(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0020926
(43) 공개일자 2010년02월23일

(51) Int. Cl.
H04N 7/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0074508
(22) 출원일자 2009년08월13일
심사청구일자 2009년08월18일
(30) 우선권주장
1020080079242 2008년08월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제캠퍼스내
(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 9 항

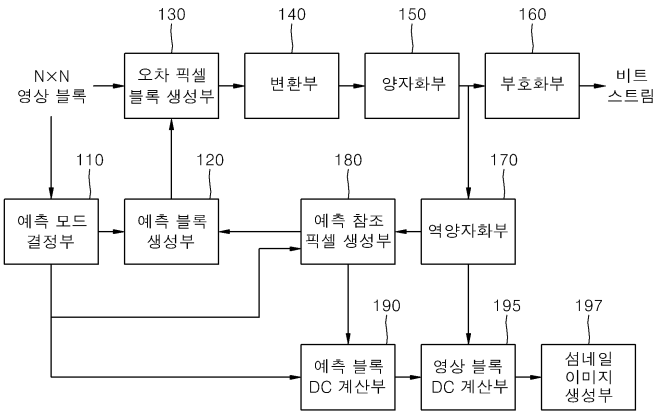
(54) H.264 표준의 영상 프레임에서 섬네일 이미지를 생성하는 방법

(57) 요 약

본 발명은 영상 이미지에 대한 섬네일 이미지를 생성하는 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 영상 이미지를 구성하는 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수를 공간 영역의 영상 블록의 예측 참조 픽셀로부터 직접 계산하고, 계산한 예측 블록의 DC 계수와 영상 블록에 대한 오차 블록의 DC 계수로부터 영상 블록의 DC 계수를 계산하여 영상 이미지의 섬네일 이미지를 생성하는 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 섬네일 이미지의 생성 방법은 영상 블록에 대한 오차 계수 블록의 DC 계수와 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수로 직접 영상 블록의 DC 계수를 계산함으로써, 영상 이미지를 구성하는 공간 영역과 변환 영역 사이에서 영상 블록을 변환하지 않고 H.264 표준의 영상 이미지에 대한 섬네일 이미지를 생성할 수 있으며, 다수의 영상 이미지들이 저장되어 있는 멀티미디어 단말기에서 섬네일 이미지를 통해 특정 영상 이미지를 빠르게 검색할 수 있다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

영상 프레임을 구성하는 H.264 기반의 N×N 영상 블록들로부터 섬네일 이미지를 생성하는 방법에 있어서,

(a) 상기 N×N 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀을 추출하는 단계;

(b) 상기 N×N 영상 블록의 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 추출한 N×N 영상 블록의 예측 참조 픽셀로 상기 N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수를 계산하는 단계; 및

(c) 상기 계산한 각 단위 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수와 상기 각 단위 영상 블록에 대한 오차 블록의 DC 계수를 합하여 N×N 영상 블록의 DC 계수를 계산하는 단계를 포함하는 섬네일 이미지의 생성 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 영상 프레임을 구성하는 N×N 영상 블록들에 대해 상기 (a) 단계 내지 (c) 단계를 반복하여 실행하고,

상기 영상 프레임을 구성하는 N×N 영상 블록들에 대한 DC 계수를 추출하여 상기 영상 프레임의 섬네일 이미지를 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 섬네일 이미지의 생성 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 각 단위 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수는

상기 N×N 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀의 조합으로 계산되는 것을 특징으로 하는 섬네일 이미지의 생성 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 예측 참조 픽셀은

상기 N×N 영상 블록의 인트라 예측에 사용되는 상기 N×N 영상 블록 주변의 참조 픽셀인 것을 특징으로 하는 섬네일 이미지의 생성 방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 예측 참조 픽셀은

(a1) 상기 단위 영상 블록의 인트라 예측 모드에 따라 기저장된 상기 단위 영상 블록의 예측 참조 픽셀로부터 예측 픽셀을 계산하는 단계;

(a2) 상기 단위 영상 블록의 오차 픽셀을 계산하는 단계;

(a3) 상기 계산한 예측 픽셀과 오차 픽셀을 합하여 상기 단위 영상 블록 다음의 단위 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀을 생성하는 단계; 및

(a4) 상기 생성한 단위 영상 블록의 예측 참조 픽셀을 저장하는 단계를 포함하여 상기 N×N 영상 블록을 구성하는 단위 영상 블록 기준으로 생성되는 것을 특징으로 하는 섬네일 이미지의 생성 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 단위 영상 블록의 오차 픽셀은

상기 단위 영상 블록의 경계에 위치하는 픽셀에 대한 오차 픽셀인 것을 특징으로 하는 섬네일 이미지의 생성 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 단위 영상 블록의 오차 픽셀은

상기 단위 영상 블록의 오른쪽 경계와 아래쪽 경계에 위치하는 픽셀에 대한 오차 픽셀인 것을 특징으로 하는

섬네일 이미지의 생성 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 N×N 영상 블록의 크기가 4×4 영상 블록인 경우

상기 N×N 영상 블록의 예측 참조 픽셀은 N×N 영상 블록의 인트라 예측에 사용되는 상기 N×N 영상 블록 주변의 13개 참조 픽셀인 것을 특징으로 하는 섬네일 이미지 생성 방법.

청구항 9

제 5 항에 있어서, 상기 단위 영상 블록의 오차 픽셀은

상기 단위 영상 블록에 대한 오차 계수 블록으로부터 계산되는 변환 요소 값을 이용하여 계산되며,

상기 변환 요소 값(H_0, H_1, H_2, H_3, V_0, V_1, V_2, V_3)은

아래의 수학식(1) 내지 수학식(8)에 의해 생성되며.

[수학식 1]

$$H_0 = W_{00} - W_{01} + W_{02} - \frac{1}{2} W_{03}$$

[수학식 2]

$$H_1 = W_{10} - W_{11} + W_{12} - \frac{1}{2} W_{13}$$

[수학식 3]

$$H_2 = W_{20} - W_{21} + W_{22} - \frac{1}{2} W_{23}$$

[수학식 4]

$$H_3 = W_{30} - W_{31} + W_{32} - \frac{1}{2} W_{33}$$

[수학식 5]

$$V_0 = W_{00} - W_{10} + W_{20} - \frac{1}{2} W_{30}$$

[수학식 6]

$$V_1 = W_{01} - W_{11} + W_{21} - \frac{1}{2} W_{31}$$

[수학식 7]

$$V_2 = W_{02} - W_{12} + W_{22} - \frac{1}{2} W_{32}$$

[수학식 8]

$$V_3 = W_{03} - W_{13} + W_{23} - \frac{1}{2} W_{33}$$

여기서 단위 영상 블록에 대한 변환 영역의 오차 계수 블록(W)은

[수학식 9]

$$W=\begin{bmatrix} W_{00} & W_{01} & W_{02} & W_{03} \\ W_{10} & W_{11} & W_{12} & W_{13} \\ W_{20} & W_{21} & W_{22} & W_{23} \\ W_{30} & W_{31} & W_{32} & W_{33} \end{bmatrix}$$

상기 수학식(9)인 것을 특징으로 하는 섬네일 이미지의 생성 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 영상 이미지에 대한 섬네일 이미지를 생성하는 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 영상 이미지를 구성하는 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수를 공간 영역의 영상 블록의 예측 참조 픽셀로부터 직접 계산하고, 계산한 예측 블록의 DC 계수와 영상 블록에 대한 오차 블록의 DC 계수로부터 영상 블록의 DC 계수를 계산하여 영상 이미지의 섬네일 이미지를 생성하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[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 VDeo cDing)이다.

[0003] H.264/AVC은 시각 정보의 부호화된 표현을 위한 표준안으로, 국제통신위원회(ITU-T: International Telecommunication Union)의 연구 그룹인 Video Coding Experts Group(VCEG)에 의해 개발되었다.

[0004] H.264/AVC는 코덱(CDEC: enCDer/DECder)을 따로 정의하지 않고 있으며, 단지 인코딩된 비디오 비트스트림의 신택스(syntax)와 이러한 비트스트림을 디코딩하는 방법을 정의하고 있다. 코딩된 픽쳐는 여러 개의 매크로 블록으로 구성되는데, 각 매크로블록은 16×16 휘도 샘플 및 이와 관련된 색차 샘플을 포함한다. 각 픽쳐 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 픽셀 블록을 생성한다. 한편, "복원" 경로에서는 생성한 오차 픽셀 블록과 예측 블록을 합하여 다음으로 인코딩하고자 하는 영상 블록의 참조 픽셀 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×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×N 영상 블록에 대한 예측 블록을 생성한다.

[0007] 오차 블록 생성부(30)는 입력된 공간 영역의 N×N 영상 블록과 생성한 예측 블록을 서로 차감하여 N×N 오차 블록을 생성한다. 변환부(40)는 N×N 오차 블록을 블록 기반 변환 방식으로 변환하여 변환 영역의 N×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×N 오차 계수 블록을 양자화하며 부호화부(60)는 예측 부호화, 가변 길이 부호화, 산술 부호화 등의 부호화 방식 중 하나의 방식에 따라 양자화된 N×N 오차 계수 블록을 부호화하여 비트스트림을 생성한다.

[0009] 한편, "복원" 경로에 대해 살펴보면, 양자화부(50)에서 출력되는 양자화된 N×N 오차 계수 블록을 역양자화부(70)에서 역양자화하고, 역변환부(80)는 역양자화된 N×N 오차 계수 블록을 역변환하여 공간 영역의 N×N 오차 블록을 생성한다. 참조 블록 생성부(90)는 N×N 오차 블록과 예측 블록을 합하여 다시 예측 블록을 생성하는데 이용되는 참조 블록을 복원한다.

