



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0113784  
(43) 공개일자 2010년10월22일

(51) Int. Cl.

H04N 7/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0032275

(22) 출원일자 2009년04월14일

심사청구일자 2009년04월14일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(72) 발명자

김원하

경기도 성남시 분당구 서현동 동아아파트 207동 803호

오형석

경기도 성남시 분당구 서현동 시범단지한양아파트 313동 1501호

(74) 대리인

서재승

전체 청구항 수 : 총 6 항

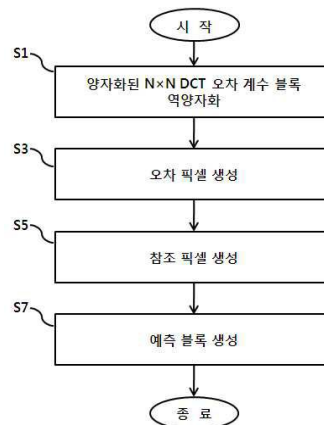
(54) H.264/AVC 인코더에서 인트라 예측 블록을 생성하는 방법

### (57) 요약

본 발명은 H.264/AVC 인코더에서 인트라 예측을 위한 예측 블록의 생성 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 H.264/AVC 인코더에서 예측 블록을 생성하기 위하여 사용되는 참조 픽셀만을 정수역DCT 변환하여 생성하고, 생성한 참조 픽셀을 이용하여 예측 블록을 생성하는 예측 블록의 생성 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 예측 블록의 생성 방법은 예측 블록을 생성하는데 사용되는 참조 픽셀만을 계산하여 예측 블록을 생성함으로써, 적은 계산량으로 예측 블록을 생성할 수 있으며, 참조 픽셀을 저장하기 위하여 작은 저장 공간을 요구한다. 또한 본 발명에 따른 예측 블록의 생성 방법은 예측 블록을 생성하는데 필요한 계산량과 메모리의 액세스 횟수가 적어 빠르게 영상 블록을 인코딩할 수 있다.

대표도 - 도5



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

H.264/AVC 인코더에서 인트라 예측을 위한 예측 블록의 생성 방법에 있어서,

양자화된  $N \times N$  DCT 오차 계수 블록을 역양자화하는 단계;

상기 역양자화된  $N \times N$  DCT 오차 계수 블록에서 상기 예측 블록을 생성하는데 사용되는 오차 픽셀만을 생성하도록 상기  $N \times N$  DCT 오차 계수 블록을 역DCT 변환하는 단계;

상기 역DCT 변환하여 생성한 오차 픽셀과 상기 오차 픽셀에 상응하는 위치의 예측 픽셀을 서로 합하여 참조 픽셀을 생성하는 단계; 및

상기 생성한 참조 픽셀을 이용하여 인접한 영상 블록의 예측 블록을 생성하는 단계를 포함하는 예측 블록의 생성 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 생성한 오차 픽셀은

인접한 영상 블록에 대해 경계에 위치하는 픽셀인 것을 특징으로 하는 예측 블록의 생성 방법.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 생성한 오차 픽셀은

인접한 영상 블록에 대해 오른쪽 경계와 아래쪽 경계에 위치하는 픽셀인 것을 특징으로 하는 예측 블록의 생성 방법.

### 청구항 4

제 2 항에 있어서,  $4 \times 4$  인트라 예측의 경우 상기 생성한 오차 픽셀은

인접한 영상 블록에 대해 오른쪽 경계와 아래쪽 경계에 위치하는 7개의 픽셀인 것을 특징으로 하는 예측 블록의 생성 방법.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 참조 픽셀(REC)은 아래의 수학적식 (1)에 의해 생성되며,

[수학적식 1]

$$REC(i,j)=RES(i,j)+EST(i,j),$$

$$(i,j) \in \{(0,3), (1,3), (2,3), (3,3), (3,0), (3,1), (3,2)\}$$

여기서  $RES(i,j)$ 는 오차 픽셀을 나타내고,  $EST(i,j)$ 는 예측 픽셀을 나타내며,

상기 인접한 영상 블록에 대한 아래쪽 경계의 오차 픽셀은 아래의 수학적식 (2)와 수학적식(3)에 의해 생성되며,

[수학적식 2]

$$\begin{bmatrix} RES(3,0) \\ RES(3,1) \\ RES(3,2) \\ RES(3,3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_0 \\ V_1 \\ V_2 \\ V_3 \end{bmatrix}^T \cdot C, C = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1/2 & -1/2 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1/2 & -1 & 1 & -1/2 \end{bmatrix}$$

[수학식 3]

$$\begin{bmatrix} V_0 \\ V_1 \\ V_2 \\ V_3 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} C_{30} \\ C_{31} \\ C_{32} \\ C_{33} \end{bmatrix}^T \cdot REC_{DCT}$$

여기서  $REC_{DCT}$ 는 역양자화된  $N \times N$  DCT 오차 계수 블록을 나타내며,  $C$ 는  $4 \times 4$  정수 역DCT 변환 행렬을 나타내며,

