모드 및 16×16 인트라 예측 모드의 총 13가지 모드로 현재 블록을 부호화하고, 그 중 최적의 모드에 따라 현재 블록에 대한 비트스트림을 생성한다.

[0009] 그러나, 현재 블록에 포함된 화소들에 인접한 화소값들 중 일부 또는 전부가 존재하지 않거나, 부호화되지 않은 경우에는 인트라 예측 모드 중 일부 또는 전부를 적용할 수 없는 문제점이 발생한다. 또한, 참조 화소들 사이의 단차가 발생할 경우에는 예측블록과 원본 블록 사이의 차이값이 커지게 되는 문제가 발생한다. 또한, 예측 블록을 생성하기 위해 사용되는 참조 픽셀들의 위치에 따라 생성되는 예측블록과 원본 블록 사이의 차이값을 줄여주기 위한 새로운 기법들이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 원본 영상에 가까운 예측 블록을 생성 또는 복원함으로써, 압축 효율이 높은 부호화된 영상을 효과적으로 복원하기 위한 인트라 예측 복호화 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명에 따른 인트라 예측 복호화 장치는 수신된 비트 스트림으로부터 양자화된 잔차계수, 인트라 예측 정보 및 예측 유닛의 크기 정보를 복원하는 엔트로피 복호화부, 상기 엔트로피 복호화부로부터 수신된 인트라 예측 정보 및 현재 예측 유닛의 크기 정보에 기초하여 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드를 복원하는 예측모드 복호화부, 상기 예측모드 복호화부로부터 수신된 인트라 예측 모드에 따라 잔차신호를 복원하는 잔차신호 복호화부, 현재 예측 유닛의 이용 가능하지 않은 참조 화소를 복원하고, 예측모드 복호화부로부터 수신된 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드에 기초하여 참조화소를 적응적으로 필터링하는 참조화소 생성부, 상기 예측모드 복호화부로부터 수신된 인트라 예측 모드에 대응하는 참조픽셀들을 이용하여 예측블록을 생성하는 예측블록 생성부, 상기 예측모드 복호화부로부터 수신된 인트라 예측 모드에 따라 상기 예측블록 생성부로부터 생성된 예측블록을 적응적으로 필터링하는 예측블록 후처리부, 및 상기 예측 모드 복호화부로부터 수신된 인트라 예측 모드에 따라 예측 블록 생성부 또는 예측 블록 필터링부(260)로부터 예측 유닛 단위로 예측 블록을 수신하고, 상기 잔차신호 복호화부로부터 수신된 복원된 잔차블록을 이용하여 복원영상을 생성하는 영상 복원부를 포함한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명에 따른 인트라 예측 복호화 장치는 원본 영상에 근접한 예측 블록을 생성하기 위해 참조 픽셀을 생성하고, 상기 참조 픽셀을 적응적으로 필터링함으로써, 원본 영상에 가까운 예측 블록을 생성한다. 또한, 예측 블록 생성시 예측블록의 생성에 이용되지 않는 화소들을 이용하여 예측블록을 생성하거나 예측 블록을 변형함으로써, 원본 영상에 가까운 예측 블록을 복원할 수 있게 되어, 영상 압축률을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명에 따른 동영상 부호화 장치를 나타내는 블록도이다.
 도 2는 본 발명에 따른 본 발명에 따른 인트라 예측부의 구성을 나타내는 도면이다.
 도 3은 본 발명에 따른 방향성 인트라 예측 모드를 나타내는 도면이다.
 도 4는 본 발명에 따른 예측모드 부호화부에서 수행되는 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드 부호화 과정을 나타내는 도면이다
 도 5는 본 발명에 따른 인트라 예측 복호화 장치를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 발명의 여러가지 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

- [0015] 영상 부호화를 위해 각 픽처는 복수개의 슬라이스로 이루어지고, 각 슬라이스는 복수개의 코딩 유닛으로 이루어진다. HD급 이상의 영상에서는 영상이 비교적 평탄해지는 영역이 많으므로, 다양한 크기의 코딩 유닛으로 부호화를 하는 것이 영상 압축률을 높일 수 있다.

- [0016] 본 발명에 따른 코딩 유닛은 쿼드 트리 구조(Quad Tree Structure)로 깊이 정보(Depth)를 이용하여 계층적으로 분할 될 수 있다. 가장 큰 크기의 코딩 유닛을 최대 코딩 유닛(Largest Coding Unit, LCU)라고 지칭하고, 가장 작은 크기의 코딩 유닛을 최소 코딩 유닛(Smallest Coding Unit, SCU)라고 지칭한다. 최대 코딩 유닛 (LCU)과 최소 코딩 유닛(SCU)와 관련된 정보는 시퀀스 파라미터 셋(Sequence Parameter Set, SPS)에 포함되어 전송될 수 있다.

- [0017] 최대 코딩 유닛은 1개 이상의 코딩 유닛으로 구성된다. 따라서, 최대 코딩 유닛은 코딩 유닛의 분할 구조와 코딩 유닛을 포함하기 위해 재귀적 코딩 트리(Coding tree) 형태를 갖는다. 따라서, 최대 코딩 유닛이 4개의 하위 코딩 유닛으로 분할되지 않으면, 상기 코딩 트리는 분할되지 않음을 나타내는 정보와 1개의 코딩 유닛으로 구성될 수 있다. 그러나, 최대 코딩 유닛이 4개의 하위 코딩 유닛으로 분할되면, 상기 코딩 트리는 분할됨을 나타내는 정보와 4개의 하위 코딩 트리로 구성될 수 있다. 마찬가지로, 각각의 하위 코딩 트리는 최대 코딩 유닛의 코딩 트리와 동일한 구조를 갖는다. 다만, 최소 코딩 유닛 이하로는 분할되지 않는다.
- [0018] 한편, 코딩 트리 내의 각각의 코딩 유닛은 코딩 유닛 자체 또는 서브 파티션 단위로 인트라 예측(Intra Prediction) 또는 인터 예측(Inter Prediction)이 수행된다. 상기 인트라 예측 또는 인터 예측을 수행하는 단위를 예측 유닛(Prediction unit)이라 지칭한다. 인트라 예측을 위한 예측 유닛은 $2N \times 2N$ 또는 $N \times N$ 일 수 있다. 인터 예측을 위한 예측 유닛은 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$ 일 수 있다. 여기서 $2N$ 은 코딩 유닛의 가로 및 세로 길이를 의미한다.
- [0019] 한편, 인트라 예측을 위한 예측 유닛이 정사각형이 아닐 수도 있다. 예를 들어, 정사각형의 정사각형의 코딩 유닛은 4개의 $hN \times 2N$ 또는 4개의 $2N \times hN$ 로 분할하여 인트라 예측을 수행할 수 있다. 이 경우, 인트라 예측을 위한 참조픽셀과 예측블록의 픽셀사이가 가까워져 압축효율을 높일 수 있다. 이러한 인트라 예측 방식을 SDIP(Short Distance Intra Prediction)이라 부른다.
- [0020] 코딩 유닛은 코딩 유닛 내의 예측 유닛의 예측 모드와 예측 유닛의 크기 정보(partmode)를 포함한다. 부호화 효율을 높이기 위해 예측 모드 정보 및 예측 유닛의 크기 정보를 결합하여 조인트 코딩할 수 있다. 이 경우, 각 코딩 유닛마다 조인트 코딩된 예측 타입(pred_type)이 포함된다.
- [0021] 코딩 유닛은 코딩 유닛 내의 각 예측 유닛의 예측 블록을 생성하기 위해 필요한 부가정보와 잔차신호를 포함한다. 부가정보는 코딩 유닛 내의 예측 유닛마다 정의된다. 인트라 예측의 경우, 상기 부가정보는 부호화된 인트라 예측 정보를 포함한다. 인터 예측의 경우, 상기 부가정보는 부호화된 움직임 정보를 포함한다. 상기 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함한다.
- [0022] 잔차 신호는 코딩 유닛마다 포함된다. 잔차신호는 1개의 변환 트리, 1개의 휘도 잔차신호 운반부 및 2개의 색차 잔차신호 운반부를 포함한다. 상기 잔차신호 운반부는 하나 이상의 변환 유닛의 부호화된 잔차 정보를 포함한다. 최대 변환 유닛은 코딩 유닛 사이즈보다 작거나 같다. 변환 유닛은 최대 변환 유닛 또는 그 하위의 변환 유닛 크기를 가질 수 있다.
- [0023] 상기 변환 트리는 코딩 유닛 내에 포함된 잔차신호에 대한 변환 유닛들의 분할 구조를 나타내는 정보를 포함한다. 또한, 변환 트리는 각 변환 유닛 내의 잔차신호가 0인지 아닌지를 나타내는 정보를 포함한다.
- [0024] 상기 잔차신호 운반부는 상기 변환 트리 내의 분할 구조를 나타내는 정보에 대응하는 변환 유닛의 부호화된 잔차 정보를 코딩 유닛 단위로 운반한다.
- [0025] 한편, 앞서 설명한 내용에서는 코딩 유닛이 균등 분할된 예측 유닛에 대해서만 설명하나, 비균등 분할도 가능하다. 즉, 영상의 경계 부분의 형상에 따라 영상 신호를 특정방향으로 균등하지 않게 분할하여 인트라 또는 인터 예측을 하는 것이 잔차신호 압축에 더욱 효과적일 수 있다.
- [0026] 가장 간단한 적응적인 모드는 예측 영역의 국부적인 지형의 통계적 의존성을 추출하기 위해 코딩 유닛을 직선을 이용하여 2개의 블록으로 분할하는 것이다. 즉, 영상의 경계부분을 직선으로 매칭시켜 분할하는 것이다. 이 경우, 분할 가능한 방향을 소정 개수로 한정하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 블록을 분할하는 방법을 수평, 수직, 상향 대각선, 하향 대각선의 4가지 방향으로 한정할 수 있다. 또한, 수평, 수직으로만 한정할 수도 있다. 분할 가능한 수는 3, 5, 7 등이 가능하다. 분할 가능한 수는 블록의 크기에 달리할 수 있다. 예를 들어, 사이즈가 큰 코딩 유닛에 대해 상대적으로 분할 가능한 수를 늘릴 수 있다.
- [0027] 인터 예측의 경우, 하나의 코딩 유닛을 보다 적응적으로 예측하기 위해 2개의 예측 유닛으로 분할한 경우, 예측 유닛 각각에 대하여 움직임 예측 및 움직임 보상을 하여야 한다. 하나의 코딩 유닛에 대해 분할된 2개의 예측 유닛마다의 예측블록을 구한 후 2개의 예측블록을 더하여 하나의 코딩 유닛 크기의 예측블록을 생성할 수 있다. 이 경우, 코딩 유닛 크기의 예측블록의 분할 경계 사이의 화소값의 변화량을 줄이기 위해 상기 분할 경계에 위치하는 화소들을 필터링 할 수 있다. 이 경우, 각각의 예측 유닛에 대응하는 예측블록들이 겹치도록 예측 블록을 생성한 후, 상기 겹치는 경계 부분을 스무딩(smoothing)하여 하나의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0028] 도 1은 본 발명에 따른 동영상 부호화 장치를 나타내는 블록도이다.

