

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H04N 7/32

(11) 공개번호 10-2005-0115136
(43) 공개일자 2005년12월07일

(21) 출원번호 10-2004-0040477
(22) 출원일자 2004년06월03일

(71) 출원인 경희대학교 산학협력단
경기 용인시 기흥읍 서천리 1
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 박광훈
경기도 성남시 분당구 분당동 45, 동아빌라 B동 302호

(74) 대리인 리엔목특허법인
이해영

심사청구 : 없음

(54) 영상의 공간 예측 부호화 방법, 부호화 장치, 복호화 방법 및 복호화 장치

요약

영상의 공간 예측 부호화 방법, 부호화 장치, 복호화 방법 및 복호화 장치가 개시된다. 본 발명에 따른 영상의 공간 예측 부호화 방법은, 현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들간의 유사도를 판단하는 단계; 상기 유사도에 따라, 상기 현재 데이터 유닛의 공간 예측 부호화를 위한 참조 데이터 유닛을 결정하는 단계; 및 상기 참조 데이터 유닛의 화소들의 값을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값을 결정하는 단계를 포함한다. 본 발명에 따르면, 예측 모드 정보 전송에 필요한 데이터 양의 증가 없이 영상 데이터의 공간 예측의 정확도가 향상되는 효과를 제공한다.

대표도

도 10

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 래스터 스캔 방식을 나타내는 도면,

도 2는 종래 MPEG-4 AVC에 규정된 16x16 인트라 예측 부호화 모드에 이용되는 참조 데이터 유닛들의 화소들을 나타내는 도면,

도 3a는 종래 MPEG-4 AVC에 규정된 "Vertical Mode"를 나타내는 도면,

도 3b는 종래 MPEG-4 AVC에 규정된 "Horizontal Mode"를 나타내는 도면,

도 3c는 종래 MPEG-4 AVC에 규정된 "DC Mode"를 나타내는 도면,

도 3d는 종래 MPEG-4 AVC에 규정된 "Plane Mode"를 나타내는 도면,
 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 "Vertical sub mode"를 나타내는 도면,
 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 "Horizontal sub mode"를 나타내는 도면,
 도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따른 "Full DC mode"를 나타내는 도면,
 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 "Vertical DC sub mode"를 나타내는 도면,
 도 5c는 본 발명의 일 실시예에 따른 "Horizontal DC sub mode"를 나타내는 도면,
 도 6a 및 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 "DC selection mode"의 서브 모드를 나타내는 도면,
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 공간 예측 부호화 방법의 흐름도,
 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 공간 예측 부호화 장치의 블록도,
 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 "DC mode"에 따른 공간 예측 부호화 방법의 흐름도,
 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 "DC selection mode"에 따른 공간 예측 부호화 방법의 흐름도,
 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상의 공간 예측 복호화 방법의 흐름도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 영상의 공간 예측 부호화 및 복호화에 관한 것으로, 보다 상세하게는 보다 정확하게 영상의 인트라 공간 예측 부호화 및 복호화가 가능한 영상의 인트라 공간 예측 부호화 방법, 부호화 장치, 복호화 방법 및 복호화 장치에 관한 것이다.

동영상 데이터는 데이터 양이 매우 많아 영상 데이터의 저장 또는 전송을 위해서는 압축 부호화가 필수적으로 요구된다. 영상 데이터의 부호화 또는 복호화는 16x16 화소의 크기를 가지는 매크로 블록 또는 8x8 화소의 크기를 가지는 블록 등의 데이터 유닛(data unit)별로 수행된다.

한편, MPEG-4 Part 10 AVC(advanced video coding) 또는 ITU-T H.264라 불리는 새로운 비디오 압축 부호화 표준이 제정되었다. AVC는 특히 이동 통신망과 같은 새로운 통신 채널의 급속한 보급에 따라, 기존의 회선교환 방식에서 패킷 교환 서비스로 전환되고 다양한 통신 인프라에 대처하기 위해 개발되었다.

AVC는 기존의 표준인 MPEG-4 Part 2 비주얼 코덱에 비하여 50% 이상의 부호화 효율을 증대시켰으며, 급변하는 무선 환경 및 인터넷 환경 등을 고려하여 오류 강인성 및 네트워크에 친숙한 방식을 고려한 비디오 압축 표준이다.