상기 인전합 영상 블록에 대한 오른쪽 경계의 오차 픽셀은 아래의 수학식 (4)과 수학식(5)에 의해 생성되는 것을 특징으로 하는

[수학식 4]

$$\begin{bmatrix} RES(0,3) \\ RES(1,3) \\ RES(2,3) \\ RES(3,3) \end{bmatrix} = C_i^T \cdot \begin{bmatrix} H_0 \\ H_1 \\ H_2 \\ H_3 \end{bmatrix}$$

[수학식 5]

$$\begin{bmatrix} H_0 \\ H_1 \\ H_2 \\ H_3 \end{bmatrix} = REC_{DCT} \cdot \begin{bmatrix} C_{03} \\ C_{13} \\ C_{23} \\ C_{33} \end{bmatrix}$$

참조 블록의 생성 방법.

## 청구항 6

H.264/AVC 인코더에서  $4 \times 4$  인트라 예측을 위한 예측 블록의 생성 방법에 있어서,

상기 예측 블록을 생성하는데 사용되는 7개의 오차 픽셀만을 생성하고, 상기 생성한 7개의 오차 픽셀과 상기 7개의 오차 픽셀에 상응하는 위치의 7개의 예측 픽셀을 서로 합하여 아래의 수학식(6)과 같이 7개의 참조 픽셀을 생성하며,

[수학식 6]