- [0029] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 동영상 부호화 장치(100)는 픽처 분할부(110), 변환부(120), 양자화부(130), 스캐닝부(131), 엔트로피 부호화부(140), 인트라 예측부(150), 인터 예측부(160), 역양자화부(135), 역변환부(125), 후처리부(170), 픽처 저장부(180), 감산부(190) 및 가산부(195)를 포함한다.
- [0030] 픽처 분할부(110)는 입력되는 비디오 신호를 분석하여 픽처를 가장 큰 코딩 유닛마다 소정 크기의 코딩 유닛으로 분할하여 예측 모드를 결정하고, 상기 코딩 유닛별로 예측 유닛의 크기를 결정한다. 그리고, 픽처 분할부(110)는 부호화할 예측 유닛을 예측 모드에 따라 인트라 예측부(150) 또는 인터 예측부(160)로 보낸다. 또한, 픽처 분할부(110)는 부호화할 예측 유닛을 감산부(190)로 보낸다.
- [0031] 변환부(120)는 입력된 예측 유닛의 원본 블록과 인트라 예측부(150) 또는 인터 예측부(160)에서 생성된 예측 블록의 잔차신호인 잔차 블록을 변환한다. 상기 잔차 블록은 코딩 유닛으로 구성하는 것이 바람직하다. 코딩 유닛으로 구성된 잔차 블록은 최적의 변환 유닛으로 분할되어 변환된다. 예측 모드(intra or inter) 및 인트라 예측 모드에 따라 적응적으로 변환 매트릭스가 결정될 수 있다. 변환 유닛은 2개(수평, 수직)의 1차원 변환 매트릭스에 의해 변환될 수 있다. 예를 들어, 인터 예측의 경우에는 미리 결정된 1개의 변환 매트릭스가 결정된다. 반면에, 인트라 예측의 경우, 인트라 예측 모드가 수평인 경우에는 잔차 블록이 수직방향으로의 방향성을 가질 확률이 높아지므로, 수직방향으로는 DCT 기반의 정수 매트릭스를 적용하고, 수평방향으로는 DST 기반 또는 KLT 기반의 정수 매트릭스를 적용한다. 인트라 예측 모드가 수직인 경우에는 수직방향으로는 DST 기반 또는 KLT 기반의 정수 매트릭스를, 수평 방향으로는 DCT 기반의 정수 매트릭스를 적용한다. DC 모드의 경우에는 양방향 모두 DCT 기반 정수 매트릭스를 적용한다. 또한, 인트라 예측의 경우, 변환 유닛의 크기에 의존하여 변환 매트릭스가 적응적으로 결정될 수도 있다.
- [0032] 양자화부(130)는 상기 변환 매트릭스에 의해 변환된 잔차 블록의 계수들을 양자화하기 위한 양자화 스텝 사이스를 코딩 유닛별로 결정한다. 양자화 스텝 사이스는 미리 정해진 크기 이상의 코딩 유닛마다 결정된다. 상기 미리 정해진 크기는 8x8 또는 16x16일 수 있다 그리고, 결정된 양자화 스텝 사이스 및 예측 모드에 따라 결정되는 양자화 매트릭스를 이용하여 상기 변환 블록의 계수들을 양자화한다. 양자화부(130)는 현재 코딩 유닛의 양자화 스텝 사이스 예측자로서 현재 코딩 유닛에 인접한 코딩 유닛의 양자화 스텝 사이스를 이용한다. 양자화부(130)는 현재 코딩 유닛의 좌측 코딩 유닛, 상측 코딩 유닛, 좌상측 코딩 유닛 순서로 검색하여 적어도 하나 이상의 유효한 코딩 유닛의 양자화 스텝 사이스를 이용하여 현재 코딩 유닛의 양자화 스텝 사이스 예측자를 결정하고, 차분값을 엔트로피 부호화부(140)로 전송한다.
- [0033] 한편, 슬라이스가 코딩 유닛으로 분리될 경우에는 현재 코딩 유닛의 좌측 코딩 유닛, 상측 코딩 유닛, 좌상측 코딩 유닛 모두가 존재하지 않을 가능성이 있다. 반면에 최대 코딩 유닛 내의 부호화 순서 상으로 이전에 존재하는 코딩 유닛이 존재할 수 있다. 따라서, 현재 코딩 유닛에 인접한 코딩 유닛들과 상기 최대 코딩 유닛 내에서는 부호화 순서상 바로 이전의 코딩 유닛이 후보자가 될 수 있다. 이 경우, 1) 현재 코딩 유닛의 좌측 코딩 유닛, 2) 현재 코딩 유닛의 상측 코딩 유닛, 3) 현재 코딩 유닛의 좌상측 코딩 유닛, 4) 부호화 순서상 바로 이전의 코딩 유닛 순서로 우선순위를 둘 수 있다. 상기 순서는 바뀔 수 있고, 상기 좌상측 코딩 유닛은 생략될 수도 있다.
- [0034] 상기 양자화된 변환 블록은 역양자화부(135)와 스캐닝부(131)로 제공된다.
- [0035] 스캐닝부(131)는 양자화된 변환 블록의 계수들을 스캐닝하여 1차원의 양자화 계수들로 변환한다. 계수 스캐닝 방식은 예측 모드 및 인트라 예측 모드에 따라 결정된다. 또한, 계수 스캐닝 방식은 변환 유닛의 크기에 따라 달리 결정될 수도 있다. 스캐닝부(131)는 현재 변환 유닛이 크기에 따라 양자화된 계수 블록을 복수개의 서브셋으로 분할할지 여부를 결정한다. 변환 유닛의 크기가 제1 기준 크기보다 큰 경우 상기 양자화된 계수 블록을 복수개의 서브셋으로 분할한다. 상기 제1 기준 크기는 4x4 또는 8x8인 것이 바람직하다.
- [0036] 스캐닝부(131)는 양자화된 계수 블록에 적용될 스캔 패턴을 결정한다. 인터 예측 모드의 경우에는 미리 정해진 하나의 스캔 패턴(예를 들어, 지그재그 스캔)만을 적용할 수 있다. 인트라 예측의 경우에는 인트라 예측 모드에 따라 미리 정해진 스캔패턴을 적용할 수 있다. 상기 스캔 패턴은 방향성 인트라 예측 모드에 따라 달라질 수 있다. 비방향성 모드들에 대해서는 지그재그 스캔을 적용한다. 비방향성 모드는 DC 모드 또는 planar 모드일 수 있다. 양자화 계수들의 스캔순서는 역방향으로 스캔한다.
- [0037] 상기 양자화된 계수들이 복수개의 서브셋으로 분할된 경우에는 각각의 서브셋 내의 양자화 계수들에 동일한 스캔패턴을 적용한다. 상기 복수개의 서브셋은 하나의 메인 서브셋과 적어도 하나 이상의 잔여 서브셋으로 구성된다. 메인 서브셋은 DC 계수를 포함하는 좌상측에 위치하고, 상기 잔여 서브셋은 메인 서브셋 이외의 영역을 커

버한다.