인트라 공간 예측 부호화(Intra spatial predictive encoding)란 영상의 공간적 상관성을 이용하여 현재 데이터 유닛의 데이터를 압축하는 기술을 말한다. 보다 상세하게 설명하면, 현재 데이터 유닛과 상관성이 있는 적어도 하나의 이전 데이터 유닛의 화소들의 값을 이용하여 현재 데이터 유닛의 화소 값을 예측한 후 현재 데이터 유닛의 실제 화소들의 값과 예측 값과의 차이를 엔트로피 코딩(entropy coding)하여 전송한다. 따라서 인트라 공간 예측 부호화를 함으로써 실제 화소값을 엔트로피 코딩하여 전송할 때에 데이터 압축 효율이 향상된다.

도 1은 종래 기술에 따른 현재 데이터 유닛의 인트라 공간 예측 부호화를 위한 이전 데이터 유닛들을 나타내는 도면이다. 도 1을 참조하면, 현재 데이터 유닛 E의 인트라 공간 예측 부호화를 위해 이전 데이터 유닛 A,B,C 및 D가 이용된다. 종래의 래스터 스캔(raster scan) 방식에 따르면, 왼쪽에서 오른쪽 및 위에서 아래 방향으로 하나의 영상에 포함된 데이터 유닛

들을 스캔한다. 따라서, 종래의 래스터 스캔(raster scan) 방식에 따르면 데이터 유닛 A,B,C 및 D는 현재 데이터 유닛 E 이전에 이미 스캔되어 부호화가 완료된 데이터 유닛들이다. "X"표시가 된 데이터 유닛들은 아직 부호화가 되지 않았으므로 현재 데이터 유닛 E의 예측 부호화에 이용할 수 없고, "O"로 표시된 데이터 유닛은 현재 데이터 유닛 E와의 상관도가 대개 낮으므로 이용하지 않는다. 한편, 이전 데이터 유닛들은 DCT(Discrete Cosing Transform) 및 양자화(quantization) 된 후 다시 역양자화(inverse quantization) 및 역DCT(inverse Discrete Cosing Transform)되어 재생된 데이터 유닛들이다.

AVC 표준에 의하면, 인트라 공간 예측 부호화(Intra spatial predictive encoding)는, 인트라 4x4 모드 예측 부호화와 인트라 16x16 모드 예측 부호화로 나뉜다. 인트라 4x4 모드 예측 부호화는 4x4 크기의 서브 블록 단위로 예측 부호화를 수행하고, 인트라 16x16 모드 예측 부호화는 16x16 크기의 매크로 블록 단위로 예측 부호화를 수행한다.

인트라 16x16 모드 예측 부호화를 보다 상세하게 설명한다. 다시 도 1을 참조하면, 데이터 유닛 E가 부호화해야 할 현재 데이터 유닛이라면, 인트라 16x16 모드 예측 부호화에는 이전 데이터 유닛 A 및 B가 참조 데이터 유닛으로 이용된다. 나아가, 이전 데이터 유닛 A 및 B의 모든 화소들이 예측 부호화에 이용되는 것은 아니며, 도 2에 도시한 바와 같이 이전 데이터 유닛 A의 최우측 열에 포함된 16개의 화소 값 V0 내지 V15와 이전 데이터 유닛 B의 최하측 행의 16개의 화소 값 H0 내지 H15가 이용된다.

도 3a 내지 3d는 MPEG-4 AVC에 따른 16x16 인트라 예측 부호화 모드 4가지를 나타내는 도면이다. 도 3a는 "Vertical Mode"라고 불리우는 Mode #0를 나타내는 도면이다. 현재 데이터 유닛 E의 각 픽셀의 실제 값을 $P[x,y](x=0\cdots 15, y=0\cdots 15)$ 라 하고, 그 예측 값을 $P'[x,y](x=0\cdots 15, y=0\cdots 15)$ 라 할 때, 예측 값 $P'[x,y]$ 는 이전 데이터 유닛 B의 최하측 행의 화소 값인 H0 내지 H15를 이용하여 결정된다. 즉, 도 3a에 도시한 바와 같이, $P'[x,y](x=0\cdots 15, y=0\cdots 15)$ 는 수직 방향으로 동일한 값을 가지고, 그 값은 H0 내지 H15이다. 예컨대, 현재 데이터 유닛의 첫 번째 열에 포함된 화소들의 예측 값은 모두 H0가 되고, 두 번째 열에 포함된 화소들의 예측값은 모두 H1이 된다.