[0010] 위에서 살펴본 바와 같이, H.264/AVC 인코더는 N×N 오차 계수 블록을 이용하여 영상 이미지를 압축하도록 규정하고 있는데, N×N 오차 계수 블록을 생성하기 위하여 사용되는 예측 블록은 인코딩하고자 하는 N×N 영상 블록의 인트라 예측 모드를 통해 결정된다. H.264/AVC 인코더에서 휘도 4×4 영상 블록에 대해서는 9개의 인트라 예측 모드가 정의되어 있으며, 휘도 16×16 영상 블록에 대해서는 4개의 인트라 예측 모드가 정의되어 있고, 색차 영상에는 8×8 영상 블록에 대해서는 4개의 인트라 예측 모드가 정의되어 있다.

[0011] 도 2를 참고로 4×4 영상 블록에서 사용되는 9개의 인트라 예측 모드를 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0012] 1) 제0 예측 모드(vertical)

[0013] - Vertical 모드는 현재 부호화하고자 하는 블록(가)의 위쪽 X 영상 블록의 4픽셀들을 이용하여 예측하는 모드이다.

[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 모드는 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 모드는 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 모드는 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 모드는 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 모드는 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 모드는 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 모드는 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 모드는 현재 부호화하고자 하는 블록(가)의 왼쪽 Z 영상 블록의 4픽셀을 이용하여 예측하는 모드이다.

[0037] - 수평의 위쪽 약 26.6도 방향으로 보간된다.

[0038] 한편, 핸드폰, 디지털 TV 등과 같은 멀티미디어 단말기는 저장하고 있는 영상 이미지를 미리 보기 위해 작은 사이즈의 이미지(이하, '섬네일 이미지'라 언급한다)를 사용하여 멀티미디어 단말기에 저장되어 있는 영상 데이터를 검색한다.

[0039] 도 3은 핸드폰에서 사용하는 섬네일 이미지의 일 예를 도시하고 있다. 도 3에 도시되어 있는 섬네일 이미지를 참고로 살펴보면, 핸드폰에 저장되어 있는 다수의 영상 또는 동영상 이미지들이 디스플레이부에 섬네일 이미지로 미리 디스플레이된다. 사용자는 디스플레이된 섬네일 이미지를 통해 재생하고자 하는 영상 또는 동영상을 검색하고 검색한 영상 또는 동영상 중 소정 영상을 선택하면, 선택한 영상은 원래 사이즈의 이미지로 재생된다.

[0040] 원영상 이미지에서 섬네일 이미지를 생성하기 위한 통상적인 방법은 크게 2가지로 나누어 볼 수 있다. 첫 번째 방법은 공간 영역의 영상 이미지를 다운 샘플링하여 영상 이미지의 섬네일 이미지를 생성하는 것이다. 두 번째 방법은 영상 이미지를 구성하는 변환 영역의 각 영상 계수 블록에서 DC 계수만을 추출하여 원영상 이미지의 섬네일 이미지를 생성하는 것이다. 변환 영역의 각 영상 계수 블록에서 상단 좌측에 존재하는 DC 계수는 공간 영역의 각 영상 픽셀 블록에 대한 평균값으로, DC 계수만을 추출하여 생성된 영상 이미지는 원래 영상 이미지의 크기를 1/N만큼 다운 샘플링한 것과 동일하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0041] 위에서 설명한 첫 번째 방법으로 H.264 표준의 영상 이미지에 대한 섬네일 이미지를 생성하기 위해서는 변환 영역의 잔여 영상 블록을 공간 영역으로 역변환하고 역변환된 공간 영역의 잔여 영상 블록과 공간 영역의 예측 블록을 합하여 공간 영역의 복원 블록을 생성한 후, 다시 복원 블록을 다운 샘플링하여 영상 이미지의 섬네일 이미지를 생성한다. 따라서 첫 번째 방법은 H.264 표준의 영상 이미지에 대한 섬네일 이미지를 생성하기 위하여 변환 영역과 공간 영역으로 영상 이미지를 반복하여 변환하여야 한다는 문제점을 가진다.

[0042] 한편, 위에서 설명한 두 번째 방법으로 H.264 표준의 영상 이미지에 대한 섬네일 이미지를 생성하기 위해서는 변환 영역의 오차 계수 블록을 공간 영역으로 역변환하고 역변환된 공간 영역의 오차 픽셀 블록과 공간 영역의 예측 블록을 합하여 공간 영역의 참조 픽셀 블록을 복원한 후, 공간 영역의 참조 픽셀 블록을 다시 변환 영역으로 변환하여 DC 계수를 추출하여야 하므로 긴 프로세스 시간과 복잡한 데이터 처리 과정을 필요로 한다는 문제점을 가진다.

[0043] 또한 H.264/AVC 인코더에서 인트라 예측 모드에 따라 예측 블록을 생성하는데 사용되는 참조 픽셀은 복원된 참조 픽셀 블록 중 일부만이 사용되고 있다. 그러나 종래 H.264/AVC 인코더에서는 참조 픽셀 블록 전체를 복원하며, 따라서 참조 픽셀 블록 전체를 복원하기 위하여 많은 계산을 수행하여 하드웨어에 큰 부하를 준다. 더욱이, 종래 H.264/AVC 인코더에서는 사용되지 않은 참조 픽셀 블록의 참조 픽셀을 저장하기 위하여 큰 저장 공간을 요구하며 저장 공간에 액세스하는 횟수만을 증가시켜 예측 블록을 생성하는데 오랜 시간이 소요된다는 문제점을 가진다.

[0044] 본 발명이 이루고자 하는 목적은 위에서 언급한 종래 섬네일 이미지의 생성 방법이 가지는 문제점을 해결하기

위한 것으로, 본 발명이 이루고자 하는 목적은 섬네일 이미지의 생성에 필요한 영상 블록의 DC 계수만을 적은 계산량으로 계산하고 계산한 영상 블록의 DC 계수로부터 섬네일 이미지를 생성하는 방법을 제공하는 것이다.

[0045] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 인트라 예측에서 예측 블록을 생성하는데 사용되는 참조 픽셀만을 생성하여 적은 프로세스로 간단하게 섬네일 이미지를 생성할 수 있으며, 예측 블록을 생성하는데 사용되는 참조 픽셀만을 저장하여 작은 저장 공간을 요구하는 섬네일 이미지의 생성 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0046] 본 발명이 이루고자 하는 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 영상 프레임을 구성하는 H.264 기반의 N×N 영상 블록들로부터 섬네일 이미지를 생성하는 방법에 있어서, N×N 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀을 추출하는 단계와, N×N 영상 블록의 인트라 예측 모드에 기초하여 추출한 N×N 영상 블록의 예측 참조 픽셀로 N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수를 계산하는 단계 및 계산한 각 단위 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수와 각 단위 영상 블록에 대한 오차 블록의 DC 계수를 합하여 N×N 영상 블록의 DC 계수를 계산하는 단계 및 영상 프레임을 구성하는 N×N 영상 블록들에 대한 DC 계수를 추출하여 영상 프레임의 섬네일 이미지를 생성하는 단계를 포함한다.

[0047] 여기서 단위 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수는 N×N 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀의 조합으로 계산된다.

[0048] 여기서 예측 참조 픽셀은 N×N 영상 블록의 인트라 예측에 사용되는 N×N 영상 블록 주변의 참조 픽셀인 것을 특징으로 한다.

[0049] 예측 참조 픽셀은 단위 영상 블록의 인트라 예측 모드에 따라 기저장된 단위 영상 블록의 예측 참조 픽셀로부터 예측 픽셀을 계산하는 단계와, 단위 영상 블록의 오차 픽셀을 계산하는 단계와, 계산한 예측 픽셀과 오차 픽셀을 합하여 단위 영상 블록 다음의 단위 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀을 생성하는 단계 및 생성한 단위 영상 블록의 예측 참조 픽셀을 저장하는 단계를 포함하여 N×N 영상 블록을 구성하는 단위 영상 블록 기준으로 생성되는 것을 특징으로 한다.

[0050] 여기서 단위 영상 블록의 오차 픽셀은 단위 영상 블록의 경계에 위치하는 픽셀에 대한 오차 픽셀이며, 바람직하게 단위 영상 블록의 오차 픽셀은 단위 영상 블록의 오른쪽 경계와 아래쪽 경계에 위치하는 픽셀에 대한 오차 픽셀이다.

[0051] 바람직하게, N×N 영상 블록의 크기가 4×4 영상 블록인 경우 N×N 영상 블록의 예측 참조 픽셀은 N×N 영상 블록의 인트라 예측에 사용되는 N×N 영상 블록 주변의 13개 참조 픽셀인 것을 특징으로 한다.

효 과

[0052] 본 발명에 따라 섬네일 이미지의 생성 방법은 종래 섬네일 이미지의 생성 방법과 비교하여 다음과 같은 다양한 효과들을 가진다.

[0053] 첫째, 본 발명에 따른 섬네일 이미지의 생성 방법은 영상 블록에 대한 오차 계수 블록의 DC 계수와 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수로 직접 영상 블록의 DC 계수를 계산함으로써, 공간 영역과 변환 영역 사이에서 영상 블록을 변환하지 않고 H.264 표준의 영상 이미지에 대한 섬네일 이미지를 생성할 수 있다.

[0054] 둘째, 본 발명에 따른 섬네일 이미지의 생성 방법은 영상 블록에 대한 오차 계수 블록의 DC 계수와 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수로 직접 영상 블록의 DC 계수를 계산함으로써, 다수의 영상 이미지들이 저장되어 있는 멀티미디어 단말기에서 섬네일 이미지를 통해 특정 영상 이미지를 빠르게 검색할 수 있다.