- [0038] 서브셋 간의 스캔패턴은 지그재그 스캔을 적용한다. 스캔 패턴은 메인 서브셋으로부터 순방향으로 잔여 서브셋들로 스캔하는 것이 바람직하나, 그 역방향도 가능하다. 또한, 서브셋 내의 양자화된 계수들의 스캔패턴과 동일하게 서브셋 간의 스캔패턴을 설정할수도 있다. 이 경우, 서브셋 간의 스캔패턴이 인트라 예측 모드에 따라 결정된다. 한편, 부호기는 상기 변환 유닛내의 0이 아닌 마지막 양자화 계수의 위치를 나타낼 수 있는 정보를 복호기로 전송한다. 각 서브셋 내의 0이 아닌 마지막 양자화 계수의 위치를 나타낼 수 있는 정보도 복호기로 전송한다. 상기 정보는 각각의 서브셋 내의 0이 아닌 마지막 양자화 계수의 위치를 나타내는 정보일 수 있다.
- [0039] 역양자화(135)는 상기 양자화된 양자화 계수를 역양자화한다. 역변환부(125)는 역양자화된 변환 계수를 공간 영역의 잔차 블록으로 복원한다. 가산기는 상기 역변환부에 의해 복원된 잔차블록과 인트라 예측부(150) 또는 인트라 예측부(160)로부터의 예측 블록을 합쳐서 복원 블록을 생성한다.
- [0040] 후처리부(160)는 복원된 픽처에 발생하는 블록킹 효과의 제거하기 위한 디블록킹 필터링 과정, 픽셀 단위로 원본 영상과의 차이값을 보완하기 위한 적응적 오프셋 적용 과정 및 코딩 유닛으로 원본 영상과의 차이값을 보완하기 위한 적응적 루프 필터 과정을 수행한다.
- [0041] 디블록킹 필터링 과정은 미리 정해진 크기 이상의 크기를 갖는 예측 유닛 및 변환 유닛의 경계에 적용하는 것이 바람직하다. 상기 크기는 8x8일 수 있다. 상기 디블록킹 필터링 과정은 필터링할 경계(boundary)를 결정하는 단계, 상기 경계에 적용할 경계 필터링 강도(boundary filtering strength)를 결정하는 단계, 디블록킹 필터의 적용 여부를 결정하는 단계, 상기 디블록킹 필터를 적용할 것으로 결정된 경우, 상기 경계에 적용할 필터를 선택하는 단계를 포함한다.
- [0042] 상기 디블록킹 필터의 적용 여부는 i) 상기 경계 필터링 강도가 0보다 큰지 여부 및 ii) 상기 필터링할 경계에 인접한 2개의 블록(P 블록, Q블록) 경계 부분에서의 픽셀값들이 변화 정도를 나타내는 값이 양자화 파라미터에 의해 결정되는 제1 기준값보다 작은지 여부에 의해 결정된다.
- [0043] 상기 필터는 적어도 2개 이상인 것이 바람직하다. 블록 경계에 위치한 2개의 픽셀들간의 차이값의 절대값이 제2 기준값보다 크거나 같은 경우에는 상대적으로 약한 필터링을 수행하는 필터를 선택한다. 상기 제2 기준값은 상기 양자화 파라미터 및 상기 경계 필터링 강도에 의해 결정된다.
- [0044] 적응적 오프셋 적용 과정은 디블록킹 필터가 적용된 영상내의 화소와 원본 화소간의 차이값(distortion)을 감소시키기 위한 것이다. 픽처 또는 슬라이스는 복수개의 오프셋 영역들로 분할될 수 있고, 각 오프셋 영역별로 오프셋 모드가 결정될 수 있다. 오프셋 모드는 4개의 에지 오프셋 모드, 2개의 밴드 오프셋 모드 및 오프셋 미적용 모드를 포함할 수 있다. 각 오프셋 모드에 따라 각 오프셋 영역 내의 픽셀들을 소정개수의 클래스로 분류하고, 분류된 클래스에 대응하는 오프셋을 더해준다. 에지 오프셋 모드의 경우에는 현재 화소 및 이에 인접하는 2개 이상의 화소들의 화소값을 비교하여 현재 화소의 클래스를 결정한다.
- [0045] 적응적 루프 필터 과정은 디블록킹 필터링 과정 또는 적응적 오프셋 적용 과정을 거친 복원된 영상과 원본 영상을 비교한 값을 기초로 필터링을 수행할 수 있다. 적응적 루프 필터는 4x4 크기의 블록을 기반으로 하나의 라플라시안 활동값(Laplacian Activity value)을 통해 검출된다. 상기 결정된 ALF는 4x4 크기 또는 8x8 크기의 블록에 포함된 화소 전체에 적용될 수 있다. 적응적 루프 필터의 적용 여부는 코딩 유닛별로 결정될 수 있다. 각 코딩 유닛에 따라 적용될 루프 필터의 크기 및 계수는 달라질 수 있다. 코딩 유닛별로 상기 적응적 루프 필터의 적용 여부를 나타내는 정보, 필터 계수 정보, 필터 형태 정보 등은 각 슬라이스 헤더에 포함되어 복호기로 전송될 수 있다. 색차 신호의 경우에는, 픽처 단위로 적응적 루프 필터의 적용 여부를 결정할 수 있다. 루프 필터의 형태도 휘도와 달리 직사각형 형태를 가질 수 있다.
- [0046] 픽처 저장부(180)는 후처리된 영상 데이터를 후처리부(160)로부터 입력 받아 픽처(picture) 단위로 영상을 복원하여 저장한다. 픽처는 프레임 단위의 영상이거나 필드 단위의 영상일 수 있다. 픽처 저장부(180)는 다수의 픽처를 저장할 수 있는 버퍼(도시되지 않음)를 구비한다.
- [0047] 인트라 예측부(150)는 상기 픽처 저장부(180)에 저장된 적어도 하나 이상의 참조 픽처를 이용하여 움직임 추정을 수행하고, 참조 픽처를 나타내는 참조 픽처 인덱스 및 움직임 벡터를 결정한다. 그리고, 결정된 참조 픽처 인덱스 및 움직임 벡터에 따라, 픽처 저장부(150)에 저장된 다수의 참조 픽처들 중 움직임 추정에 이용된 참조 픽처로부터, 부호화하고자 하는 예측 유닛에 대응하는 예측 블록을 추출하여 출력한다.
- [0048] 인트라 예측부(140)는 현재 예측 유닛이 포함되는 픽처 내부의 재구성된 화소값을 이용하여 인트라 예측 부호화

를 수행한다. 인트라 예측부(140)는 예측 부호화할 현재 예측 유닛을 입력 받아 현재 블록의 크기에 따라 미리 설정된 개수의 인트라 예측 모드 중에 하나를 선택하여 인트라 예측을 수행한다. 인트라 예측부는 인트라 예측 블록을 생성하기 위해 참조 픽셀을 적응적으로 필터링한다. 참조 픽셀이 유효하지 않은 경우에는 유효한 참조 픽셀들을 이용하여 상기 유효하지 않은 위치의 참조 픽셀들을 생성할 수 있다.