$$REC(i,j) = RES(i,j) + EST(i,j),$$

$$(i,j) \in \{(0,3), (1,3), (2,3), (3,3), (3,0), (3,1), (3,2)\}$$

여기서  $RES(i,j)$ 는 오차 픽셀을 나타내고,  $EST(i,j)$ 는 예측 픽셀을 나타내며,

상기 7개의 오차 픽셀은  $4 \times 4$  고속 역정수 DCT를 이용하여 생성되는 것을 특징으로 하는 참조 블록의 생성 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 H.264/AVC 인코더에서 인트라 예측을 위한 예측 블록의 생성 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 H.264/AVC 인코더에서 예측 블록을 생성하기 위하여 사용되는 참조 픽셀만을 정수역DCT 변환하여 생성하고, 생성한 참조 픽셀을 이용하여 예측 블록을 생성하는 예측 블록의 생성 방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0002] 비디오 압축은 디지털 TV, 인터넷 스트리밍 비디오 그리고 DVD-비디오와 같은 광범위한 분야에 채택됨으로 인해, 방송 및 오락 매체의 핵심 요소가 되었다. 디지털 TV와 DVD 비디오의 성공은 발표된 지 15년이 지난 MPEG-2 표준안을 기초로 한 것으로, 이 기술의 효용성은 충분히 증명되었지만 이제는 구식의 기술이다. 이제는 프로세싱 능력의 발전을 이용하여 보다 효과적이고 효율적인 기술로 MPEG-2의 자리를 대체해야 할 때인 것이 분명하다. 어떤 기술이 MPEG-2를 대신해야 하는가에 대한 논쟁은 지금도 계속되고 있지만, 이러한 논쟁에서 가장 앞서서 고려되고 있는 기술 중 하나가 H.264/AVC(Advanced Video coding)이다.
- [0003] H.264/AVC은 시각 정보의 부호화된 표현을 위한 표준안으로, 국제통신위원회(IYU-T: International Telecommunication Union)의 연구 그룹인 Video Coding Experts Group(VCEG)에 의해 개발되었다.
- [0004] H.264/AVC는 코덱(CODEC: enCoder/DECoder)을 따로 정의하지 않고 있으며, 단지 인코딩된 비디오 비트스트림의 선택스(syntax)와 이러한 비트스트림을 디코딩하는 방법을 정의하고 있다. 코딩된 픽처는 여러 개의 매크로 블록으로 구성되는데, 각 매크로블록은  $16 \times 16$  휘도 샘플 및 이와 관련된 색차 샘플을 포함한다. 각 픽처 내의 매크로블록들은 슬라이스에 배열되는데, 슬라이스에는 매크로블록들이 순차적인 스캔 순서로 존재한다. 매크로블록들은 I 슬라이스, P 슬라이스, B 슬라이스에 포함되는데, I 슬라이스는 인트라(intra) 매크로블록만을 포함하며, P 슬라이스는 인터(inter) 매크로블록과 인트라 매크로블록을 포함하며, B 슬라이스는 인터 매크로블록과 인트라 매크로블록을 포함한다. 이중 인트라 매크로블록은 현재 슬라이스 내에서 디코딩되어 복원된 참조 샘플로부터 인트라 예측을 사용하여 예측된다.
- [0005] 도 1은 종래 H.264/AVC 인코더에서 수행되는 인트라 예측을 설명하기 위한 기능 블록도를 도시하고 있다. H.264/AVC 인코더는 "순방향" 경로(왼쪽에서 오른쪽)와 "복원" 경로(오른쪽에서 왼쪽)의 두 개의 데이터 흐름 경로를 포함하고 있다. "순방향" 경로에서 복원된 참조 블록으로부터 예측 블록을 생성하고, 현재 인코딩하고자 하는 영상 블록을 생성한 예측 블록에서 빼서 오차 블록을 생성한다. 한편, "복원" 경로에서는 생성한 오차 블록과 예측 블록을 합하여 다음으로 인코딩하고자 하는 영상 블록의 참조 블록을 생성한다.
- [0006] 도 1을 참고로 "순방향" 경로와 "복원" 경로를 보다 구체적으로 살펴본다. 먼저, "순방향" 경로에 대해 살펴보면 예측 모드 결정부(10)는 입력된 공간 영역의  $N \times N$  영상 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정한다. 예측 블록 생성부(20)는 결정한 인트라 예측 모드에 따라 저장된 참고 블록을 이용하여 입력된 공간 영역의  $N \times N$  영상 블록에 대한 예측 블록을 생성한다.
- [0007] 오차 블록 생성부(30)는 입력된 공간 영역의  $N \times N$  영상 블록과 생성한 예측 블록을 서로 차감하여  $N \times N$  오차 블록을 생성한다. 변환부(40)는  $N \times N$  오차 블록을 블록 기반 변환 방식으로 변환하여 변환 영역의  $N \times N$  오차 계수 블록으로 변환한다. 바람직하게, 블록 기반 변환 방식 중 DCT(Discrete Cosine Transform) 또는 정수 DCT 방식이 사용된다.
- [0008] 양자화부(50)는 변환 영역의  $N \times N$  오차 계수 블록을 양자화하며 부호화부(60)는 예측 부호화, 가변 길이 부호화, 산술 부호화 등의 부호화 방식 중 하나의 방식에 따라 양자화된  $N \times N$  오차 계수 블록을 부호화하여 비트스트림을 생성한다.
- [0009] 한편, "복원" 경로에 대해 살펴보면, 양자화부(50)에서 출력되는 양자화된  $N \times N$  오차 계수 블록을 역양자화부(70)에서 역양자화하고, 역변환부(80)는 역양자화된  $N \times N$  오차 계수 블록을 역변환하여 공간 영역의  $N \times N$  오차 블록을 생성한다. 참조 블록 생성부(90)는  $N \times N$  오차 블록과 예측 블록을 합하여 다시 예측 블록을 생성하는데 이용되는 참조 블록을 복원한다.
- [0010] 위에서 살펴본 바와 같이, H.264/AVC 인코더는  $N \times N$  오차 블록을 이용하여 영상 이미지를 압축하도록 규정하고 있는데,  $N \times N$  오차 블록을 생성하기 위하여 사용되는 예측 블록은 인코딩하고자 하는  $N \times N$  영상 블록과 가장 일치하는 예측 블록을 생성하기 위한 인트라 예측 모드를 통해 결정된다. H.264/AVC 인코더에서 휘도  $4 \times 4$  영상 블록에 대해서는 9개의 인트라 예측 모드가 사용되고 있으며, 휘도  $16 \times 16$  영상 블록에 대해서는 4개의 인트라 예측 모드가 사용되고 있고, 색차 영상에는  $8 \times 8$  영상 블록에 대해 4개의 인트라 예측 모드가 정의되어 있다.
- [0011] 도 2를 참고로  $4 \times 4$  영상 블록에서 사용되는 9개의 인트라 예측 모드를 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- [0012] 1) 제0 예측 모드(vertical)
- [0013] - Vertical mode는 현재 부호화하고자 하는 블록(가)의 위쪽 X 영상 블록의 4픽셀들을 이용하여 예측하는 모드

이다.