[0055] 셋째, 본 발명에 따른 섬네일 이미지의 생성 방법은 참조 픽셀 블록의 모든 참조 픽셀을 계산하는 대신 예측 블록의 DC 계수를 계산하는데 사용되는 참조 픽셀 즉, 예측 참조 픽셀만을 계산함으로써, 예측 참조 픽셀을 계산하는데 필요한 계산량과 메모리 액세스 횟수가 적어 빠르게 섬네일 이미지를 생성할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0056] 이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명에 따른 섬네일 이미지의 생성 방법을 보다 구체적으로 설명한다.

[0057] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 H.264 표준의 영상 부호화 장치에서 입력 또는 저장되어 있는 영상 프레임으로부터 섬네일 이미지를 생성하는 장치의 기능 블록도를 도시하고 있다.

[0058] 도 4를 참고로, 먼저 "순방향"경로에 대해 살펴보면 공간 영역의 N×N 영상 블록이 입력되면 예측 모드 결정부(110)는 입력된 N×N 영상 블록의 인트라 예측 모드를 결정한다. 예측 블록 생성부(120)는 결정한 N×N 영상 블록의 인트라 예측 모드에 기초하여 이전에 복원되어 저장된 참조 픽셀로부터 입력된 N×N 영상 블록에 대한 공간 영역의 예측 블록을 생성한다. 오차 픽셀 블록 생성부(130)는 입력된 N×N 영상 블록과 생성된 예측 블록을 서로 차감하여 공간 영역의 N×N 오차 픽셀 블록을 생성한다. 변환부(140)는 생성된 공간 영역의 N×N 오차 픽셀 블록을 블록 기반 변환 방식으로 변환하여 변환 영역의 N×N 제1 오차 계수 블록을 생성한다. 바람직하게, 블록 기반 변환 방식 중 DCT(Discrete Cosine Transform) 또는 정수 DCT 방식이 사용된다.

[0059] 양자화부(150)는 N×N 제1 오차 계수 블록을 양자화화며, 부호화부(160)는 예측 부호화, 가변 길이 부호화, 산술 부호화 등의 부호화 방식 중 하나의 방식에 따라 양자화된 N×N 제1 오차 계수 블록을 부호화하여 비트스트림을 생성한다.

[0060] 한편, "복원" 경로에 대해 살펴보면, N×N 제1 영상 블록 다음으로 입력되는 N×N 제2 영상 블록에 대한 예측 블록을 생성하기 위하여 양자화부(150)에서 출력되는 N×N 오차 계수 블록을 역양자화부(170)에서 역양자화한다. 양자화부(150)에서 출력되는 N×N 제1 오차 계수 블록은 역양자화부(170)에서 역양자화된다.

[0061] 예측 참조 픽셀 생성부(180)는 영상 블록의 예측 참조 픽셀을 생성하는데, 여기서 예측 참조 픽셀이란 영상 블록의 인트라 예측 모드에 따라 영상 블록의 예측 픽셀을 계산하는데 사용되는 영상 블록 주변의 참조 픽셀을 의미한다. 예를 들어 도 7에서 4×4 영상 블록("바")에 대한 예측 참조 픽셀은 4×4 영상 블록("바")에 인접한 참조 픽셀 들 중 4×4 영상 블록("바")의 인트라 예측 모드에 따라 예측 픽셀을 계산하는데 직접 사용되는 13개의 참조 픽셀들(A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M)이다.

[0062] 예측 참조 픽셀 생성부(180)는 영상 블록의 예측 참조 픽셀을 생성하기 위하여 영상 블록의 모든 참조 픽셀을 생성하는 것이 아니라, 예측 참조 픽셀로 사용되는 참조 픽셀만을 생성한다. 즉, 예측 참조 픽셀 생성부(180)는 영상 블록의 경계에 위치하는 참조 픽셀만을 예측 참조 픽셀로 생성하거나, 영상 블록의 오른쪽 경계와 아래쪽 경계에 위치하는 참조 픽셀만을 예측 참조 픽셀로 생성한다.

[0063] 예를 들어, 예측 참조 픽셀 생성부(180)는 4×4 영상 블록("바")에서 4×4 영상 블록("바") 전체를 복원하여 4×4 영상 블록("바")의 모든 참조 픽셀을 생성하는 것이 아니라, 예측 참조 픽셀로 사용되는 7개의 참조 픽셀(A', B', C', D', I', J', K')만을 생성한다. 생성한 7개의 참조 픽셀(A', B', C', D', I', J', K')은 다음 영상 블록("사")의 13개의 예측 참조 픽셀들 중 일부로 사용된다. 즉, 생성한 7개의 참조 픽셀(A', B', C', D', I', J', K') 중 참조 픽셀(I', J', K', D')는 기저장된 다음 영상 블록("사")의 또 다른 참조 픽셀(D, E, F, G, H, L, O, P, Q)과 함께 영상 블록("사")의 예측 참조 픽셀로 사용된다.

[0064] 예측 참조 픽셀 생성부(180)는 4×4 영상 블록("바")의 인트라 예측 모드에 따라 4×4 영상 블록("바")의 예측 참조 픽셀(A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M)을 이용하여 계산된 4×4 영상 블록("바")의 예측 픽셀과 4×4 영상 블록("바")의 오차 블록으로부터 계산된 오차 픽셀을 합하여 4×4 영상 블록("바") 다음의 영상블록("사")에 대한 예측 참조 픽셀(A', B', C', D', I', J', K')을 계산하다.

[0065] N×N 영상 블록의 예측 참조 픽셀을 생성하는데 사용되는 N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록에 대한 오차 픽셀은 각 단위 영상 블록에 대한 오차 계수 블록을 공간 영역으로 역변환하여 계산되는데, 본 발명에서는 N×N 영상 블록의 예측 참조 픽셀을 생성하는데 필요한 오차 픽셀만을 계산한다. 바람직하게, 본 발명에서 계산량을 줄이기 위하여 N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록에 대한 오차 계수 블록의 오차 계수들로 조합된 변환 요소 값을 사용하여 N×N 영상 블록의 예측 참조 픽셀을 생성하는데 필요한 오차 픽셀만을 계산한다.

[0066] 이와 동일한 방법으로 영상 프레임을 구성하는 모든 N×N 영상 블록의 예측 참조 픽셀이 차례로 계산되어 예측 참조 픽셀 생성부(180)에 저장된다. 위에서 설명한 예측 참조 픽셀 생성부(180)는 4×4 크기의 영상 블록 단위로, 즉 단위 영상 블록 기준으로 예측 참조 픽셀을 생성한다.

[0067] 예측 블록 DC 계산부(190)는 예측 모드 결정부(110)에서 결정한 N×N 영상 블록의 인트라 예측 모드와 N×N 영상 블록의 예측 참조 픽셀을 기반으로 N×N 영상 블록을 구성하는 단위 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수를 계산한다. 예측 블록의 DC 계수는 N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록에 대한 예측 블록을 블록 기반 변환하여 생성되는 각 단위 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수로, 본 발명에서 예측 블록의 DC 계수는 N×N 영상 블록의 예측 참조 픽셀로 계산된다. 영상 블록 DC 계산부(195)는 계산한 각 단위 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수와 각 단위 영상 블록에 대한 오차 계수 블록의 DC 계수를 합하여 N×N 영상 블록의 DC 계

수를 계산한다. 섬네일 이미지 생성부(197)는 영상 프레임을 구성하는 모든 N×N 영상 블록의 DC 계수를 조합하여 영상 프레임에 대한 섬네일 이미지를 생성한다. 위에서 설명한 N×N 영상 블록을 구성하는 단위 영상 블록이란 N×N 영상 블록의 예측 참조 픽셀을 생성하고, DC 계수를 계산하는데 사용되는 영상 블록의 단위 크기로 4×4 영상 블록이다. 따라서 8×8 영상 블록의 경우 8×8 영상 블록을 구성하는 4개의 4×4 단위 영상 블록별로 예측 참조 픽셀을 생성하거나 DC 계수를 계산하며, 16×16 영상 블록의 경우 16개의 4×4 단위 영상 블록별로 예측 참조 픽셀을 생성하거나 DC 계수를 계산한다.

[0068] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 H.264 표준의 영상 복호화 장치에서 수신 또는 저장되어 있는 영상 프레임으로부터 섬네일 이미지를 생성하는 장치의 기능 블록도를 도시하고 있다.

[0069] 도 5를 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 예측 참조 픽셀 생성부(210)는 N×N 영상 블록의 인트라 예측 모드에 기초하여 N×N 영상 블록의 예측 참조 픽셀로부터 N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록의 예측 픽셀을 계산하고, 각 단위 영상 블록에 대한 오차 계수 블록의 오차 픽셀을 계산한다. 예측 참조 픽셀 생성부(210)는 계산한 N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록의 예측 픽셀과 오차 픽셀을 서로 합하여 각 단위 영상 블록 단위로 예측 참조 픽셀을 생성한다.

[0070] 예측 블록 DC 계산부(220)는 N×N 영상 블록의 인트라 예측 모드와 기저장된 N×N 영상 블록의 예측 참조 픽셀을 기반으로 N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수를 계산한다. 예측 블록의 DC 계수는 N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록에 대한 예측 블록을 블록 기반 변환하여 생성되는 예측 계수 블록의 DC 계수로, 본 발명에서 예측 블록의 DC 계수는 N×N 영상 블록의 예측 참조 픽셀로 계산된다. 영상 블록 DC 계산부(230)는 계산한 각 단위 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수와 오차 계수 블록의 DC 계수를 합하여 입력된 N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록의 DC 계수를 계산한다. 즉, 영상 블록 DC 계산부(230)는 N×N 영상 블록 단위로 N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록의 DC 계수를 계산한다. 섬네일 이미지 생성부(295)는 모든 영상 블록의 DC 계수를 조합하여 영상 프레임의 섬네일 이미지를 생성한다.