- [0049] 엔트로피 부호화부(130)는 양자화부(130)에 의해 양자화된 양자화 계수, 인트라 예측부(140)로부터 수신된 인트라 예측 정보, 인터 예측부(150)로부터 수신된 움직임 정보 등을 엔트로피 부호화한다.
- [0050] 도 2는 본 발명에 따른 본 발명에 따른 인트라 예측부(140)의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0051] 도 2를 참조하면, 인트라 예측부(140)는 예측 유닛 수신부(141), 참조 화소 생성부(142), 예측 블록 생성부(143), 예측 블록 후처리부(144), 예측 모드 결정부(145) 및 예측 모드 부호화부(146)를 포함한다.
- [0052] 예측 유닛 수신부(141)는 픽처 분할부(110)로부터 입력되는 예측 유닛을 수신한다. 예측 유닛 수신부(141)는 수신된 예측 유닛의 크기 정보를 예측 모드 결정부(145) 및 참조 화소 생성부(142)로 송신하고, 예측 유닛을 참조 화소 생성부(142)와 예측블록 생성부(143)로 전송한다.
- [0053] 참조 화소 생성부(142)는 수신된 현재 예측 유닛의 참조화소들이 이용가능한지를 판단한다. 인트라 예측에 이용되는 현재 예측 유닛의 참조 화소들은 $(x=-1, y=-1)$ 위치를 갖는 코너 참조 화소, $(x=0 \cdots 2L-1, y=-1)$ 위치를 갖는 $2L$ 개의 상측 참조화소들, $(x=0, y=0 \cdots 2M-1)$ 위치를 갖는 $2M$ 개의 좌측 참조 화소들로 구성된다. 여기서 L 은 현재 예측 유닛의 가로 길이(width)이고, M 은 현재 예측 유닛의 세로길이(height)를 나타낸다.
- [0054] 참조 화소들이 이용 가능하지 않거나, 충분하지 않은 경우에 참조 화소를 생성한다.
- [0055] 모든 참조 화소들이 이용 가능하지 않은 경우에는 일정값으로 참조 화소들을 생성한다.
- [0056] 상기 참조 화소들 중 일부가 이용 가능하지 않은 경우에는 상기 이용 가능하지 않은 화소들이 이용 가능한 화소들의 한쪽 방향으로만 존재하는지 또는 이용 가능한 화소들 사이에 존재하는지 여부를 판단한다.
- [0057] 상기 이용 가능하지 않은 화소들이 이용 가능한 화소들의 한쪽 방향으로만 존재하는 경우에는, 가장 가까운 이용 가능한 화소값을 복사하여 참조 블록을 생성한다. 예를 들어, 현재 예측 유닛이 픽처 또는 슬라이스의 상측 경계에 위치하는 경우에는 상기 코너 참조 화소 및 상측 참조화소들이 이용 가능하지 않다. 따라서, 이 경우에는 가장 가까운 위치인 $(x=-1, y=0)$ 위치의 참조 화소를 복사하여 코너 참조 화소 및 상측 참조 화소들을 생성할 수 있다. 또한, 상기 가장 가까운 위치의 이용 가능한 참조 화소와 적어도 하나 이상의 이용 가능한 참조 화소를 이용하여 참조 화소들을 생성할 수도 있다. 예를 들어, $(x=-1, y=-1)$ 위치를 갖는 코너 참조 화소와 $(x=0 \cdots L-1, y=-1)$ 위치의 참조 화소들이 이용 가능하고, $(x=L \cdots 2L-1, y=-1)$ 위치의 참조 화소들이 이용 가능하지 않은 경우, $(x=L-1, y=-1)$ 위치의 참조 화소와, 코너 참조 화소값 또는 그 이외의 참조 화소값의 차이 변화를 이용하여 상기 이용 가능하지 않은 위치의 참조 화소를 생성할 수 있다.
- [0058] 상기 이용 가능하지 않은 화소들이 이용 가능한 화소들 사이에 존재하는 경우에는 이용 가능하지 않은 화소들에 인접한 2개의 이용 가능한 화소(p, q)를 이용하여 참조 화소를 생성한다. 예를 들어, $(x=-1, y=-1)$ 위치를 갖는 코너 참조 화소와, $(x=0 \cdots L-1, y=-1)$ 위치의 L 개의 상측 참조 화소들이 이용 가능하지 않을 경우에는 $(x=-1, y=0)$ 위치의 참조 화소(p) 및 $(x=L, y=-1)$ 위치의 참조 화소(q)를 이용하여 그 사이의 참조 화소들을 생성한다.
- [0059] 생성된 참조 화소들의 값은 상기 참조 화소(p)와 참조 화소(q)의 평균값의 반올림값일 수 있다. 또한, 상기 생성된 참조 화소들의 값은 상기 참조화소(p)와 상기 참조 화소(q)의 화소값의 차이 변화를 이용하여 생성될 수 있다. 이 경우, 생성되는 화소 위치에 따른 선형 보간 또는 상기 2개의 참조화소의 가중평균을 통해 참조 화소를 생성할 수 있다.
- [0060] 한편, 현재 예측 유닛의 상측에 복수개의 예측 유닛이 존재하는 경우, 상기 상측 2개의 예측 유닛들 경계에 위치하는 양쪽 경계 픽셀들 사이의 차이값은 각각의 상측 예측 유닛 내의 인접 픽셀들 사이의 차이값보다 클 가능성이 높다. 이러한 경우는 양자화 파라미터에 의해 발생하는 에러로부터 기인한다. 상기 에러는 인접하는 2개의 참조 픽셀을 이용하여 예측 블록이 생성되는 방향성 인트라 예측 모드들의 경우에 발생할 가능성이 높다.
- [0061] 특히, 도 3의 수평 또는 수직 방향을 기준으로 45° 의 방향성을 갖는 모드들(모드번호 3, 6, 9)이 가장 큰 영향을 받는다. 반면에 수직 또는 수평 방향의 모드들(모드번호 0, 1)은 예측 블록의 화소 생성을 위해 1개의 화소가 이용되므로 영향을 적게 받는다.
- [0062] 따라서, 45° 의 방향성을 갖는 방향성 인트라 예측 모드들(모드번호 3, 6, 9)에 대해서는 참조 화소들에 필터

(smoothing filter)를 적용하고, 수직 및 수평 방향성 인트라 예측 모드들(모드번호 0, 1)에 대해서는 참조 화소들에 필터를 적용하지 않는다. 비방향성 모드 중 DC 모드에도 참조화소들에 필터를 적용하지 않는다. 이들 모드들에 대해서는 현재 예측 유닛의 크기와 관계없이 상기한 적용 여부가 결정될 수 있다.

[0063] 그리고, 45° 방향성을 갖는 인트라 예측 모드(모드번호 3, 6, 9)와 상기 수직 또는 수직 인트라 예측 모드 사이의 방향성을 갖는 방향성 모드들에 대해서는 예측 유닛의 크기에 따라 참조 픽셀들에 필터(smoothing filter)를 적응적으로 적용할 수 있다. 이 경우, 45°의 방향성을 갖는 인트라 예측 모드에 인접한 인트라 예측 모드들일수록 참조픽셀들에 필터(smoothing filter)를 적용할 확률을 높이는 것이 바람직하다. 즉, 제1 방향성 모드가 제2 방향성 모드보다 상기 45°의 방향성을 갖는 인트라 예측 모드에 더 인접한 방향성을 갖는 경우, 제2 방향성 모드의 참조픽셀들에 필터를 적용하면, 제1 방향성 모드의 참조픽셀들에도 필터를 적용한다. 반대로 제1 방향성 모드의 참조픽셀들에 필터가 적용될 경우, 제2 방향성 모드의 참조픽셀들에는 필터가 적용될수도 있고 적용되지 않을수도 있다.

[0064] 또한, 큰 사이즈의 예측 유닛 내의 픽셀들 사이의 차이값의 변화는 작은 사이즈의 예측 유닛 내의 픽셀들 사이의 차이값의 변화보다 완만할 가능성이 높다. 따라서, 예측 유닛의 사이즈가 커질수록 더 많은 방향성 모드들에 대하여 참조 픽셀을 필터링할 수 있고, 더 강한 필터를 적용할 수 있다. 반대로, 예측 유닛의 사이즈가 특정 크기보다 작아질 경우에는 필터를 적용하지 않을 수도 있다.

[0065] 예를 들어, 45°의 방향성을 갖는 인트라 예측 모드들(모드번호 3, 6, 9)에서는, 제1 크기보다 작거나 같은 사이즈의 예측 유닛에 대해서는 제1 필터를 적용하고, 상기 제1 크기보다 큰 사이즈의 예측 유닛에 대해서는 제1 필터보다 강한 필터인 제2 필터를 적용할 수 있다. 상기 제1 크기는 방향성 예측 모드들에 따라 달라질 수 있다.

[0066] 예를 들어, 수직 인트라 예측 모드와 모드번호 6을 갖는 인트라 예측 모드(45°의 방향성 모드) 사이에 위치하는 모드번호 5를 갖는 인트라 예측 모드에서는, 제2 크기보다 작거나 같은 사이즈의 예측 유닛에서는 필터를 적용하지 않고, 제2 크기보다 크고 제3 크기보다 작거나 같은 사이즈의 예측 유닛에서는 제1 필터를 적용하고, 제3 크기보다 큰 사이즈의 예측 유닛에서는 제2 필터를 사용할 수 있다. 상기 제2 크기 및 제3 크기는 방향성 예측 모드들에 따라 달라질 수 있다.

[0067] 상기 제1 필터는 3-tap 필터인 [1, 2, 1] 또는 5-tap 필터인 [1, 2, 4, 2, 1]일 수 있다. 상기 제2 필터는 상기 제1 필터보다 스무딩 효과가 큰 강한 필터를 사용할 수 있다.

[0068] 예측 블록 생성부(143)는 인트라 예측 모드에 따라 대응하는 참조 픽셀들을 이용하여 예측 블록을 생성한다.

[0069] 방향성 인트라 예측 모드들은, 인트라 예측 모드에 따라 대응하는 참조 픽셀들이 달라진다. 예를 들어, 인트라 예측 모드가 수직 모드인 경우에는 $(x=0 \cdots L-1, y=-1)$ 위치의 L개의 상측 참조 화소를 이용하고, 수평 모드인 경우에는 $(x=-1, y=0 \cdots L-1)$ 위치의 L개의 좌측 참조 화소를 이용한다.

[0070] 비방향성 인트라 예측 모드는 코너 화소, $(x=0 \cdots L-1, y=-1)$ 위치의 L개의 상측 참조 화소, $(x=-1, y=0 \cdots L-1)$ 위치의 L개의 좌측 참조 화소들을 이용한다. 비방향성 인트라 예측 모드는 DC 모드와 플래너 모드(Planar mode)이다.

[0071] 플래너 모드의 경우, 코너 참조 화소, 좌측 참조 화소 및 상측 참조 화소를 이용하여 예측 블록의 참조 화소를 생성한다. 생성하고자 하는 참조 화소의 위치가 (a, b) 인 경우 생성되는 참조 화소 $X(a, b)$ 는 코너 참조 화소 $C(x=-1, y=-1)$, 상측 참조 화소 $T(x=a, y=-1)$ 및 좌측 참조 화소 $L(x=-1, y=b)$ 를 이용한다. 구체적으로 $X(a, b) = L(x=-1, y=b) + T(x=a, y=-1) - C(x=-1, y=-1)$ 일 수 있다.

[0072] 도 3의 수직 모드(모드 번호 0)의 우측의 인트라 예측 모드들은 상측 참조 화소들만을 이용하여 예측 블록을 생성을 하게 되면, 생성된 예측 블록의 좌하측 영역의 픽셀들과 원본 예측 유닛의 픽셀들과 차이값이 커질 확률이 높아진다. 그러나, 상기 모드들 중 적어도 일부 모드에 대해서는 상측 참조화소들과 좌측 참조화소들을 이용하여 예측 블록을 생성하면 상기 차이값을 줄일 수 있다. 이러한 효과는 모드번호 6을 갖는 인트라 예측 모드에서 가장 크다. 마찬가지로, 도 3의 수평 모드(모드 번호 1)의 아래쪽의 인트라 예측 모드들에 대해서도 동일하며, 모드번호 9을 갖는 인트라 예측 모드에서 가장 크다.