- [0014] - A 픽셀은 블록의 첫 column 부분의 4개의 픽셀에 채워지고 B 픽셀은 블록의 두 번째 column 부분의 4개의 픽셀에 채워지며, C, D 픽셀도 각각 블록 column에 해당하는 4개의 픽셀에 채워진다.
- [0015] 2) 제1 예측 모드(horizontal)
- [0016] - Horizontal mode는 현재 부호화하고자 하는 블록(가)의 왼쪽 Z 영상 블록의 4픽셀들을 이용하여 예측하는 모드이다.
- [0017] - I 픽셀은 블록의 첫 row 부분의 4개의 픽셀에 채워지고 J 픽셀은 블록의 두 번째 row 부분의 4개의 픽셀에 채워지며, K, L 픽셀도 각각 블록 row에 해당하는 4개의 픽셀에 채워진다.
- [0018] 3) 제2 예측 모드(DC)
- [0019] - DC mode는 현재 부호화하고자 하는 블록(가)의 왼쪽 Z 영상 블록의 4픽셀(I,J,K,L)과 위쪽 X 영상 블록(A,B,C,D)의 4픽셀의 평균값으로 예측되는 모드이다.
- [0020] 4) 제3 예측 모드(diagonal down-left)
- [0021] - Diagonal down-left mode는 현재 부호화하고자 하는 블록(가)의 위쪽 X 영상 블록의 4픽셀과 위/오른쪽 Y 영상 블록을 이용하여 예측하는 모드이다.
- [0022] - 부호화하고자 하는 블록의 좌측 하단과 우측 상단 사이의 45도 각도로 채워진다.
- [0023] 5) 제4 예측 모드(diagonal down-right)
- [0024] - Diagonal down-right mode는 현재 부호화하고자 하는 블록(가)의 위쪽 X 영상 블록의 4픽셀, 위 왼쪽 S 영상 블록의 1픽셀(Q)과 왼쪽 Z 영상 블록의 4픽셀을 이용하여 예측하는 모드이다.
- [0025] - 부호화하고자 하는 블록의 우측 하단 45도 방향으로 채워진다.
- [0026] 6) 제5 예측 모드(vertical-right)
- [0027] - Vertical-right mode는 현재 부호화하고자 하는 블록(가)의 위쪽 X 영상 블록의 4픽셀, 위 왼쪽 S 영상 블록의 1픽셀(Q)과 왼쪽 Z 영상 블록의 4픽셀을 이용하여 예측하는 모드이다.
- [0028] - 수직의 오른쪽 약 26.6도 방향으로 채워진다. (넓이/높이=1/2)
- [0029] 7) 제6 예측 모드(horizontal-down)
- [0030] - Horizontal-down mode는 현재 부호화하고자 하는 블록(가)의 위쪽 X 영상 블록의 4픽셀, 위 왼쪽 S 영상 블록의 1픽셀(Q)과 왼쪽 Z 영상 블록의 4픽셀을 이용하여 예측하는 모드이다.
- [0031] - 수평의 아래 약 26.6도 방향으로 채워진다.
- [0032] 8) 제7 예측 모드(vertical-left)
- [0033] - Vertical-left mode는 현재 부호화하고자 하는 블록(가)의 위쪽 X 영상 블록의 4픽셀, 위 오른쪽 Y 영상 블록의 1픽셀(E)을 이용하여 예측하는 모드이다.
- [0034] - 수직의 왼쪽 약 26.6도 방향으로 채워진다.
- [0035] 9) 제8 예측 모드(horizontal-up)
- [0036] - Horizontal-up mode는 현재 부호화하고자 하는 블록(가)의 왼쪽 Z 영상 블록의 4픽셀을 이용하여 예측하는 모드이다.
- [0037] - 수평의 위쪽 약 26.6도 방향으로 보간된다.
- [0038] 도 2는 H.264/AVC 인코더에서 사용되는 4×4 영상 블록에 대한 인트라 예측 모드의 일 예를 설명하기 위한 것으로, 8×8 영상 블록, 16×16 영상 블록에 대한 인트라 예측 모드는 본 기술이 속하는 분야에서 당업자에 널리 알려져 있기 때문에 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

**발명의 내용**

### 해결 하고자하는 과제

- [0039] 위에서 살펴본 바와 같이, H.264/AVC 인코더에서는 예측 블록을 생성하는데 사용되는 픽셀은 복원된 참조 블록의 전체 픽셀들 중 일부만이 사용되고 있다. 그러나 종래 H.264/AVC 인코더에서는 참조 블록 전체를 복원하며, 따라서 참조 블록 전체를 복원하기 위하여 많은 계산을 수행하여 하드웨어에 큰 부하를 준다. 더욱이, 종래 H.264/AVC 인코더에서는 사용되지 않은 참조 블록의 참조 픽셀을 저장하기 위하여 큰 저장 공간을 요구하며 저장 공간에 액세스하는 횟수만을 증가시켜 예측 블록을 생성하는데 오랜 시간이 소요된다는 문제점을 가진다.
- [0040] 따라서 본 발명은 위에서 언급한 종래 H.264/AVC 인코더에서 예측 블록을 생성하는데 발생하는 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명이 이루고자 하는 목적은 인트라 예측에서 예측 블록을 생성하는데 사용되는 참조 픽셀만을 생성하여 예측 블록을 생성하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0041] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 예측 블록을 생성하는데 사용되는 참조 픽셀만을 생성하여 빠르게 예측 블록을 생성할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.
- [0042] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 목적은 예측 블록을 생성하는데 사용되는 참조 픽셀만을 저장하여 작은 저장 공간을 요구하는 예측 블록의 생성 방법을 제공하는 것이다.