도 3b는 "Horizontal Mode"라고 불리우는 Mode #1를 나타내는 도면이다. 도 3b에 도시한 바와 같이, $P'[x,y](x=0\cdots 15, y=0\cdots 15)$ 는 수평 방향으로 동일한 값을 가지고, 그 값은 V0 내지 V15가 된다. 예컨대, 현재 데이터 유닛의 첫 번째 행에 포함된 화소들의 예측 값은 모두 V0가 되고, 두 번째 행에 포함된 화소들의 예측값은 모두 V1이 된다.

도 3c는 "DC Mode"라고 불리우는 Mode #2를 나타내는 도면이다. 도 3c에 도시한 바와 같이, $P'[x,y](x=0\cdots 15, y=0\cdots 15)$ 는 H0 내지 H15 및 V0 내지 V15의 평균값이 된다. 만약, 이전 데이터 유닛 A가 존재하고 B가 존재하지 않는다면, $P'[x,y](x=0\cdots 15, y=0\cdots 15)$ 는 V0 내지 V15의 평균값이 된다. 이전 데이터 유닛 A가 존재하지 않고 B가 존재한다면, $P'[x,y](x=0\cdots 15, y=0\cdots 15)$ 는 H0 내지 H15의 평균값이 된다. 끝으로, 이전 데이터 유닛 A 및 B가 모두 존재하지 않는다면, $P'[x,y](x=0\cdots 15, y=0\cdots 15)$ 는 128과 같은 소정값으로 결정된다.

도 3d는 "Plane Mode"라고 불리우는 Mode #3를 나타내는 도면이다. 도 3d에 도시한 바와 같이, $P'[x,y](x=0\cdots 15, y=0\cdots 15)$ 는 대각선을 기준으로 왼쪽에 위치한 화소들의 예측 값은 V0 내지 V15를 이용하여 결정되고, 대각선을 기준으로 오른쪽에 위치한 화소들의 예측 값은 H0 내지 H15를 이용하여 결정된다. Mode #3는 서서히 변화하는 영상의 공간 예측에 적합하다.

AVC 표준에 따른 영상 인코더는 현재 매크로블록에 대해 전술한 인트라 4x4 예측 모드와 인트라 16x16 예측 모드의 다수의 모드로 예측 부호화한 후 그 중 가장 코스트(cost) 함수의 값이 가장 작은 예측 모드를 최종적으로 결정한다. 코스트 함수는 예측 부호화의 정확성 및 발생 비트량의 대소를 나타내는 함수이다. 코스트 함수로는 SAD(Sum of Absolute Difference), SATD(Sum of Absolute Transformed Difference), SSD(Sum of Squared Difference), MAD(Mean of Absolute Difference) 또는 라그랑지 함수(Lagrange function) 등이 있다.

전술한 4가지의 16x16 공간 예측 부호화 모드 중 하나의 모드가 최종적인 예측 모드로 결정되면, 그 결정된 예측 모드는 2비트로 표현된 후, FLC(Fixed Length coding) 또는 VLC(Variable Length Coding) 등을 이용하여 부호화된다.

그러나, 종래 AVC 표준에 따른 인트라 16x16 예측 모드는 정확한 공간 예측을 하기에는 모드의 개수가 충분하지 못하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 예측 모드 정보 전송에 필요한 비트량의 증가없이 보다 정확한 공간 예측이 가능한 영상의 인트라 공간 예측 부호화 방법 및 그 장치를 제공하는데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 보다 정확한 공간 예측이 가능한 영상의 인트라 공간 예측 복호화 방법 및 그 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 이루기 위해, 본 발명의 일 측면에 의한 영상의 공간 예측 부호화 방법은,

현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들간의 유사도를 판단하는 단계; 상기 유사도에 따라, 상기 현재 데이터 유닛의 공간 예측 부호화를 위한 참조 데이터 유닛을 결정하는 단계; 및 상기 참조 데이터 유닛의 화소들의 값을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값을 결정하는 단계를 포함한다.

또한, 상기 복수의 이전 데이터 유닛들은 상기 현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 데이터 유닛, 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 데이터 유닛 및 상기 현재 데이터 유닛의 좌상 측에 위치한 제3 데이터 유닛인 것이 바람직하다.