[0071] 도 6은 본 발명에 따른 예측 참조 픽셀 생성부를 보다 구체적으로 설명하기 위한 기능 블록도이다.

[0072] 도 6을 참고로 살펴보면, 예측 참조 픽셀 생성부는 변환 요소 계산부(310), 예측 참조 픽셀 계산부(320) 및 예측 참조 픽셀 저장부(330)를 구비하고 있다. 예측 참조 픽셀 생성부는 각 단위 영상 블록의 인트라 예측 모드에 따라 생성한 예측 픽셀과 각 단위 영상 블록의 오차 픽셀을 합하여 예측 참조 픽셀을 생성하는데, 예측 참조 픽셀 생성부는 각 단위 영상 블록의 오차 계수 블록으로부터 각 단위 영상 블록의 오차 픽셀을 계산하는데 필요한 계산량을 줄이기 위하여 변환 요소 값을 사용한다. 변환 요소 계산부(310)는 단위 영상 블록의 각 오차 계수 블록으로부터 단위 영상 블록의 각 오차 픽셀을 계산하는데 사용되는 변환 요소 값(H_0, H_1, H_2, H_3, V_0, V_1, V_2, V_3)을 아래의 수학식(1) 내지 수학식(8)에 의해 계산한다.

[0073] [수학식 1]

[0074] $$H_0 = W_{00} - W_{01} + W_{02} - \frac{1}{2} W_{03}$$

[0075] [수학식 2]

[0076] $$H_1 = W_{10} - W_{11} + W_{12} - \frac{1}{2} W_{13}$$

[0077] [수학식 3]

[0078] $$H_2 = W_{20} - W_{21} + W_{22} - \frac{1}{2} W_{23}$$

[0079] [수학식 4]

[0080] $$H_3 = W_{30} - W_{31} + W_{32} - \frac{1}{2} W_{33}$$

[0081] [수학식 5]

[0082] $$V_0 = W_{00} - W_{10} + W_{20} - \frac{1}{2} W_{30}$$

[0083] [수학식 6]

[0084] $$V_1 = W_{01} - W_{11} + W_{21} - \frac{1}{2} W_{31}$$

[0085] [수학식 7]

[0086] $$V_2 = W_{02} - W_{12} + W_{22} - \frac{1}{2} W_{32}$$

[0087] [수학식 8]

[0088] $$V_3 = W_{03} - W_{13} + W_{23} - \frac{1}{2} W_{33}$$

[0089] 여기서 단위 영상 블록에 대한 변환 영역의 오차 블록(W)은 아래의 수학식(9)와 같다.

[0090] [수학식 9]

[0091] $$W = \begin{bmatrix} W_{00} & W_{01} & W_{02} & W_{03} \\ W_{10} & W_{11} & W_{12} & W_{13} \\ W_{20} & W_{21} & W_{22} & W_{23} \\ W_{30} & W_{31} & W_{32} & W_{33} \end{bmatrix}$$

[0092] 예측 참조 픽셀 계산부(320)는 예측 참조 픽셀 저장부(330)에 기저장되어 있는 단위 영상 블록의 예측 참조 픽셀로부터 단위 영상 블록의 인트라 예측 모드에 따라 생성된 예측 픽셀과 단위 영상 블록의 오차 픽셀을 합하여 단위 영상 블록 다음의 단위 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀을 계산한다. 즉, 예측 참조 픽셀 계산부(320)는 예측 참조 픽셀로 사용되는 위치의 예측 픽셀과 오차 픽셀만을 합하여 예측 참조 픽셀을 계산한다.

[0093] 도 7을 참고로, 4×4 영상 블록의 인트라 예측 모드에 따라 계산된 4×4 영상 블록의 예측 참조 픽셀을 보다 구체적으로 살펴본다. 아래의 수학식(10)은 4×4 휘도 모드에서 제0 모드인 수직 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀을 생성하기 위한 수학식이다.

[0094] [수학식 10]

[0095] A' = ((A)*a + V0 + V1 + V2 + 1/2*V3 + a/2)/a

[0096] B' = ((B)*a + V0 + 1/2*V1 - V2 - V3 + a/2)/a

[0097] C' = ((C)*a + V0 - 1/2*V1 - V2 + V3 + a/2)/a

[0098] D' = ((D)*a + H0 - H1 + H2 - 1/2*H3 + a/2)/a

[0099] I' = ((D)*a + H0 + H1 + H2 + 1/2*H3 + a/2)/a

[0100] J' = ((D)*a + H0 + 1/2*H1 - H2 - H3 + a/2)/a

[0101] K' = ((D)*a + H0 - 1/2*H1 + H2 + H3 + a/2)/a

[0102] L' = D'

[0103] 한편 수학식(11)은 4×4 휘도 모드에서 제 1 모드인 수평 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀을 생성하기 위한 수학식이다.

[0104] [수학식 11]

[0105] A' = ((L)*a + V0 + V1 + V2 + 1/2*V3 + a/2)/a

[0106] B' = ((L)*a + V0 + 1/2*V1 - V2 - V3 + a/2)/a

[0107] C' = ((L)*a + V0 - 1/2*V1 - V2 + V3 + a/2)/a

[0108] D' = ((L)*a + H0 - H1 + H2 - 1/2*H3 + a/2)/a

[0109] I' = ((I)*a + H0 + H1 + H2 + 1/2*H3 + a/2)/a

[0110] J' = ((J)*a + H0 + 1/2*H1 - H2 - H3 + a/2)/a

[0111] K' = ((K)*a + H0 - 1/2*H1 + H2 + H3 + a/2)/a

[0112] L' = D'

[0113] 한편 수학식(12)은 4×4 휘도 모드에서 제 2 모드인 DC 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀을 생성하기 위한 수학식이다.

[0114] [수학식 12]

[0115] Avg = (A + B + C + D +I + J + K +L)/8

[0116] A' = ((Avg)*a + V0 + V1 + V2 + 1/2*V3 + a/2)/a

[0117] B' = ((Avg)*a + V0 + 1/2*V1 - V2 - V3 + a/2)/a

[0118] C' = ((Avg)*a + V0 - 1/2*V1 - V2 + V3 + a/2)/a

[0119] D' = ((Avg)*a + H0 - H1 + H2 - 1/2*H3 + a/2)/a

[0120] I' = ((Avg)*a + H0 + H1 + H2 + 1/2*H3 + a/2)/a

[0121] J' = ((Avg)*a + H0 + 1/2*H1 - H2 - H3 + a/2)/a

[0122] K' = ((Avg)*a + H0 - 1/2*H1 + H2 + H3 + a/2)/a

[0123] L' = D'

[0124] 한편 수학식(13)은 4×4 휘도 모드에서 제 3 모드인 Diagonal down-left 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀을 생성하기 위한 수학식이다.

[0125] [수학식 13]

[0126] temp1 = (D + F + 2*E + 2)/4

[0127] A' = ((temp1)*a + V0 + V1 + V2 + 1/2*V3 + a/2)/a

[0128] temp2 = (E + G + 2*F + 2)/4

[0129] B' = ((temp3)*a + V0 + 1/2*V1 - V2 - V3 + a/2)/a

[0130] temp3 = (F + H + 2*G + 2)/4

[0131] C' = ((temp3)*a + V0 - 1/2*V1 - V2 + V3 + a/2)/a

[0132] temp4 = (G + 3*H + 2)/4

[0133] D' = ((temp4)*a + H0 - H1 + H2 - 1/2*H3 + a/2)/a

[0134] I' = A'

[0135] J' = B'

[0136] K' = C'

[0137] L' = D'

[0138] 한편 수학식(14)은 4×4 휘도 모드에서 제 4 모드인 Diagonal down-right 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀을 생성하기 위한 수학식이다.

[0139] [수학식 14]

[0140] temp1 = (L + 2*K + J + 2)/4

[0141] A' = ((temp1)*a + V0 + V1 + V2 + 1/2*V3 + a/2)/a

[0142] temp2 = (K + 2*J + O + 2)/4

[0143] B' = ((temp2)*a + V0 + 1/2*V1 - V2 - V3 + a/2)/a

[0144] temp3 = (J + 2*I + M+ 2)/4

[0145] C' = ((temp3)*a + V0 - 1/2*V1 - V2 + V3 + a/2)/a

[0146] temp4 = (I + 2*M + A + 2)/4

[0147] D' = ((temp4)*a + H0 - H1 + H2 - 1/2*H3 + a/2)/a

[0148] temp5 = (B + 2*C + D + 2)/4

[0149] I' = ((temp5)*a + H0 + H1 + H2 + 1/2*H3 + a/2)/a

[0150] temp6 = (A + 2*B + C + 2)/4

[0151] J' = ((temp6)*a + H0 + 1/2*H1 - H2 - H3 + a/2)/a

[0152] temp7 = (M + 2*A + B + 2)/4

[0153] K' = ((temp7)*a +H0 - 1/2*H1 + H2 + H3 + a/2)/a

[0154] L' = D'

[0155] 한편 수학식(15)은 4×4 휘도 모드에서 제 5 모드인 Vertical right 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀을 생성하기 위한 수학식이다.