### 과제 해결수단

- [0043] 본 발명이 이루고자 하는 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 예측 블록의 생성 방법은 H.264/AVC 인코더에서 양자화된  $N \times N$  DCT 오차 계수 블록을 역양자화하는 단계와, 역양자화된  $N \times N$  DCT 오차 계수 블록에서 예측 블록을 생성하는데 사용되는 오차 계수만을 역DCT 변환하여 오차 픽셀을 생성하는 단계와, 생성한 오차 픽셀과 오차 픽셀에 상응하는 위치의 예측 픽셀을 서로 합하여 참조 픽셀을 생성하는 단계 및 생성한 참조 픽셀을 이용하여 인접한 영상 블록의 예측 블록을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0044] 바람직하게,  $4 \times 4$  인트라 예측의 경우 생성한 오차 픽셀은 인접한 영상 블록에 대해 오른쪽 경계와 아래쪽 경계에 위치하는 7개의 픽셀로 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.

### 효과

- [0045] 본 발명에 따라 H.264/AVC 인코더에서 예측 블록을 생성하는 방법은 종래 예측 블록을 생성하는 방법과 비교하여 다음과 같은 다양한 효과들을 가진다.
- [0046] 첫째, 본 발명에 따른 예측 블록의 생성 방법은 예측 블록을 생성하는데 사용되는 참조 픽셀만을 계산하여 예측 블록을 생성함으로써, 적은 계산량으로 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0047] 둘째, 본 발명에 따른 예측 블록의 생성 방법은 예측 블록을 생성하는데 사용되는 참조 픽셀만을 저장함으로써, 참조 픽셀을 저장하기 위하여 작은 저장 공간을 요구한다.
- [0048] 셋째, 본 발명에 따른 예측 블록의 생성 방법은 예측 블록을 생성하는데 사용되는 참조 픽셀만을 계산함으로써, 예측 블록을 생성하는데 필요한 계산량과 메모리 액세스 횟수가 적어 빠르게 영상 블록을 인코딩할 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0049] 이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명에 따른, H.264/AVC 인코더에서 예측 블록을 생성하는 방법을 보다 구체적으로 설명한다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 H.264/AVC 인코더를 설명하기 위한 기능 블록도이다.
- [0051] 도 3을 참고로, 먼저 "순방향"경로에 대해 살펴보면 예측 모드 결정부(100)는 입력된 공간 영역의  $N \times N$  영상 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정한다. 예측 블록 생성부(200)는 결정한 인트라 예측 모드에 따라 입력된 공간 영역의  $N \times N$  영상 블록에 대한 예측 블록을 생성한다.
- [0052] 오차 블록 생성부(300)는  $N \times N$  영상 블록과 생성한 예측 블록을 서로 차감하여  $N \times N$  오차 블록을 생성한다. 변환부(400)는  $N \times N$  오차 블록을 블록 기반 변환 방식으로 변환하여 변환 영역의  $N \times N$  오차 계수 블록으로 변환한다. 바람직하게, 블록 기반 변환 방식 중 DCT(Discrete Cosine Transform) 또는 정수 DCT 방식이 사용된다.
- [0053] 양자화부(500)는  $N \times N$  오차 계수 블록을 양자화하며 부호화부(600)는 예측 부호화, 가변 길이 부호화, 산술 부

호화 등의 부호화 방식 중 하나의 방식에 따라 양자화된  $N \times N$  오차 계수 블록을 부호화하여 비트스트림을 생성한다.

[0054] 한편, "복원" 경로에 대해 살펴보면, 입력되는  $N \times N$  영상 블록에 대한 예측블록을 생성하기 위하여 양자화부(500)에서 출력되는  $N \times N$  오차 계수 블록을 역양자화부(700)에서 역양자화한다. 참조 픽셀 생성부(800)는 역양자화된  $N \times N$  오차 계수 블록에서 예측 블록을 생성하는데 사용되는 오차 픽셀만을 생성하도록 역양자화된  $N \times N$  오차 계수 블록을 역DCT 변환하고, 생성한 오차 픽셀과 오차 픽셀에 상응하는 예측 픽셀을 합하여 참조 픽셀을 생성한다. 예측 블록 생성부(200)는 다음으로 입력되는  $N \times N$  영상 블록의 인트라 예측 모드에 따라, 예측 블록을 생성하는데 사용되는 참조 픽셀만을 이용하여 다음으로 입력되는  $N \times N$  영상 블록에 대한 예측 블록을 생성한다.

[0055] 도 4는 매크로블록에서  $4 \times 4$  영상 블록 단위로 인코딩되는 영상 블록의 참조 픽셀에 대한 일 예를 도시하고 있다. 도 4를 참고로 살펴보면, 인코딩하고자 하는 영상 블록(가)에 대한 예측 블록을 생성하기 위하여 사용되는 참조 픽셀은 영상 블록(가)의 주변에 위치하는 회색으로 표시된 픽셀들 A 내지 M이다. 한편, 현재 인코딩하고자 하는 영상 블록(가)에서 다음으로 입력되는 영상 블록에 대한 예측 블록을 생성하는데 사용되는 참조 픽셀은 녹색으로 표시한 픽셀들 N 내지 T뿐이다. 따라서 영상 블록(나) 또는 영상 블록(다)에 대한 예측 블록을 생성하기 위하여 픽셀 N 내지 T만을 참조 픽셀로 복원하면 된다.