또한, 상기 참조 데이터 유닛 결정 단계는, 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제2 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제1 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하고, 상기 제2 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값을 결정하는 단계는, 상기 제1 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제2 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 복수의 이전 데이터 유닛들은, 원래의 이전 데이터 유닛들을 부호화한 후 복호하여 재생된 데이터 유닛인 것이 바람직하다.

상기 과제를 이루기 위해, 본 발명의 일 측면에 의한 영상의 공간 예측 부호화 장치는,

현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들간의 유사도를 판단하고, 상기 유사도에 따라 상기 현재 데이터 유닛의 공간 예측 부호화를 위한 참조 데이터 유닛을 결정하는 예측 제어부; 및 상기 참조 데이터 유닛의 화소들의 값을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값을 결정하는 예측 수행부를 포함한다.

또한, 상기 복수의 이전 데이터 유닛들은 상기 현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 데이터 유닛, 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 데이터 유닛 및 상기 현재 데이터 유닛의 좌상 측에 위치한 제3 데이터 유닛인 것이 바람직하다.

또한, 상기 예측 제어부는, 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제2 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제1 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 예측 제어부는, 상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하고, 상기 제2 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 예측 수행부는, 상기 제1 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제2 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 복수의 이전 데이터 유닛들은, 원래의 이전 데이터 유닛들을 부호화한 후 복호하여 재생된 데이터 유닛인 것을 특징으로 하는 장치.

상기 다른 과제를 이루기 위해, 본 발명의 일 측면에 의한 영상의 공간 예측 복호화 방법은,

현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들간의 유사도를 판단하는 단계; 상기 유사도에 따라, 상기 현재 데이터 유닛의 공간 예측 복호화를 위한 참조 데이터 유닛을 결정하는 단계; 및 상기 참조 데이터 유닛의 화소들의 값을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값을 결정하는 단계를 포함한다.

또한, 상기 복수의 이전 데이터 유닛들은 상기 현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 데이터 유닛, 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 데이터 유닛 및 상기 현재 데이터 유닛의 좌상 측에 위치한 제3 데이터 유닛인 것이 바람직하다.

또한, 상기 참조 데이터 유닛 결정 단계는, 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제2 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제1 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하고, 상기 제2 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값을 결정하는 단계는, 상기 제1 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제2 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 복수의 이전 데이터 유닛들은, 소정 복호 방법을 통해 재생된 데이터 유닛인 것이 바람직하다.

상기 다른 과제를 이루기 위해, 본 발명의 일 측면에 의한 영상의 공간 예측 복호화 장치는,

현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들간의 유사도를 판단하고, 상기 유사도에 따라 상기 현재 데이터 유닛의 공간 예측 복호화를 위한 참조 데이터 유닛을 결정하는 예측 제어부; 및 상기 참조 데이터 유닛의 화소들의 값을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값을 결정하는 예측 수행부를 포함한다.

또한, 상기 복수의 이전 데이터 유닛들은 상기 현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 데이터 유닛, 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 데이터 유닛 및 상기 현재 데이터 유닛의 좌상 측에 위치한 제3 데이터 유닛인 것이 바람직하다.

또한, 상기 예측 제어부는, 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제2 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제1 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 예측 제어부는, 상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하고, 상기 제2 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 예측 수행부는, 상기 제1 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제2 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 복수의 이전 데이터 유닛들은, 소정 복호 방법을 통해 재생된 데이터 유닛인 것이 바람직하다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

본 발명에서는 예측 모드 정보 전송에 필요한 비트량의 증가를 방지하기 위해, AVC 16x16 예측 모드의 개수와 동일하게, 예측모드 #0 내지 예측모드 #3의 4개의 예측 모드를 둔다. 그리고, 보다 정확한 공간 예측을 위해 서브 모드를 다수 마련한다. 또한, 예측 부호화의 단위인 데이터 유닛은 본 실시예에서 매크로 블록이다. 그러나 이에 한정하지 않고, 8x8 블록 또는 4x4 서브 블록이 데이터 유닛이 될 수도 있다.

본 발명에 따른 4가지 예측 모드는 "수직/수평 모드(Vertical/Horizontal mode)"로 명명된 모드 #0, "DC 모드"로 명명된 모드 #1, "DC 선택 모드(DC selection mode)"로 명명된 모드 #2 및 "Plane mode"로 명명된 모드 #3이다.