[0156] [수학식 15]

[0157] temp1 = (I + 2*J + K + 2)/4

[0158] A' = ((temp1)*a + V0 + V1 + V2 + 1/2*V3 + a/2)/a

[0159] temp2 = (I + 2*M + A + 2)/4

[0160] B' = ((temp2)*a + V0 + 1/2*V1 - V2 - V3 + a/2)/a

[0161] temp3 = (M + 2*A + B + 2)/4

[0162] C' = ((temp3)*a + V0 - 1/2*V1 - V2 + V3 + a/2)/a

[0163] temp4 = (A + 2*B + C + 2)/4

[0164] D' = ((temp4)*a + H0 - H1 + H2 - 1/2*H3 + a/2)/a

[0165] temp5 = (C + D + 1)/2

[0166] I' = ((temp5)*a + H0 + H1 + H2 + 1/2*H3 + a/2)/a

[0167] temp6 = (B + 2*C + D + 2)/4

[0168] J' = ((temp6)*a + H0 + 1/2*H1 - H2 - H3 + a/2)/a

[0169] temp7 = (B +C + 1)/2

[0170] K' = ((temp7)*a +H0 - 1/2*H1 + H2 + H3 + a/2)/a

[0171] L' = D'

[0172] 한편 수학식(16)은 4×4 휘도 모드에서 제 6 모드인 Horizontal down 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀을 생성하기 위한 수학식이다.

[0173] [수학식 16]

[0174] temp1 = (K + L + 1)/2

[0175] A' = ((temp1)*a + V0 + V1 + V2 + 1/2*V3 + a/2)/a

[0176] temp2 = (J + 2*K + L + 2)/4

[0177] B' = ((temp2)*a + V0 + 1/2*V1 - V2 - V3 + a/2)/a

[0178] temp3 = (J + K + 1)/2

[0179] C' = ((temp3)*a + V0 - 1/2*V1 - V2 + V3 + a/2)/a

[0180] temp4 = (I + 2*J + K + 2)/4

[0181] D' = ((temp4)*a + H0 - H1 + H2 - 1/2*H3 + a/2)/a

[0182] temp5 = (A + 2*B +C + 2)/4

[0183] I' = ((temp5)*a + H0 + H1 + H2 + 1/2*H3 + a/2)/a

[0184] temp6 = (I + 2*M + A + 2)/4

[0185] J' = ((temp6)*a + H0 + 1/2*H1 - H2 - H3 + a/2)/a

[0186] temp7 = (M +2*I + J + 2)/4

[0187] K' = ((temp7)*a +H0 - 1/2*H1 + H2 + H3 + a/2)/a

[0188] L' = D'

[0189] 한편 수학식(17)은 4×4 휘도 모드에서 제 7 모드인 Vertical down 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀을 생성하기 위한 수학식이다.

[0190] [수학식 17]

[0191] temp1 = (B + 2*C + D + 2)/4

[0192] A' = ((temp1)*a + V0 + V1 + V2 + 1/2*V3 + a/2)/a

[0193] temp2 = (C + 2*D + E + 2)/4

[0194] B = ((temp2)*a + V0 + 1/2*V1 - V2 - V3 + a/2)/a

[0195] temp3 = (D + 2*E + F + 2)/4

[0196] C' = ((temp3)*a + V0 - 1/2*V1 - V2 + V3 + a/2)/a

[0197] temp4 = (E + 2*F + G + 2)/4

[0198] D' = ((temp4)*a + H0 - H1 + H2 - 1/2*H3 + a/2)/a

[0199] temp5 = (D + E + 1)/2

[0200] I' = ((temp5)*a + H0 + H1 + H2 + 1/2*H3 + a/2)/a

[0201] temp6 = (D + 2*E + F + 2)/4

[0202] J' = ((temp6)*a + H0 + 1/2*H1 - H2 - H3 + a/2)/a

[0203] temp7 = (E +F + 1)/2

[0204] K' = ((temp7)*a +H0 - 1/2*H1 + H2 + H3 + a/2)/a

[0205] L' = D'

[0206] 한편 수학식(18)은 4×4 휘도 모드에서 제 8 모드인 Horizontal up 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀을 생성하기 위한 수학식이다.

[0207] [수학식 18]

[0208] A' = ((L)*a + V0 + V1 + V2 + 1/2*V3 + a/2)/a

[0209] B' = ((L)*a + V0 + 1/2*V1 - V2 - V3 + a/2)/a

[0210] C' = ((L)*a + V0 - 1/2*V1 - V2 + V3 + a/2)/a

[0211] D' = ((L)*a + H0 - H1 + H2 - 1/2*H3 + a/2)/a

[0212] temp1 = (J +2*K + L + 2)/4

[0213] I' = ((temp1)*a + H0 + H1 + H2 + 1/2*H3 + a/2)/a

[0214] temp2 = (K + 2*L + L + 2)/4

[0215] J' = ((temp2)*a + H0 + 1/2*H1 - H2 - H3 + a/2)/a

[0216] K' = ((L)*a +H0 - 1/2*H1 + H2 + H3 + a/2)/a

[0217] L' = D'

[0218] 4개의 16×16 휘도 예측 모드와 4개의 8×8 색차 예측 모드는 입력된 16×16 영상 블록 또는 8×8 영상 블록의 휘도 예측 모드 또는 색차 예측 모드가 결정되면, 16×16 영상 블록 또는 8×8 영상 블록을 4×4 영상 블록으로 분할하고 분할한 각 4×4 영상 블록을 결정된 인트라 예측 모드에 따라 위에서 설명한 수학식(10) 내지 수학식(18)을 이용하여 예측 참조 픽셀들을 생성한다.

[0219] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른, 예측 참조 픽셀을 생성하는 방법을 설명하기 흐름도이다.

[0220] 도 8을 참고로 살펴보면, 영상 프레임을 구성하는 4×4 영상 블록이 입력되면(S1), 입력된 4×4 영상 블록의 인트라 예측 모드를 판단한다(S3). 입력된 4×4 영상 블록의 인트라 예측 모드에 따라 기저장된 4×4 영상 블록의 예측 참조 픽셀과 4×4 영상 블록의 오차 픽셀로부터 4×4 영상 블록 다음으로 입력되는 4×4 영상 블록의 예측 참조 픽셀을 생성한다(S5). 4×4 영상 블록 다음으로 입력되는 4×4 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀은 판단한 4×4 영상 블록의 인트라 예측 모드에 따라 다르게 생성된다. S3 단계에서 생성된 예측 참조 픽셀(A', B', C', D', I', J', K', L')은 저장부에 저장되며(S7), 저장된 예측 참조 픽셀(A', B', C', D', I', J', K', L')은 4×4 영상 블록 다음으로 입력되는 4×4 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수를 계산하는데 사용된다.

[0221] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 H.264 표준의 영상 프레임에 대한 섬네일 이미지를 생성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0222] N×N 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀을 추출하고(S11), 추출한 N×N 영상 블록에 대한 예측 참조 픽셀과 판단한 N×N 영상 블록의 인트라 예측 모드에 따라 N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수(E)를 계산한다(S13). N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록 대한 예측 참조 픽셀은 위에서 설명한 방식과 동일한 방식으로 생성되어 기저장되어 있다.

[0223] N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수(E)와 각 단위 영상 블록에 대한 오차 계수 블록의 DC 계수(W_{00})를 이용하여 N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록의 DC 계수를 계산한다(S15). N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록에 대한 DC 계수는 아래의 수학식(19)와 같이 계산된다.

[0224] [수학식 19]

[0225] N×N 영상 블록의 DC 계수= $E + W_{00}$

[0226] 9개의 4×4 휘도 예측 모드에 따른 4×4 영상 블록에 대한 DC 계수를 계산하는 방식을 보다 구체적으로 살펴보면 아래와 같다.

[0227] 수학식(20)은 제0 모드인 수직 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0228] [수학식 20]

[0229] $DC=16*A+16*B+16*C+16*D+W_{00}$

[0230] 수학식(21)은 제1 모드인 수평 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0231] [수학식 21]

[0232] $DC=16*I+16*J+16*K+16*L+W_{00}$

[0233] 수학식(22)은 제2 모드인 DC 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0234] [수학식 22]

[0235] $DC= (A + B + C + D + I + J + K + L)/8 + W_{00}$

[0236] 수학식(23)은 제3 모드인 Diagonal down-left 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0237] [수학식 23]

[0238] $DC = A+4*B+8*C+12*D+14*E+12*F+8*G+5*H + W_{00}$

[0239] 수학식(24)은 제4 모드인 Diagonal down-right 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0240] [수학식 24]

[0241] $DC=14*M+12*A+8*B+4*C+D+12*I+8*J+4*K+L + W_{00}$

[0242] 수학식(25)은 제5 모드인 Vertical right 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0243] [수학식 25]

[0244] $DC=11*M+16*A+15*B+10*C+3*D+5*I+3*J+K+W_{00}$

[0245] 수학식(26)은 제6 모드인 Horizontal down 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0246] [수학식 26]

[0247] $DC=11*M+5*A+3*B+C+16*I+15*J+10*K+3*L+ W_{00}$

[0248] 수학식(27)은 제7 모드인 Vertical left 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0249] [수학식 27]

[0250] $DC = 3*A+10*B+15*C+16*D+13*E+6*F+G + W_{00}$

[0251] 수학식(28)은 제8 모드인 Horizontal up 모드에 따라 4×4 영상 블록에 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0252] [수학식 28]

[0253] $DC = 3*I + 10*J + 15*K + 36*L + W_{00}$

[0254] 한편, 4개의 16×16 휘도 예측 모드에 따른 16×16 영상 블록에 대한 DC 계수를 보다 구체적으로 살펴보면 아래와 같다. 16×16 영상 블록에 대한 DC 계수는 16×16 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록 단위로 예측 블록의 DC 계수와 오차 계수를 합하여 각 단위 영상 블록의 DC 계수를 계산하여 16×16 영상 블록 전체의 DC 계수를 계산한다.