[0073] 따라서, 상기 모드 6 또는 모드 9에서는 예측 픽셀을 생성하기 위해 대응(예를 들면, 예측 픽셀의 45° 각도에 위치)하는 하나의 상측 보간 참조화소와 하나의 좌측 보간 참조 화소를 이용할 수 있다. 예측 픽셀은 상기 하나의 상측 보간 참조 화소와 하나의 좌측 보간 참조화소의 선형 보간 방법으로 생성하거나, 반올림한 평균값을 이

용할 수 있다. 마찬가지로 모드 6 또는 모드 9에 인접한 소정 개수의 인트라 예측 모드에서는 상기 좌측 참조 화소들 및 상측 참조 화소들을 이용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 즉, 인트라 예측 모드가 6 또는 6에 인접한 미리 정해진 개수(예를 들어 4개,) 범위 내의 예측 모드인 경우에는 상기 좌측 참조 화소들 및 상측 참조 화소들을 이용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 이 경우, 복잡도를 줄이기 위해 미리 정해진 모드번호(예를 들어, 9 또는 17)보다 큰 모드번호를 갖는 인트라 예측 모드에서는 상기 방식을 적용하지 않을 수도 있다. 또한, 현재 예측 유닛의 크기가 미리 정해진 크기(예를 들어, 8x8 또는 16x16) 이상의 예측 유닛에만 적용할 수도 있다.

[0074] 예측블록 후처리부(144)는 예측 블록 생성부(143)에 의해 생성된 예측 블록을 적응적으로 필터링한다. 참조 화소와, 참조 화소에 인접한 예측 블록 내의 화소 사이의 화소값의 차이를 줄여주기 위해, 참조 화소와 인접한 예측 블록 내의 화소들의 일부 또는 전부를 인트라 예측 모드에 따라 적응적으로 필터링한다.

[0075] 플래너 모드의 경우에는 참조 화소에 인접한 예측 블록 내의 화소들은 상기 참조 화소를 이용하여 생성되므로, 필터를 적용하지 않는다.

[0076] 반면에, DC 모드의 경우에는 참조 화소의 평균값을 이용하므로 필터를 적용한다. DC 모드의 경우에는 예측 유닛의 크기(예측 블록의 크기)에 따라 서로 다른 종류의 필터를 사용할 수 있다. 크기가 큰 예측 유닛에 사용되는 필터는 크기가 작은 예측 유닛에 사용되는 필터와 동일하거나 스무딩 효과가 큰 강한 필터를 사용할 수 있다.

[0077] 한편, 도 3의 수직 모드(모드 번호 0) 우측의 인트라 예측 모드들에서는 대응하는 예측 블록이 상측 참조 화소들만을 이용하여 생성되면, 생성된 예측 블록의 픽셀들과 원본 예측 유닛의 대응 픽셀들의 차이값은 좌하측 영역으로 갈수록 커질 확률이 높아진다. 특히, 모드번호 6을 갖는 인트라 예측 모드에서 상기 차이값이 더욱 커진다.

[0078] 마찬가지로, 도 3의 수평 모드(모드 번호 1) 아래쪽의 인트라 예측 모드에서는 예측 블록이 좌측 참조 화소들만을 이용하여 생성되면, 생성된 예측 블록의 픽셀들과 원본 예측 유닛의 대응 픽셀들과의 차이값이 우상측 영역으로 갈수록 커질 확률이 높아진다. 모드번호 9을 갖는 인트라 예측 모드에서 상기 차이값이 더욱 커진다.

[0079] 수직 모드(모드 번호 0)에서는 예측 블록의 픽셀들과 원본 예측 유닛의 대응 픽셀들과의 차이값이 아래쪽으로 갈수록 커지게 되고, 수평 모드(모드 번호 1)에서는 예측 블록의 픽셀들과 원본 예측 유닛의 대응 픽셀들과의 차이값이 우측으로 갈수록 커지게 된다.

[0080] 따라서, 상기 차이값들을 줄이기 위해 방향성 인트라 예측 모드에 따라 예측 블록내의 일부 화소들을 적응적으로 필터링 할 수 있다. 이 경우, 예측 블록 생성에 이용되지 않은 예측 유닛의 참조 화소들을 이용하여 예측 블록의 상기 일부 화소들을 필터링한다.

[0081] 방향성 인트라 예측 모드에 따라 필터링 할 영역이 달리 설정될 수도 있다. 모드 6 또는 9에 인접한 방향성 인트라 예측 모드일수록 필터링 할 영역이 동일하거나 더 넓어질 수 있다.

[0082] 예를 들어, 모드 6번에 예측 유닛의 크기가 2Nx2N일 경우, 수직 모드(모드 번호 0) 우측의 인트라 예측 모드들 중 모드 번호 6과 인접한 소정 개수(1~3)의 인트라 예측 모드들에 대해서만 필터를 적용할 수도 있다. 이 경우, 복잡도를 줄이기 위해 미리 정해진 모드번호(예를 들어, 9 또는 17)보다 큰 모드번호를 갖는 인트라 예측 모드에서는 필터를 적용하지 않을 수도 있다. 또한, 예측 유닛의 사이즈에 따라 예측 블록의 일부 화소들을 적응적으로 필터링 할 수 있다. 예측 유닛의 사이즈가 커질수록 필터링될 화소 비율을 유지하거나 높일 수 있다.

[0083] 예를 들어, 모드번호 6인 인트라 예측 모드에서만 고려한다. 이 경우 4x4의 예측 유닛의 경우, 예측 블록은 필터링하지 않을 수 있다. 8x8, 16x16의 예측 유닛의 경우, 예측 블록 내의 좌측 경계 화소들, 즉 (x=0, y=0...7) 위치의 8개의 화소들 중 아래쪽 4개의 화소들만을 필터링 할 수 있다. 32x32 이상의 예측 유닛에서는 상기 8개의 경계화소들을 모두 필터링 할 수 있다.

[0084] 또한, 상기 예측 유닛의 사이즈에 따라 예측 블록의 화소들에 적용할 필터 강도를 달리할 수 있다. 예측 유닛의 사이즈가 커질수록 필터 강도를 유지하거나 증가시킬 수 있다.

[0085] 예측모드 결정부(145)는 참조 화소들을 이용하여 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드를 결정한다. 예측모드 결정부(145)는 각 인트라 예측 모드별 예측블록 또는 후처리된 예측블록을 이용하여 생성된 잔차블록의 예상 부호화량이 최소가 되는 인트라 예측 모드를 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드로 결정할 수 있다.

[0086] 예측 모드 부호화부(146)는 현재 예측 유닛에 인접한 예측 유닛의 인트라 예측 모드들을 이용해 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드를 부호화한다.

- [0087] 도 4는 본 발명에 따른 예측 모드 부호화부(146)에서 수행되는 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드 부호화 과정을 나타내는 도면이다.
- [0088] 먼저, 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드 후보자를 검색한다(S110). 인트라 예측 모드 후보자는 현재 예측 단위의 상측과 좌측 모드가 될 수 있다. 또는 코너 인트라 예측 모드가 추가될 수도 있고, 상측 및 좌측 인트라 예측 모드에 따라 새로운 모드가 추가될 수 있다.
- [0089] 현재 예측 단위의 상측 예측 단위가 복수개 존재하는 경우에는 미리 정해진 방향(예를 들어, 우 → 좌)으로 스캔하면서 유효한 첫번째 예측 단위의 인트라 예측 모드를 상측 인트라 예측 모드로 설정한다. 현재 예측 단위의 좌측 예측 단위가 복수개 존재하는 경우에도 미리 정해진 방향(예를 들어, 하 → 상)으로 스캔하면서 유효한 첫번째 예측 단위의 인트라 예측 모드를 좌측 인트라 예측 모드로 설정할 수 있다. 또는 복수개의 유효한 예측 단위들의 모드번호들 중 가장 작은 모드번호를 상측 인트라 예측 모드로 설정할 수도 있다.
- [0090] 코너 인트라 예측 모드는 현재 예측 유닛의 우상측 또는 좌상측에 인접한 예측 유닛의 예측 모드일 수 있다. 또는 현재 예측 유닛의 좌상측, 우상측 및 우하측에 인접한 인트라 예측 모드 중 미리 정해진 순서(예를 들면, 우상측 → 좌하측 → 좌상측)에 따라 스캔할 경우 유효한 첫번째 인트라 예측 모드일 수 있다. 상기한 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드 후보자로 2개(우상측, 좌상측) 또는 3개(우상측, 좌상측, 좌하측)의 코너 인트라 예측 모드가 추가될 수도 있고, 존재하지 않을 수도 있다.
- [0091] 다음으로, 상기 유효한 인트라 예측 모드 후보자의 인트라 예측 모드를 변경할지 여부를 결정한다(S120).
- [0092] 상기 유효한 인트라 예측 모드 후보자의 인트라 예측 모드를 변경할 것으로 결정되면 상기 유효한 인트라 예측 모드 후보자의 인트라 예측 모드를 변경한다(S130).
- [0093] 구체적으로, 상기 유효한 인트라 예측 모드 후보자의 인트라 예측 모드값이 현재 예측 유닛에서 허용되는 인트라 예측 모드의 수보다 크거나 같으면 상기 유효한 인트라 예측 모드 후보자의 인트라 예측 모드값을 미리 정해진 개수의 인트라 예측 모드값들 중 하나로 변환한다. 상기 미리 정해진 개수는 현재 예측 유닛의 크기에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 현재 예측 유닛의 크기가 4x4이면 9개의 모드들(0~8번 모드) 또는 18개의 모드들 중 하나로 매핑하고, 현재 예측 유닛의 크기가 64x64이면 4개의 모드들(0~2번 모드) 중 하나로 매핑한다.
- [0094] 다음으로, 현재 예측 유닛의 인트라 예측 후보자 리스트를 구축한다(S140). 후보자 리스트는 모드 번호 순으로 할 수 있다. 또한, 빈도수가 높은 순서로 하되, 동일 빈도의 경우에는 모드 번호 순으로 할 수 있다. 복수개의 인트라 예측 후보자가 동일 모드를 가지면 1개를 제외한 나머지를 리스트에서 삭제한다.
- [0095] 다음으로, 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드가 상기 리스트로 구축된 인트라 예측 모드 후보자 중 하나와 동일한지를 판단한다(S150).
- [0096] 동일하다고 판단되면, 후보자들 중 하나와 동일함을 나타내는 정보와 후보자 인덱스를 부호화 정보로 결정한다(S160).
- [0097] 동일하지 않다고 판단되면, 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드를 변경하기 위한 모드 변경값을 구한다(S170). 상기 모드 변경값은 상기 인트라 예측 후보자 리스트의 인트라 예측 모드값을 비교하여, 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드값보다 크지 않은 모드값을 갖는 인트라 예측 모드 후보자의 수이다.
- [0098] 다음으로, 상기 모드 변경값을 이용하여 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드를 변경한다(S180). 상기 변경된 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드로 결정된다. 상기 변경된 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드가 엔트로피 부호화부(140)로 전송된다.
- [0099] 도 5는 본 발명에 따른 인트라 예측 부호화 장치(200)를 나타내는 블록도이다.
- [0100] 본 발명에 따른 인트라 예측 부호화 장치(200)는 엔트로피 부호화부(210), 잔차신호 부호화부(220), 예측모드 부호화부(230), 참조화소 생성부(240), 예측블록 생성부(250), 예측블록 후처리부(260), 영상복원부(270)를 포함한다.
- [0101] 엔트로피 부호화부(210)는 수신된 비트스트림으로부터 양자화된 잔차 계수를 추출하고, 변환 유닛 단위의 상기 양자화된 잔차 계수 및 변환 유닛의 크기정보를 잔차신호 부호화부(220)로 전송한다. 또한, 엔트로피 부호화부(210)는 수신된 비트 스트림으로부터 인트라 예측 정보 및 부호화할 예측 유닛의 크기 정보를 예측모드 부호화부(230)로 전송한다.