[0056] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 예측 블록의 생성 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0057] 도 5를 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, "순방향"경로를 통해 DCT 변환과 양자화를 통해 생성된  $N \times N$  오차 계수 블록은 "복원"경로에서 역양자화된다(S1). 역양자화된  $N \times N$  오차 계수 블록을 역DCT 변환하여 참조 픽셀을 생성하는데 사용되는 오차 픽셀만을 계산하고(S3), 계산한 오차 픽셀과 오차 픽셀에 대한 예측 픽셀을 서로 합하여 예측 블록을 생성하는데 사용되는 참조 픽셀을 생성한다(S5). 참조 픽셀은 아래의 수학식(1)과 같이 오차 픽셀과 예측 픽셀의 합으로부터 생성된다.

[0058] [수학식 1]

[0059]  $REC(i,j)=RES(i,j)+EST(i,j),$

[0060]  $(i,j) \in \{(0,3), (1,3), (2,3), (3,3), (3,0), (3,1), (3,2)\}$

[0061] 여기서  $RES(i,j)$ 는 오차 픽셀을 나타내고,  $EST(i,j)$ 는 예측 픽셀을 나타낸다.

[0062] "복원"경로에서 생성되는 오차 픽셀은  $N \times N$  오차 계수 블록에 대해 모두 생성되는 것이 아니라, 인접한 영상 블록의 예측 블록을 생성하는데 사용되는, 인접 영상 블록과의 경계 부분에 위치하는 참조 픽셀을 생성하는데 이용되는 오차 픽셀만을 생성한다. 아래의 수학식(2)와 수학식(3)은 인접 영상 블록에 대해 아래쪽 경계에 위치하는 오차 픽셀만을  $4 \times 4$  오차 계수 블록의 역DCT 변환을 통해 생성하는 과정을 보여주고 있다.

[0063] [수학식 2]

$$\begin{bmatrix} RES(3,0) \\ RES(3,1) \\ RES(3,2) \\ RES(3,3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_0 \\ V_1 \\ V_2 \\ V_3 \end{bmatrix}^T \cdot C, C = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1/2 & -1/2 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1/2 & -1 & 1 & -1/2 \end{bmatrix}$$

[0064]

[0065] [수학식 3]

$$\begin{bmatrix} V_0 \\ V_1 \\ V_2 \\ V_3 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} C_{30} \\ C_{31} \\ C_{32} \\ C_{33} \end{bmatrix}^T \cdot REC_{DCT}$$

[0066]

[0067] 여기서  $REC_{DCT}$ 는 역양자화된  $4 \times 4$  DCT 오차 계수 블록을 나타내며, C는  $4 \times 4$  정수 역DCT 변환 행렬을 나타낸다.

[0068] 한편, 아래의 수학식(4)와 수학식(5)는 인접한 영상 블록에 대한 오른쪽 경계에 위치하는 오차 픽셀만을  $4 \times 4$

오차 계수 블록의 역DCT 변환을 통해 생성하는 과정을 보여주고 있다.

[수학식 4]

$$\begin{bmatrix} RES(0,3) \\ RES(1,3) \\ RES(2,3) \\ RES(3,3) \end{bmatrix} = C_i^T \cdot \begin{bmatrix} H_0 \\ H_1 \\ H_2 \\ H_3 \end{bmatrix}$$

[수학식 5]

$$\begin{bmatrix} H_0 \\ H_1 \\ H_2 \\ H_3 \end{bmatrix} = REC_{DCT} \cdot \begin{bmatrix} C_{03} \\ C_{13} \\ C_{23} \\ C_{33} \end{bmatrix}$$

여기서,  $REC_{DCT}$ 는 역양자화된  $4 \times 4$  DCT 오차 계수 블록을 나타내며, C는  $4 \times 4$  정수 역DCT 변환 행렬을 나타낸다.

참조 픽셀이 생성되면, 다음으로 입력되는  $N \times N$  영상 블록의 인트라 예측 모드에 따라 생성한 참조 픽셀로부터 다음으로 입력되는  $N \times N$  영상 블록에 대한 예측 블록을 생성한다(S7).

도 6은 종래 고속 역DCT(IDCT)를 이용한 예측 블록의 생성 방법, 다이렉트 역DCT를 이용한 예측 블록의 생성 방법 및 본 발명에 따른 예측 블록의 생성 방법에 따라 예측 블록을 생성하는데 필요한 계산 횟수와 메모리 액세스 횟수를 비교한 도표이다. 도 6의 도표는  $4 \times 4$  오차 계수 블록으로부터 예측 블록을 생성하는데 필요한 계산 횟수와 메모리 액세스 횟수를 나타낸 결과값이다.