[0255] 수학식(29)은 제0 모드인 수직 모드에 따라 16×16 영상 블록을 구성하는 단위 영상 블록들 즉, 제1 4×4 영상 블록 내지 제16 4×4 영상 블록 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0256] [수학식 29]

[0257] $DC=16*A_i+16*B_i+16*C_i+16*D_i + W_{00ij}$ i=1, 2, 3, 4 j=1, 2, 3, 4

[0258] 수학식(30)은 제1 모드인 수평 모드에 따라 16×16 영상 블록을 구성하는 제1 4×4 영상 블록 내지 제16 4×4 영상 블록 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0259] [수학식 30]

[0260] $DC=16*I_j+16*J_j+16*K_j+16*L_j+W_{00ij}$ i=1, 2, 3, 4 j=1, 2, 3, 4

[0261] 수학식(31)은 제2 모드인 DC 모드에 따라 16×16 영상 블록을 구성하는 제1 4×4 영상 블록 내지 제16 4×4 영

상 블록 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0262] [수학식 31]

[0263] $DC= (A_i + B_i + C_i + D_i + I_j + J_j + K_j + L_j)/8 + W_{00ij}$

[0264] i=1, 2, 3, 4 j=1, 2, 3, 4

[0265] 수학식(32)은 제3 모드인 모드에 따라 16×16 영상 블록을 구성하는 제1 4×4 영상 블록 내지 제16 4×4 영상 블록 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0266] [수학식 32]

[0267] $ih=(A_3-C_2)+2*(B_3-B_2)+3*(C_3-A_2)+4*(D_3-D_1)+5*(A_4-C_1)+6*(B_4-B_1)+7*(C_4-A_1)+8*(D_4-M)$

[0268] $iv=(I_3-K_2)+2*(J_3-J_2)+3*(J_3-I_2)+4*(J_3-L_1)+5*(I_4-K_1)+6*(J_4-J_1)+7*(J_4-I_1)+8*(J_4-M)$

[0269] a=64

[0270] ib = (5*ih+a/2)/a

[0271] ic = (5*iv+a/2)/a

[0272] $iaa = 16*(D_4+L_4)$

[0273] 이라하면

[0274] 4×4 제 1 블록은 DC = 2*iaa - 11*ib -11*ic + a/2 +제1 블록의 W_{00}

[0275] 4×4 제 2 블록은 DC = 2*iaa - 3*ib -11*ic + a/2 +제2 블록의 W_{00}

[0276] 4×4 제 3 블록은 DC = 2*iaa +5*ib -11*ic + a/2 + 제3 블록의 W_{00}

[0277] 4×4 제 4 블록은 DC = 2*iaa +13*ib -11*ic + a/2 +제4 블록의 W_{00}

[0278] 4×4 제 5 블록은 DC = 2*iaa - 11*ib -3*ic + a/2 +제5 블록의 W_{00}

[0279] 4×4 제 6 블록은 DC = 2*iaa - 3*ib -3*ic + a/2 +제 6 블록의 W_{00}

[0280] 4×4 제 7 블록은 DC = 2*iaa +5*ib -3*ic + a/2+ 제 7 블록의 W_{00}

[0281] 4×4 제 8 블록은 DC = 2*iaa +13*ib -3*ic + a/2 + 제 8 블록의 W_{00}

[0282] 4×4 제 9 블록은 DC = 2*iaa - 11*ib +5*ic + a/2+제 9 블록의 W_{00}

[0283] 4×4 제 10 블록은 DC = 2*iaa - 3*ib +5*ic + a/2+제 10 블록의 W_{00}

[0284] 4×4 제 11 블록은 DC = 2*iaa +5*ib +5*ic + a/2+ 제 11 블록의 W_{00}

[0285] 4×4 제 12 블록은 DC = 2*iaa +13*ib +5*ic + a/2 +제 12 블록의 W_{00}

[0286] 4×4 제 13 블록은 DC = 2*iaa - 11*ib +13*ic + a/2 +제 13 블록의 W_{00}

[0287] 4×4 제 14 블록은 DC = 2*iaa - 3*ib +13*ic + a/2 +제 14 블록의 W_{00}

[0288] 4×4 제 15 블록은 DC = 2*iaa +5*ib +13*ic + a/2 +제 15 블록의 W_{00}

[0289] 4×4 제 16 블록은 DC = 2*iaa +13*ib +13*ic + a/2+제 16 블록의 W_{00}

[0290] 한편, 4개의 8×8 색차 예측 모드에 따른 8×8 영상 블록에 대한 DC 계수를 보다 구체적으로 살펴보면 아래와 같다. 8×8 영상 블록에 대한 DC 계수는 8×8 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록 단위로 예측 블록의 DC 계수와 오차 계수를 합하여 각 단위 영상 블록의 DC 계수를 계산하여 8×8 영상 블록 전체의 DC 계수를 계산한

다.

[0291] 수학식(33)은 제0 모드인 수직 모드에 따라 8×8 영상 블록을 구성하는 제1 4×4 영상 블록 내지 제4 4×4 영상 블록 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0292] [수학식 33]

[0293] $DC=16*A_i+16*B_i+16*C_i+16_i*D+W_{00ij}$ i=1, 2 j=1, 2

[0294] 수학식(34)은 제1 모드인 수평 모드에 따라 8×8 영상 블록을 구성하는 제1 4×4 영상 블록 내지 제4 4×4 영상 블록 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0295] [수학식 34]

[0296] $DC=16*I_j+16*J_j+16*K_j+16*L_j+W_{00ij}$ i=1, 2 j=1, 2

[0297] 수학식(35)는 제2 모드인 DC 모드에 따라 8×8 영상 블록을 구성하는 제1 4×4 영상 블록 내지 제4 4×4 영상 블록 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0298] [수학식 35]

[0299] $DC= (A_i + B_i + C_i +D_i +I_j + J_j + K_j +L_j)/8 +W_{00ij}$ i=1, 2 j=1, 2

[0300] 수학식(36)는 제3 모드인 plane 모드에 따라 8×8 영상 블록을 구성하는 제1 4×4 영상 블록 내지 제4 4×4 영상 블록 대한 DC 계수를 계산하는 수학식이다.

[0301] [수학식 36]

[0302] $ih = (A_2-C_1)+2*(B_2-B_1)+3*(C_2-A_1)+4*(D_2-M)$

[0303] $iv = (I2-K_1)+2*(J_2-J_1)+3*(J_2-I_1)+4*(J_2-M)$

[0304] a=64

[0305] ib = (17*ih +a/2)/a

[0306] ic = (17*iv+a/2)/a

[0307] $iaa = 16*(D_2+L_2)$

[0308] 이라 하면

[0309] 4×4 제 1 블록은 DC = 2*iaa - 3*ib -3*ic + a/2 + 제1 블록의 W_{00}

[0310] 4×4 제 2 블록은 DC = 2*iaa +5*ib -3*ic + a/2 + 제2 블록의 W_{00}

[0311] 4×4 제 3 블록은 DC = 2*iaa -3*ib +5*ic + a/2 + 제3 블록의 W_{00}

[0312] 4×4 제 4 블록은 DC = 2*iaa +5*ib +5*ic + a/2 + 제4 블록의 W_{00}

[0313] 과 같이 구해진다.

[0314] 수학식(29) 내지 수학식(32)에서 입력된 16×16 영상 블록에 대한 공간 영역의 예측 참조 픽셀(A_1, B_1, C_1, D_1, A_2, B_2, C_2, D_2, A_3, B_3, C_3, D_3, A_4, B_4, C_4, D_4,M I_1, J_1, K_1, L_1, I_2, J_2, K_2, L_2, I_3, J_3, K_3, L_3, I_4, J_4, K_4, L_4)과 16×16 영상 블록을 구성하는 제1 4×4 블록 내지 제16 4×4 블록의 순서는 도 11에 되어 있는 것과 같다.

[0315] 수학식(33) 내지 수학식(36)에서 입력된 8×8 영상 블록에 대한 공간 영역의 예측 참조 픽셀 (A_1, B_1, C_1, D_1, A_2, B_2, C_2, D_2, M, I_1, J_1, K_1, L_1, I_2, J_2, K_2, L_2)과 8×8 영상 블록을 구성하는 제1 4×4 블록 내지 제4 4×4 블록의 순서는 도 12에 도시되어 있다.

[0316] 수학식 (20) 내지 수학식(36)에서 알 수 있듯이, 4×4 영상 블록에 대한 참조 픽셀 블록을 모두 복원할 필요가 없으며, 4×4 영상 블록에 대한 참조 픽셀 블록을 구성하는 픽셀들 중 4×4 영상 블록의 예측 블록을 계산하는

데 사용되는 참조 픽셀들, 즉 예측 참조 픽셀들만 복원하여 4×4 영상 블록의 예측 픽셀을 계산한다. 또한, N×N 영상 블록의 예측 참조 픽셀로부터 직접 N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수를 계산하고, 계산한 각 단위 영상 블록에 대한 예측 블록의 DC 계수와 단위 영상 블록에 대한 오차 계수 블록의 DC 계수를 합하여 N×N 영상 블록을 구성하는 각 단위 영상 블록들의 DC 계수를 간단하게 계산한다.

[0317] 바람직하게, 1개의 영상 프레임을 구성하는 영상 블록들 중 첫 영상 블록의 경우에는 첫 영상 블록의 예측 참조 데이터를 128로 설정하고 DC계수는 아래의 수학식(37)와 같이 계산한다.