- [0102] 잔차신호 복호화부(220)는 상기 수신된 양자화된 잔차계수를 신호를 2차원 배열의 역양자화 블록으로 변환한다. 상기 변환을 위해 복수개의 스캐닝 패턴 중에 하나를 선택한다. 또한, 변환 블록의 상기 스캐닝 패턴은 예측모드와 인트라 예측 모드 중 적어도 하나에 기초하여 결정된다. 역스캐닝 동작은 도 1의 스캐닝부(131)의 동작의 역과정과 동일하다. 즉, 복호화하고자 하는 현재 변환 유닛의 크기가 제1 기준 크기보다 크면, 상기 역스캐닝 패턴에 기초하여 복수개의 서브셋별로 역스캐닝하고, 상기 역스캐닝된 복수개의 서브셋을 이용하여 변환 유닛의 크기를 갖는 역양자화 블록을 생성한다. 반면, 복호화하고자 하는 현재 변환 유닛의 크기가 제1 기준 크기보다 크지 않으면, 상기 역스캐닝 패턴에 기초하여 역스캐닝하여 변환 유닛의 크기를 갖는 역양자화 블록을 생성한다.
- [0103] 예측모드 복호화부(230)는 엔트로피 복호화부(210)으로부터 수신된 인트라 예측 정보 및 현재 예측 유닛의 크기 정보에 기초하여 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드를 복원한다. 상기 수신된 인트라 예측 정보는 상기 도 4의 역과정을 통해 복원된다.
- [0104] 즉, 참조화소 생성부(240)는 현재 예측 유닛의 이용 가능하지 않은 참조 화소를 복원하고, 예측모드 복호화부(230)로부터 수신된 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드에 기초하여 적응적으로 참조화소를 필터링한다. 참조화소의 생성 방법 및 참조화소의 필터링 방법은 도 2의 인트라 예측부(140)의 참조 화소 생성부(142)의 참조 화소 생성 방법 및 참조화소 필터링 방법과 동일하다.
- [0105] 즉, 현재 예측 유닛의 참조화소들이 이용가능한지를 판단한다. 인트라 예측에 이용되는 현재 예측 유닛의 참조화소들은 $(x=-1, y=-1)$ 위치를 갖는 코너 참조 화소, $(x=0 \cdots 2L-1, y=-1)$ 위치를 갖는 $2L$ 개의 상측 참조화소들, $(x=0, y=0 \cdots 2M-1)$ 위치를 갖는 $2M$ 개의 좌측 참조 화소들로 구성된다. 여기서 L 은 현재 예측 유닛의 가로 길이(width)이고, M 은 현재 예측 유닛의 세로길이(height)를 나타낸다.
- [0106] 인트라 예측 모드에 기초하여 예측 블록을 생성하기 위한 참조 화소들이 이용 가능하지 않거나, 충분하지 않은 경우에 참조 화소를 생성한다.
- [0107] 모든 참조 화소들이 이용 가능하지 않은 경우에는 일정값으로 참조 화소들을 생성한다.
- [0108] 상기 참조 화소들 중 일부가 이용 가능하지 않은 경우에는 상기 이용 가능하지 않은 화소들이 이용 가능한 화소들의 한쪽 방향으로만 존재하는지 또는 이용 가능한 화소들 사이에 존재하는지 여부를 판단한다.
- [0109] 상기 이용 가능하지 않은 화소들이 이용 가능한 화소들의 한쪽 방향으로만 존재하는 경우에는, 가장 가까운 이용 가능한 화소값을 복사하여 참조 블록을 생성한다. 예를 들어, 현재 예측 유닛이 픽처 또는 슬라이스의 상측 경계에 위치하는 경우에는 상기 코너 참조 화소 및 상측 참조화소들이 이용 가능하지 않다. 따라서, 이 경우에는 가장 가까운 위치인 $(x=-1, y=0)$ 위치의 참조 화소를 복사하여 코너 참조 화소 및 상측 참조 화소들을 생성할 수 있다. 또한, 상기 가장 가까운 위치의 이용 가능한 참조 화소와 적어도 하나 이상의 이용 가능한 참조 화소를 이용하여 참조 화소들을 생성할 수도 있다. 예를 들어, $(x=-1, y=-1)$ 위치를 갖는 코너 참조 화소와 $(x=0 \cdots L-1, y=-1)$ 위치의 참조 화소들이 이용 가능하고, $(x=L \cdots 2L-1, y=-1)$ 위치의 참조 화소들이 이용 가능하지 않은 경우, $(x=L-1, y=-1)$ 위치의 참조 화소와, 코너 참조 화소값 또는 그 이외의 참조 화소값의 차이 변화를 이용하여 상기 이용 가능하지 않은 위치의 참조 화소를 생성할 수 있다.
- [0110] 상기 이용 가능하지 않은 화소들이 이용 가능한 화소들 사이에 존재하는 경우에는 이용 가능하지 않은 화소들에 인접한 2개의 이용 가능한 화소(p, q)를 이용하여 참조 화소를 생성한다. 예를 들어, $(x=-1, y=-1)$ 위치를 갖는 코너 참조 화소와, $(x=0 \cdots L-1, y=-1)$ 위치의 L 개의 상측 참조 화소들이 이용 가능하지 않을 경우에는 $(x=-1, y=0)$ 위치의 참조 화소(p) 및 $(x=L, y=-1)$ 위치의 참조 화소(q)를 이용하여 그 사이의 참조 화소들을 생성한다.
- [0111] 생성된 참조 화소들의 값은 상기 참조 화소(p)와 참조 화소(q)의 평균값의 반올림값일 수 있다. 또한, 상기 생성된 참조 화소들의 값은 상기 참조화소(p)와 상기 참조 화소(q)의 화소값의 차이 변화를 이용하여 생성될 수 있다. 이 경우, 생성되는 화소 위치에 따른 선형 보간 또는 상기 2개의 참조화소의 가중평균을 통해 참조 화소를 생성할 수 있다.
- [0112] 한편, 현재 예측 유닛의 상측에 복수개의 예측 유닛이 존재하는 경우, 상기 상측 2개의 예측 유닛들 경계에 위치하는 양쪽 경계 픽셀들 사이의 차이값은 각각의 상측 예측 유닛 내의 인접 픽셀들 사이의 차이값보다 클 가능성이 높다. 이러한 경우는 양자화 파라미터에 의해 발생하는 에러로부터 기인한다. 상기 에러는 인접하는 2개의 참조 픽셀을 이용하여 예측 블록이 생성되는 방향성 인트라 예측 모드들의 경우에 발생할 가능성이 높다.
- [0113] 특히, 도 3의 수평 또는 수직 방향을 기준으로 45° 의 방향성을 갖는 모드들(모드번호 3, 6, 9)이 가장 큰 영향

을 받는다. 반면에 수직 또는 수평 방향의 모드들(모드번호 0, 1)은 예측 블록의 화소 생성을 위해 1개의 화소가 이용되므로 영향을 적게 받는다.