도 6을 참고로 살펴보면, 고속(fast) 역DCT를 이용하여 예측 블록을 생성하는데 필요한 참조 픽셀 모두, 즉 참조 블록을 생성하는데 소요되는 덧셈 계산 횟수는 96번이며 시프트(shift) 횟수는 48번이며 메모리 액세스 횟수는 192번이다. 한편, 다이렉트 역DCT를 이용하여 예측 블록을 생성하는데 필요한 참조 픽셀 모두, 즉 참조 블록을 생성하는데 소요되는 덧셈 계산 횟수는 240번이며 시프트 횟수는 112번이며 메모리 액세스 횟수는 64번이다. 한편, 본 발명에 따라 필요한 참조 픽셀만을 이용하여 예측 블록을 생성하는데 소요되는 덧셈 계산 횟수는 59번이며 시프트 횟수는 26번이며 메모리 액세스 횟수는 8번이다. 도 6에서 알 수 있는 것과 같이, 본 발명에 따른 예측 블록의 생성 방법은 종래 고속 역DCT 또는 다이렉트 역DCT를 이용하여 예측 블록을 생성하는 경우보다 적은 계산량과 적은 메모리 액세스 횟수로 인하여 빠르게 영상 블록을 부호화할 수 있다.

한편, 상술한 본 발명의 실시 예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는 마그네틱 저장 매체(예를 들어, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들어, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장 매체를 포함한다.

본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 종래 H.264/AVC 인코더에서 수행되는 인트라 예측을 설명하기 위한 기능 블록도를 도시하고 있다.

도 2는  $4 \times 4$  영상 블록에서 사용되는 9개의 인트라 예측 모드를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 H.264/AVC 인코더를 설명하기 위한 기능 블록도이다.

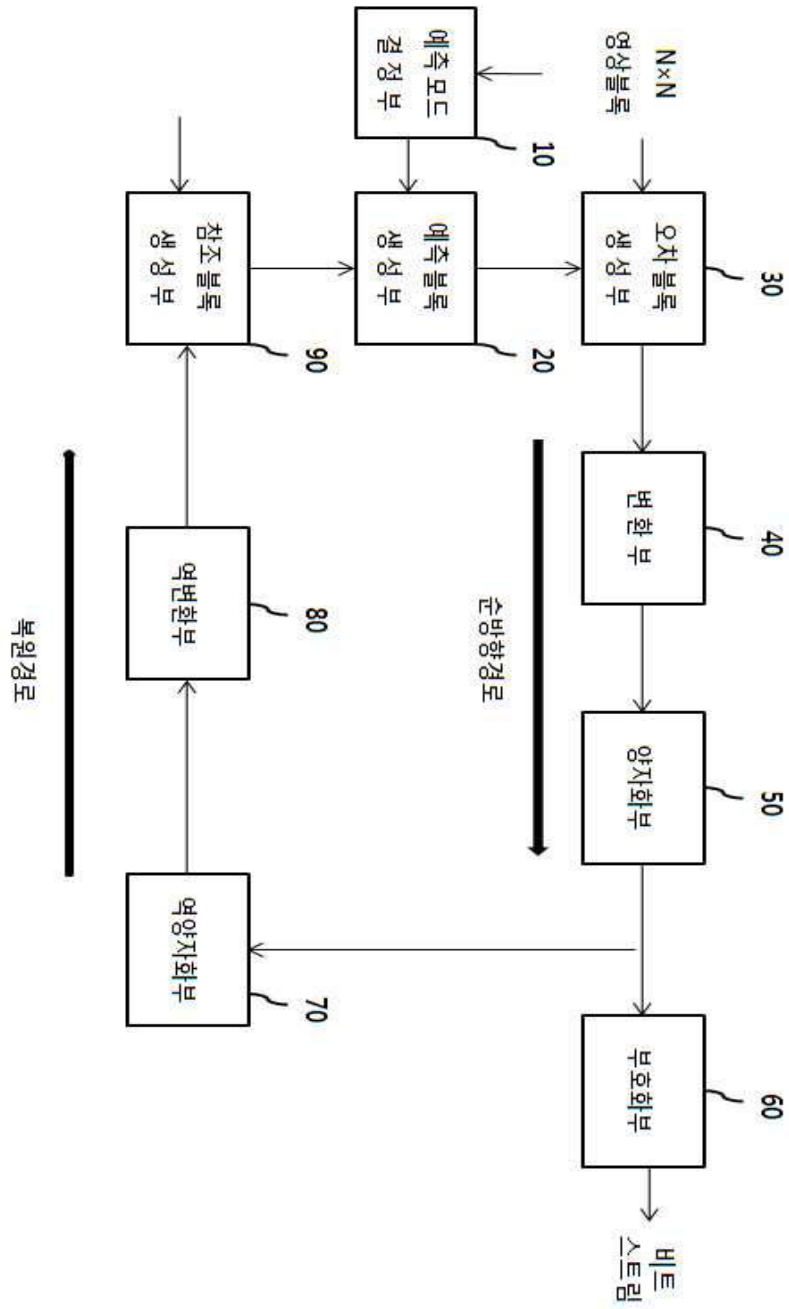
도 4는 매크로블록에서  $4 \times 4$  영상 블록 단위로 인코딩되는 영상 블록의 참조 픽셀에 대한 일 예를 도시하고 있

다.