[0318] [수학식 37]

[0319] $DC계수=(A+B+C+D+I+J+K+L)/8+W_{00}$

[0320] 영상 프레임을 구성하는 모든 N×N 영상 블록에 대하여 DC 계수를 계산하였는지 판단하여(S17), 모든 N×N 영상 블록의 DC 계수를 계산하지 않았으면 다음 N×N 영상 블록에 대한 DC 계수를 위에서 설명한 S11 단계 내지 S15 단계를 반복하여 모든 N×N 영상 블록의 DC 계수를 계산한다. S17단계에서 영상 프레임을 구성하는 모든 N×N 영상 블록의 DC 계수를 계산하였다고 판단하는 경우, 모든 N×N 영상 블록의 DC 계수를 이용하여 영상 프레임의 섬네일 이미지를 생성한다(S19).

[0321] 도 10은 종래 고속 역DCT(IDCT)를 이용한 예측 참조 픽셀의 생성 방법, 다이렉트 역DCT를 이용한 예측 참조 픽셀의 생성 방법 및 본 발명에 따른 예측 참조 픽셀의 생성 방법에 따라 예측 참조 픽셀을 생성하는데 필요한 계산 횟수와 메모리 액세스 횟수를 비교한 도표이다. 도 10의 도표는 4×4 오차 계수 블록으로부터 예측 참조 픽셀을 생성하는데 필요한 계산 횟수와 메모리 액세스 횟수를 나타낸 결과값이다.

[0322] 도 10을 참고로 살펴보면, 고속(fast) 역DCT를 이용하여 예측 블록을 생성하는 방법에서 필요한 참조 픽셀 모두를 복원하는데 소요되는 덧셈 계산 횟수는 96번이며 시프트(shift) 횟수는 48번이며 메모리 액세스 횟수는 192번이다. 한편, 다이렉트 역DCT를 이용하여 예측 참조 픽셀을 생성하는 방법에서 필요한 참조 픽셀 모두를 복원하는데 소요되는 덧셈 계산 횟수는 240번이며 시프트 횟수는 112번이며 메모리 액세스 횟수는 64번이다. 한편, 본 발명에 따라 예측 참조 픽셀을 생성하는 방법에서 예측 블록을 생성하는데 필요한 예측 참조 픽셀만을 생성하기 위하여 소요되는 덧셈 계산 횟수는 59번이며 시프트 횟수는 26번이며 메모리 액세스 횟수는 8번이다. 도 10에서 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.

[0323] 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.

[0324] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는 마그네틱 저장 매체(예를 들어, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장 매체를 포함한다.

[0325] 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

[0326] 도 1은 종래 H.264/AVC 인코더에서 수행되는 인트라 예측을 설명하기 위한 기능 블록도를 도시하고 있다.

[0327] 도 2는 4×4 영상 블록에서 사용되는 9개의 인트라 예측 모드를 설명하기 위한 도면이다.

[0328] 도 3은 핸드폰에서 사용하는 섬네일 이미지의 일 예를 도시하고 있다.

[0329] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 H.264 표준의 영상 부호화 장치에서 입력 또는 저장되어 있는 영상 프레임으로부터 섬네일 이미지를 생성하는 장치의 기능 블록도를 도시하고 있다.

[0330] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 H.264 표준의 영상 복호화 장치에서 수신 또는 저장되어 있는 영상 프레임으로부터 섬네일 이미지를 생성하는 장치의 기능 블록도를 도시하고 있다.

[0331] 도 6은 본 발명에 따른 예측 참조 픽셀 생성부를 보다 구체적으로 설명하기 위한 기능 블록도이다.

[0332] 도 7은 4×4 영상 블록의 인트라 예측 모드에 따라 계산된 4×4 영상 블록의 예측 참조 픽셀을 도시하고 있다.

[0333] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 예측 참조 픽셀을 생성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0334] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 H.264 표준의 영상 프레임에 대한 섬네일 이미지를 생성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

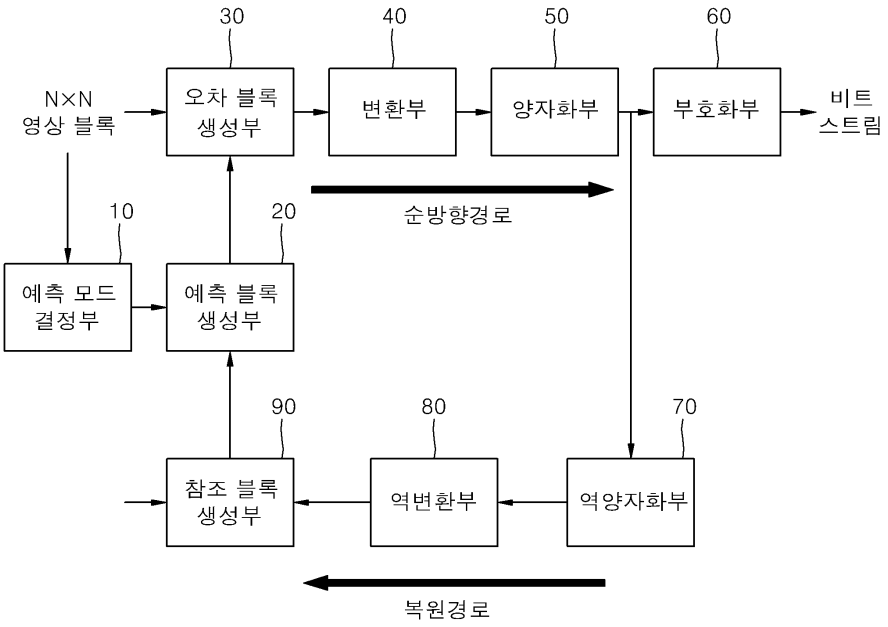
[0335] 도 10은 종래 고속 역DCT(IDCT)를 이용한 예측 블록의 생성 방법, 다이렉트 역DCT를 이용한 예측 블록의 생성 방법 및 본 발명에 따른 예측 블록의 생성 방법의 계산 횟수와 메모리 액세스 횟수를 비교한 도표이다.

[0336] 도 11은 16×16 영상 블록의 일 예를 도시하고 있다.

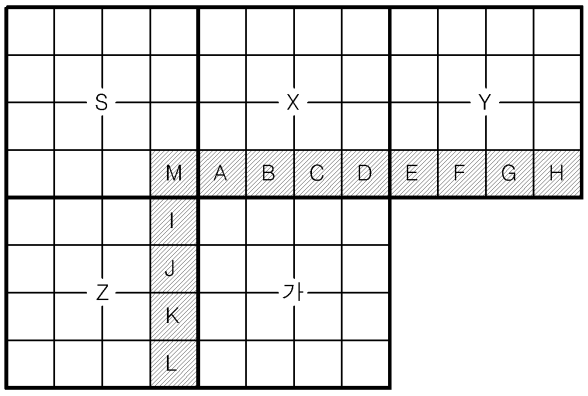
[0337] 도 12는 8×8 영상 블록의 일 예를 도시하고 있다.