- [0114] 따라서, 45° 의 방향성을 갖는 방향성 인트라 예측 모드들(모드번호 3, 6, 9)에 대해서는 참조 화소들에 필터(smoothing filter)를 적용하고, 수직 및 수평 방향성 인트라 예측 모드들(모드번호 0, 1)에 대해서는 참조 화소들에 필터를 적용하지 않는다. 비방향성 모드 중 DC 모드에도 필터를 적용하지 않는다.. 이들 모드들에 대해서는 현재 예측 유닛의 크기와 관계없이 상기한 적용 여부가 결정될 수 있다.
- [0115] 그리고, 45° 방향성을 갖는 인트라 예측 모드(모드번호 3, 6, 9)와 상기 수직 또는 수직 인트라 예측 모드의 방향성을 갖는 방향성 모드들에 대해서는 필터(smoothing filter)를 적응적으로 적용할 수 있다. 이 경우, 45° 의 방향성을 갖는 인트라 예측 모드에 인접한 인트라 예측 모드들일수록 필터(smoothing filter)를 적용할 확률을 높이는 것이 바람직하다. 즉, 제1 방향성 모드가 제2 방향성 모드보다 상기 45° 의 방향성을 갖는 인트라 예측 모드에 더 인접한 방향성을 갖는 경우, 제2 방향성 모드에 필터를 적용하면, 제1 방향성 모드에도 필터를 적용한다. 반대로 제1 방향성 모드에 필터가 적용될 경우, 제2 방향성 모드에는 필터가 적용될수도 있고 적용되지 않을수도 있다.
- [0116] 또한, 큰 사이즈의 예측 유닛 내의 픽셀들 사이의 차이값의 변화는 작은 사이즈의 예측 유닛 내의 픽셀들 사이의 차이값의 변화보다 완만할 가능성이 높다. 따라서, 예측 유닛의 사이즈가 커질수록 더 많은 방향성 모드들에 대하여 참조 픽셀을 필터링할 수 있고, 더 강한 필터를 적용할 수 있다. 반대로, 예측 유닛의 사이즈가 특정 크기보다 작아질 경우에는 필터를 적용하지 않을 수도 있다.
- [0117] 예를 들어, 45° 의 방향성을 갖는 인트라 예측 모드들(모드번호 3, 6, 9)에서는, 제1 크기보다 작거나 같은 사이즈의 예측 유닛에 대해서는 제1 필터를 적용하고, 상기 제1 크기보다 큰 사이즈의 예측 유닛에 대해서는 제1 필터보다 강한 필터인 제2 필터를 적용할 수 있다. 상기 제1 크기는 방향성 예측 모드들에 따라 달라질 수 있다.
- [0118] 예를 들어, 수직 인트라 예측 모드와 모드번호 6을 갖는 인트라 예측 모드(45° 의 방향성 모드) 사이에 위치하는 모드번호 5를 갖는 인트라 예측 모드에서는, 제2 크기보다 작거나 같은 사이즈의 예측 유닛에서는 필터를 적용하지 않고, 제2 크기보다 크고 제3 크기보다 작거나 같은 사이즈의 예측 유닛에서는 제1 필터를 적용하고, 제3 크기보다 큰 사이즈의 예측 유닛에서는 제2 필터를 사용할 수 있다. 상기 제2 크기 및 제3 크기는 방향성 예측 모드들에 따라 달라질 수 있다.
- [0119] 상기 제1 필터는 3-tap 필터인 [1, 2, 1] 또는 5-tap 필터인 [1, 2, 4, 2, 1]일 수 있다. 상기 제2 필터는 상기 제1 필터보다 스무딩 효과가 큰 강한 필터를 사용할 수 있다.
- [0120] 예측블록 생성부(250)는 예측모드 복호화부(230)로부터 수신된 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드에 따라 예측 블록을 생성한다. 예측 블록의 생성 방법은 도 2의 인트라 예측부(140)의 예측 블록 생성부(142)의 예측블록 생성 방법과 동일하다.
- [0121] 즉, 방향성 인트라 예측 모드들은, 인트라 예측 모드에 따라 대응하는 참조 픽셀들이 달라진다. 예를 들어, 인트라 예측 모드가 수직 모드인 경우에는 ($x=0 \cdots L-1, y=-1$) 위치의 L개의 상측 참조 화소를 이용하고, 수평 모드인 경우에는 ($x=-1, y=0 \cdots L-1$) 위치의 L개의 좌측 참조 화소를 이용한다.
- [0122] 비방향성 인트라 예측 모드는 코너 화소, ($x=0 \cdots L-1, y=-1$) 위치의 L개의 상측 참조 화소, ($x=-1, y=0 \cdots L-1$) 위치의 L개의 좌측 참조 화소들을 이용한다. 비방향성 인트라 예측 모드는 DC 모드와 플레너 모드(Planar mode)이다.
- [0123] 플레너 모드의 경우, 코너 참조 화소, 좌측 참조 화소 및 상측 참조 화소를 이용하여 예측 블록의 참조 화소를 생성한다. 생성하고자 하는 참조 화소의 위치가 (a, b)인 경우 생성되는 참조 화소 $X(a, b)$ 는 코너 참조 화소 $C(x=-1, y=-1)$, 상측 참조 화소 $T(x=a, y=-1)$ 및 좌측 참조 화소 $L(x=-1, y=b)$ 를 이용한다. 구체적으로 $X(a, b) = L(x=-1, y=b) + T(x=a, y=-1) - C(x=-1, y=-1)$ 일 수 있다.
- [0124] 도 3의 수직 모드(모드 번호 0)의 우측의 인트라 예측 모드들은 상측 참조 화소들만을 이용하여 예측 블록을 생성을 하게 되면, 생성된 예측 블록의 좌하측 영역의 픽셀들과 원본 예측 유닛의 픽셀들과 차이값이 커질 확률이 높아진다. 그러나, 상기 모드들 중 적어도 일부 모드에 대해서는 상측 참조화소들과 좌측 참조화소들을 이용하여 예측 블록을 생성하면 상기 차이값을 줄일 수 있다. 이러한 효과는 모드번호 6을 갖는 인트라 예측 모드에서 가장 크다. 마찬가지로, 도 3의 수평 모드(모드 번호 1)의 아래쪽의 인트라 예측 모드들에 대해서도 동일하며,

모드번호 9을 갖는 인트라 예측 모드에서 가장 크다.

- [0125] 따라서, 상기 모드 6 또는 모드 9에서는 예측 픽셀을 생성하기 위해 대응(예를 들면, 예측 픽셀의 45° 각도에 위치)하는 하나의 상측 보간 참조화소와 하나의 좌측 보간 참조 화소를 이용할 수 있다. 예측 픽셀은 상기 하나의 상측 보간 참조 화소와 하나의 좌측 보간 참조화소의 선형 보간 방법으로 생성하거나, 반올림한 평균값을 이용할 수 있다. 마찬가지로 모드 6 또는 모드 9에 인접한 소정 개수의 인트라 예측 모드에서는 상기 좌측 참조 화소들 및 상측 참조 화소들을 이용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 이 경우, 복잡도를 줄이기 위해 미리 정해진 모드번호(예를 들어, 9 또는 17)보다 큰 모드번호를 갖는 인트라 예측 모드에서는 상기 방식을 적용하지 않을 수도 있다. 또한, 현재 예측 유닛의 크기가 미리 정해진 크기(예를 들어, 8x8 또는 16x16) 이상의 예측 유닛에만 적용할 수도 있다.
- [0126] 예측블록 후처리부(260)는 예측모드 복호화부(230)로부터 수신된 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드에 따라 상기 예측블록 생성부(250)에 의해 생성된 예측 블록을 적응적으로 필터링한다. 예측블록 후처리부는 예측블록 생성부(250)에 일체화될 수 있다. 예측블록의 필터링 방법은 도 2의 인트라 예측부(140)의 예측블록 후처리부(144)의 예측블록 필터링 방법과 동일하다.
- [0127] 즉, 참조 화소와, 참조 화소에 인접한 예측 블록 내의 화소 사이의 화소값의 차이를 줄여주기 위해, 참조 화소와 인접한 예측 블록 내의 화소들의 일부 또는 전부를 인트라 예측 모드에 따라 적응적으로 필터링한다.
- [0128] 플래너 모드의 경우에는 참조 화소에 인접한 예측 블록 내의 화소들은 상기 참조 화소를 이용하여 생성되므로, 필터를 적용하지 않는다.
- [0129] 반면에, DC 모드의 경우에는 참조 화소의 평균값을 이용하므로 필터를 적용한다. DC 모드의 경우에는 예측 유닛의 크기(예측 블록의 크기)에 따라 서로 다른 종류의 필터를 사용할 수 있다. 크기가 큰 예측 유닛에 사용되는 필터는 크기가 작은 예측 유닛에 사용되는 필터와 동일하거나 스무딩 효과가 큰 강한 필터를 사용할 수 있다.
- [0130] 한편, 도 3의 수직 모드(모드 번호 0) 우측의 인트라 예측 모드들에서는 대응하는 예측 블록이 상측 참조 화소들만을 이용하여 생성되면, 생성된 예측 블록의 픽셀들과 원본 예측 유닛의 대응 픽셀들의 차이값은 좌하측 영역으로 갈수록 커질 확률이 높아진다. 특히, 모드번호 6을 갖는 인트라 예측 모드에서 상기 차이값이 더욱 커진다.
- [0131] 마찬가지로, 도 3의 수평 모드(모드 번호 1) 아래쪽의 인트라 예측 모드에서는 예측 블록이 좌측 참조 화소들만을 이용하여 생성되면, 생성된 예측 블록의 픽셀들과 원본 예측 유닛의 대응 픽셀들과의 차이값이 우상측 영역으로 갈수록 커질 확률이 높아진다. 모드번호 9을 갖는 인트라 예측 모드에서 상기 차이값이 더욱 커진다.
- [0132] 수직 모드(모드 번호 0)에서는 예측 블록의 픽셀들과 원본 예측 유닛의 대응 픽셀들과의 차이값이 아래쪽으로 갈수록 커지게 되고, 수평 모드(모드 번호 1)에서는 예측 블록의 픽셀들과 원본 예측 유닛의 대응 픽셀들과의 차이값이 우측으로 갈수록 커지게 된다.
- [0133] 따라서, 상기 차이값들을 줄이기 위해 방향성 인트라 예측 모드에 따라 예측 블록내의 일부 화소들을 적응적으로 필터링 할 수 있다. 이 경우, 예측 블록 생성에 이용되지 않은 예측 유닛의 참조 화소들을 이용하여 예측 블록의 상기 일부 화소들을 필터링한다.
- [0134] 방향성 인트라 예측 모드에 따라 필터링 할 영역이 달리 설정될 수도 있다. 모드 6 또는 9에 인접한 방향성 인트라 예측 모드일수록 필터링 할 영역이 동일하거나 더 넓어질 수 있다.
- [0135] 예를 들어, 모드 6번에 예측 유닛의 크기가 2Nx2N일 경우, 수직 모드(모드 번호 0) 우측의 인트라 예측 모드들 중 모드 번호 6과 인접한 소정 개수(1~3)의 인트라 예측 모드들에 대해서만 필터를 적용할 수도 있다. 이 경우, 복잡도를 줄이기 위해 미리 정해진 모드번호(예를 들어, 9 또는 17)보다 큰 모드번호를 갖는 인트라 예측 모드에서는 필터를 적용하지 않을 수도 있다. 또한, 예측 유닛의 사이즈에 따라 예측 블록의 일부 화소들을 적응적으로 필터링 할 수 있다. 예측 유닛의 사이즈가 커질수록 필터링될 화소 비율을 유지하거나 높일 수 있다.
- [0136] 예를 들어, 모드번호 6인 인트라 예측 모드에서만 고려한다. 이 경우 4x4의 예측 유닛의 경우, 예측 블록은 필터링하지 않을 수 있다. 8x8, 16x16의 예측 유닛의 경우, 예측 블록 내의 좌측 경계 화소들, 즉 (x=0, y=0...7) 위치의 8개의 화소들 중 아래쪽 4개의 화소들만을 필터링 할 수 있다. 32x32 이상의 예측 유닛에서는 상기 8개의 경계화소들을 모두 필터링 할 수 있다.
- [0137] 또한, 상기 예측 유닛의 사이즈에 따라 예측 블록의 화소들에 적용할 필터 강도를 달리할 수 있다. 예측 유닛의