- [0084] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 예측 블록의 생성 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0085] 도 6은 종래 고속 역DCT(IDCT)를 이용한 예측 블록의 생성 방법, 다이렉트 역DCT를 이용한 예측 블록의 생성 방법 및 본 발명에 따른 예측 블록의 생성 방법의 계산 횟수와 메모리 액세스 횟수를 비교한 도표이다.
- [0086] <도면의 주요 부분에 대한 설명>
- |        |                    |                    |
|--------|--------------------|--------------------|
| [0087] | 10, 100: 예측 모드 결정부 | 20, 200: 예측 블록 생성부 |
| [0088] | 30, 300: 오차 블록 생성부 | 40, 400: 변환부       |
| [0089] | 50, 500: 양자화부      | 60, 600: 부호화부      |
| [0090] | 70, 700: 역양자화부     | 80: 역변환부           |
| [0091] | 90: 참조 블록 생성부      | 800: 참조 픽셀 생성부     |

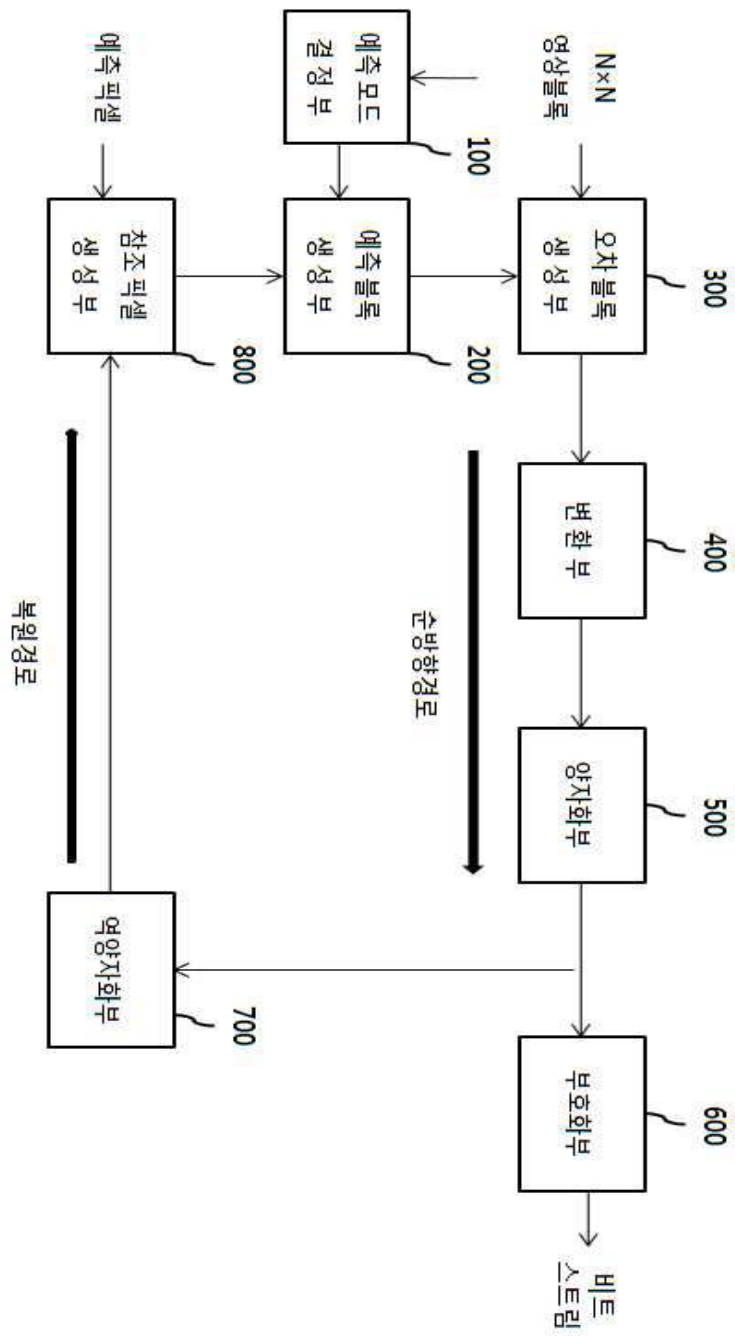
도면

도면1





도면3





도면6

|           | 덧셈 횟수 | 시프트 횟수 | 메모리 액세스 횟수 |
|-----------|-------|--------|------------|
| 고속 IDCT   | 96    | 48     | 192        |
| 다이렉트 IDCT | 240   | 112    | 64         |
| 본 발명      | 59    | 26     | 8          |