도면

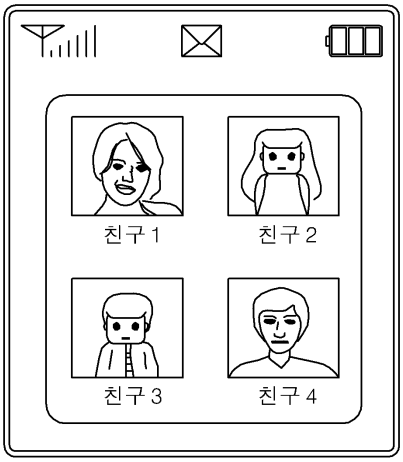
도면1



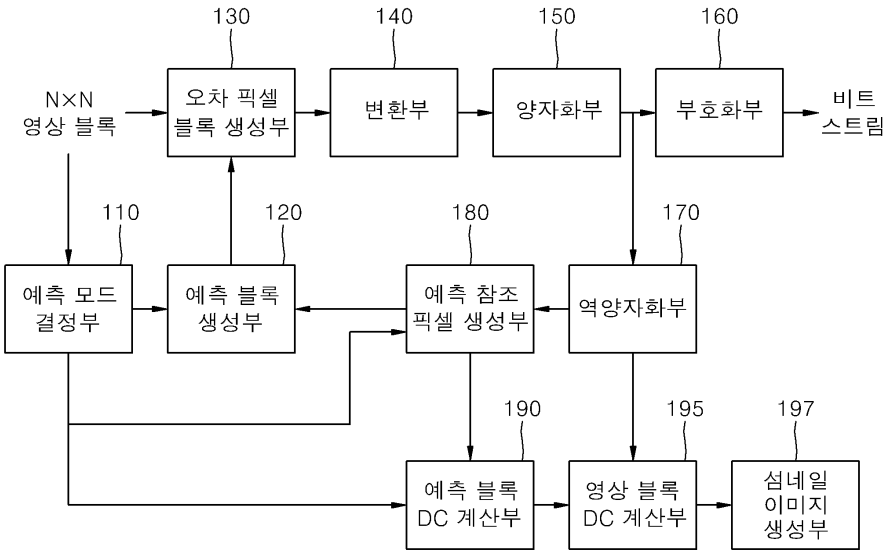
도면2



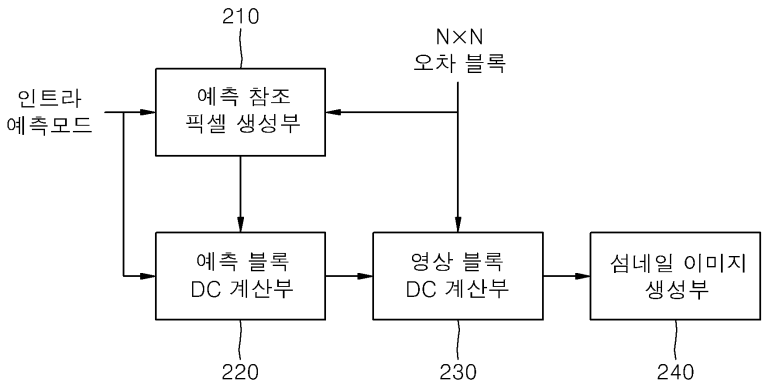
도면3


친구 1
친구 2
친구 3
친구 4

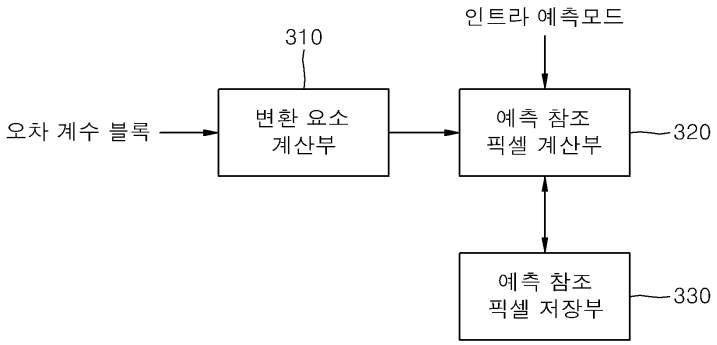
도면4


130
140
150
160
N×N
영상 블록
오차 픽셀
블록 생성부
변환부
양자화부
부호화부
비트
스트림
110
120
180
170
예측 모드
결정부
예측 블록
생성부
예측 참조
픽셀 생성부
역양자화부
190
195
197
예측 블록
DC 계산부
영상 블록
DC 계산부
섬네일
이미지
생성부

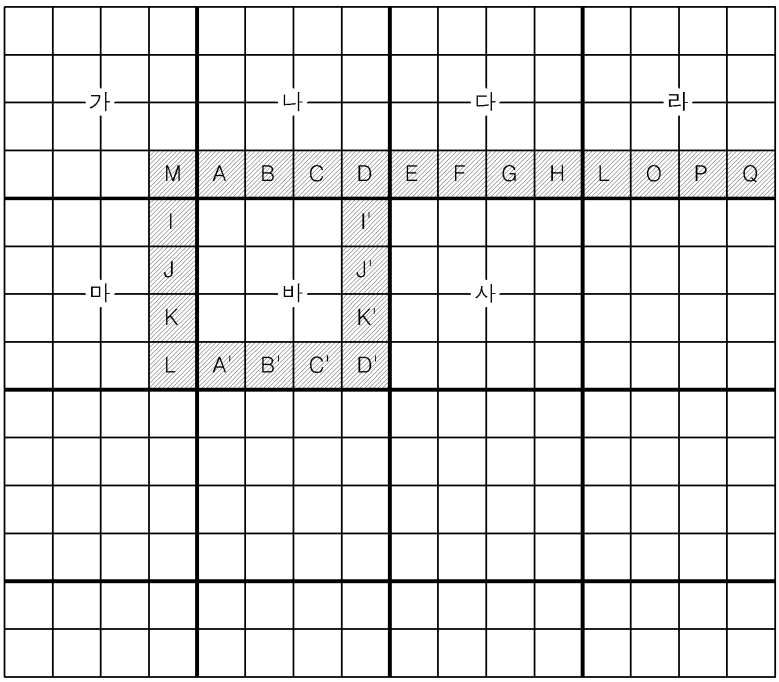
도면5


210
N×N
오차 블록
인트라
예측모드
예측 참조
픽셀 생성부
예측 블록
DC 계산부
영상 블록
DC 계산부
섬네일 이미지
생성부
220
230
240

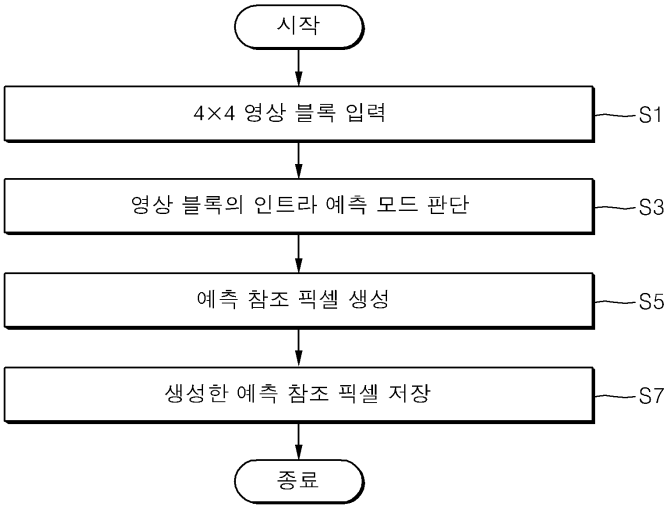
도면6


인트라 예측모드
310
오차 계수 블록
변환 요소
계산부
예측 참조
픽셀 계산부
320
예측 참조
픽셀 저장부
330

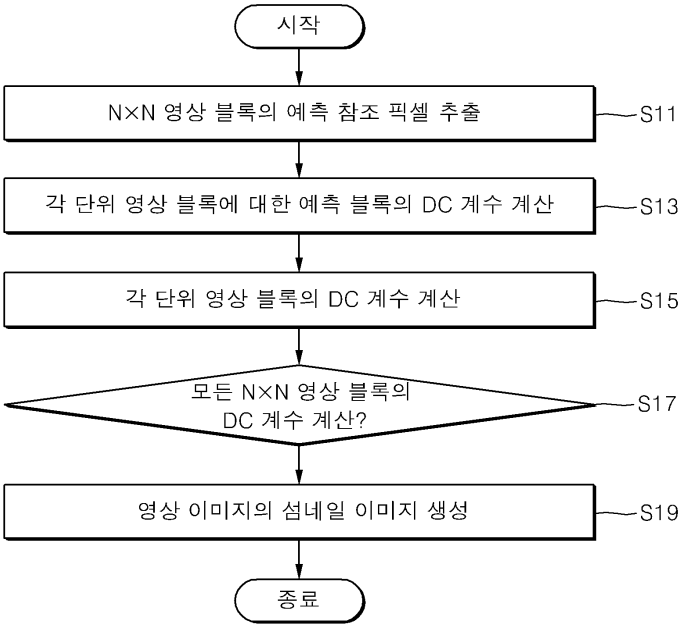
도면7


가
나
다
라
M
A
B
C
D
E
F
G
H
L
O
P
Q
I
I'
J
J'
마
바
사
K
K'
L
A'
B'
C'
D'

도면8


시작
4×4 영상 블록 입력
S1
영상 블록의 인트라 예측 모드 판단
S3
예측 참조 픽셀 생성
S5
생성한 예측 참조 픽셀 저장
S7
종료

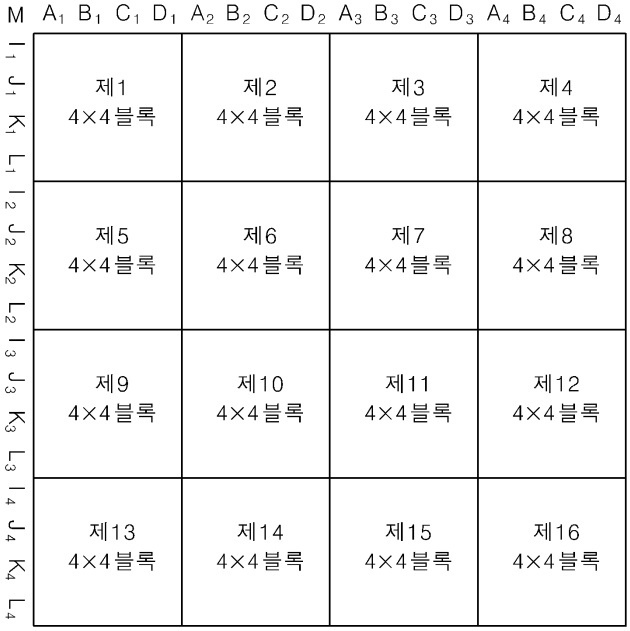
도면9



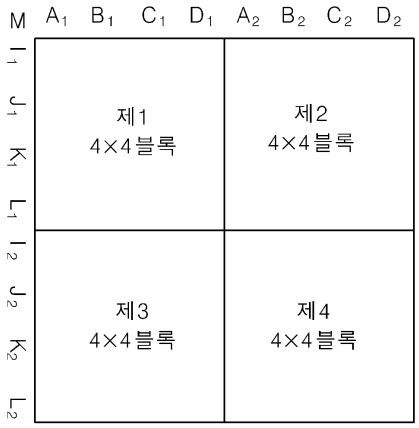
도면10

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

도면11


M
A1 B1 C1 D1 A2 B2 C2 D2 A3 B3 C3 D3 A4 B4 C4 D4
I1 J1 K1 L1 I2 J2 K2 L2 I3 J3 K3 L3 I4 J4 K4 L4
제1 4×4블록
제2 4×4블록
제3 4×4블록
제4 4×4블록
제5 4×4블록
제6 4×4블록
제7 4×4블록
제8 4×4블록
제9 4×4블록
제10 4×4블록
제11 4×4블록
제12 4×4블록
제13 4×4블록
제14 4×4블록
제15 4×4블록
제16 4×4블록

도면12


M
A1 B1 C1 D1 A2 B2 C2 D2
I1 J1 K1 L1 I2 J2 K2 L2
제1 4×4블록
제2 4×4블록
제3 4×4블록
제4 4×4블록