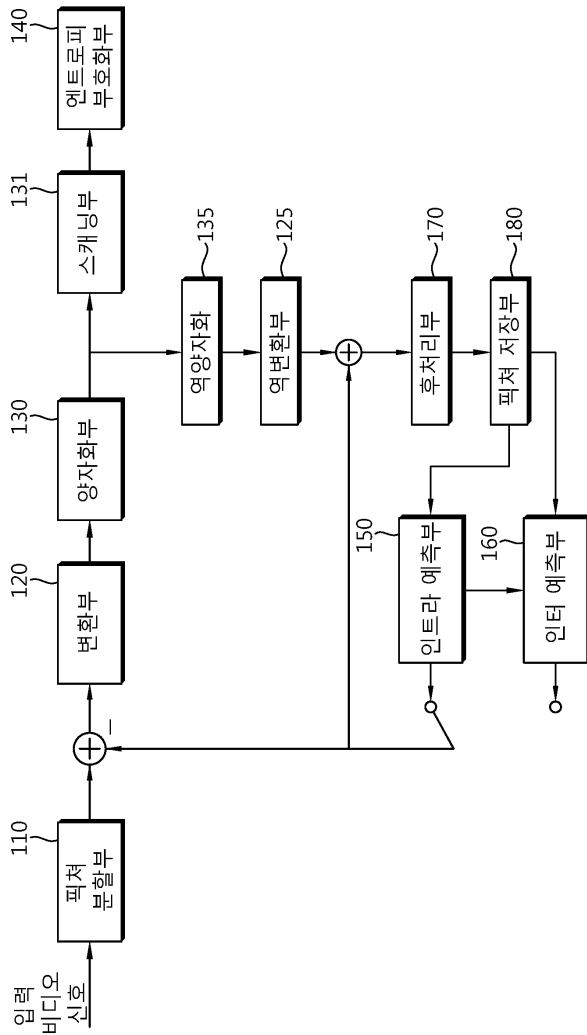
사이즈가 커질수록 필터 강도를 유지하거나 증가시킬 수 있다.

[0138]

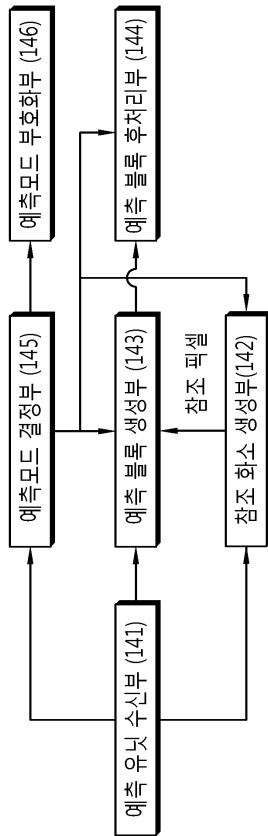
영상 복원부(270)는 예측 모드 복호화부(230)에 의해 복원된 인트라 예측 모드에 따라 예측 블록 생성부(250) 또는 예측 블록 필터링부(260)로부터 예측 유닛 단위로 예측 블록을 수신한다. 영상 복원부(270)는 잔차신호 복호화부(220)에 의해 복원된 잔차블록을 변환 유닛 단위로 수신한다. 영상 복원부(250)는 수신된 예측 블록과 잔차블록을 더하여 복원 영상을 생성한다. 상기 복원 영상은 코딩 유닛 단위로 복원될 수 있다.

도면

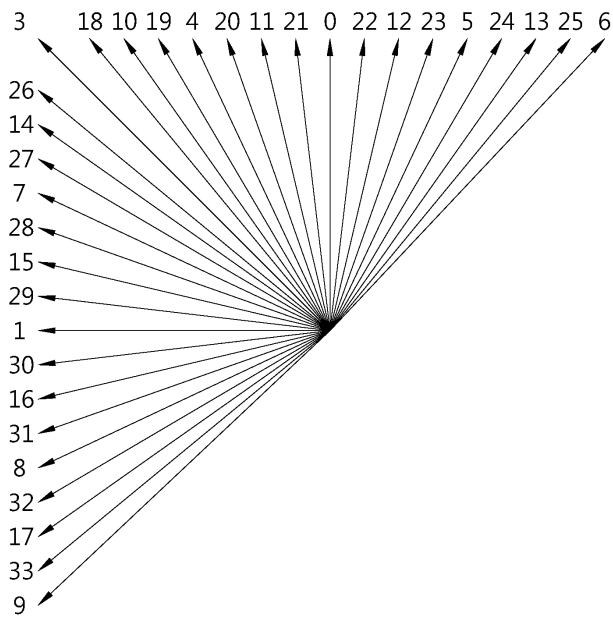
도면1



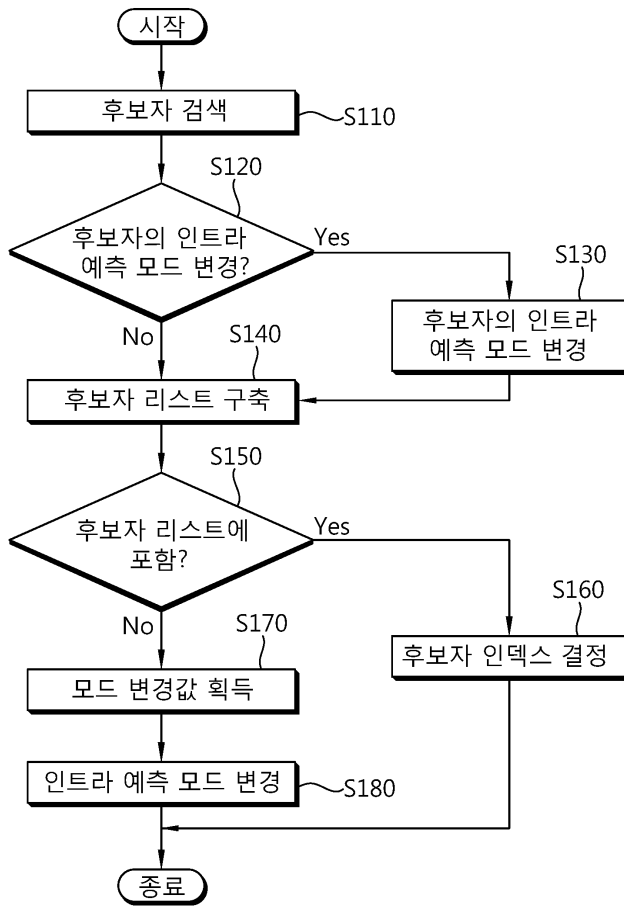
도면2



도면3



도면4



도면5