도 4a 및 4b는 본 발명에 따른 "Vertical/Horizontal mode"를 나타내는 도면으로서, 도 4a는 "Vertical sub mode"를 나타내는 도면이고, 도 4b는 "Horizontal sub mode"를 나타내는 도면이다.

도 4a에 도시된 H는 현재 데이터 유닛의 위쪽에 위치한 이전 데이터 유닛의 최하측 행의 16개의 화소 값 H0 내지 H15의 집합을 나타낸다. 도 4b에 도시된 V는 현재 데이터 유닛의 왼쪽에 위치한 이전 데이터 유닛의 최우측 열에 포함된 16개의 화소 값 V0 내지 V15의 집합을 나타낸다. 이하, 설명에서 H와 V는 상기와 같은 의미로 계속 이용된다.

예측 부호화할 현재 데이터 유닛의 왼쪽의 이전 데이터 유닛이 존재하지 않고 위쪽의 이전 데이터 유닛만 존재하는 경우, "Vertical sub mode"로 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값을 결정한다. 그 방법은 도 3a를 참조하여 기술한 "Vertical mode"와 동일하다.

만약, 예측 부호화할 현재 데이터 유닛의 왼쪽의 이전 데이터 유닛이 존재하고 위쪽의 이전 데이터 유닛은 존재하지 않는 경우, "Horizontal sub mode"로 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값을 결정한다. 그 방법은 도 3b를 참조하여 기술한 "Horizontal mode"와 동일하다.

본 발명에 따른 "DC mode"는 "Full DC sub mode", "Vertical DC sub mode", "Horizontal DC sub mode" 및 "Empty DC sub mode"의 4가지 서브 모드를 포함한다.

도 5a는 본 발명에 따른 "Full DC mode"를 나타내는 도면이다. 현재 데이터 유닛의 왼쪽의 이전 데이터 유닛 및 위쪽의 이전 데이터 유닛이 모두 존재하는 경우, "Full DC mode"로 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값을 결정한다. 즉, 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값은 모두 동일하게 H0 내지 H15 및 V0 내지 V15의 평균값이 된다.

도 5b는 본 발명에 따른 "Vertical DC sub mode"를 나타내는 도면이다. 현재 데이터 유닛의 왼쪽의 이전 데이터 유닛은 존재하지 않고 위쪽의 이전 데이터 유닛만 존재하는 경우, "Vertical DC sub mode"로 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값을 결정한다. 즉, 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값은 모두 동일하게 H0 내지 H15의 평균값이 된다.

도 5c는 본 발명에 따른 "Horizontal DC sub mode"를 나타내는 도면이다. 현재 데이터 유닛의 왼쪽의 이전 데이터 유닛만 존재하고 위쪽의 이전 데이터 유닛은 존재하지 않는 경우, "Horizontal DC sub mode"로 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값을 결정한다. 즉, 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값은 모두 동일하게 V0 내지 V15의 평균값이 된다.

만약, 현재 데이터 유닛의 왼쪽의 이전 데이터 유닛과 위쪽의 이전 데이터 유닛이 모두 존재하지 않는 경우, 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값은 모두 동일하게 128과 같은 소정값으로 결정된다.

본 발명에 따른 "DC selection mode"는 두 가지의 서브 모드를 포함한다. 도 1에 도시한 바와 같이, 데이터 유닛 E가 부호화해야 할 현재 데이터 유닛이고, 현재 데이터 유닛 E에 인접한 이전 데이터 유닛을 A, B, C 및 D라 할 때, 본 발명에 따른 "DC selection mode"는 현재 데이터 유닛 E의 예측 부호화를 위해 이전 데이터 유닛 A, B 및 D의 유사성을 먼저 판단함으로써 현재 데이터 유닛 E의 예측 부호화를 위해 이용할 참조 데이터 유닛을 결정한다.

도 6a 및 6b는 본 발명에 따른 "DC selection mode"의 서브 모드를 나타내는 도면이다. 만약 이전 데이터 유닛 D의 영상 특성과 이전 데이터 유닛 A의 영상특성이 유사하다면 이전 데이터 유닛 B가 참조 데이터 유닛으로 결정된다. 이전 데이터 유닛 B가 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값은 모두 동일하게 H0 내지 H15의 평균값이 된다.

만약, 이전 데이터 유닛 D의 영상특성과 이전 데이터 유닛 B의 영상특성이 유사하다면 이전 데이터 유닛 A가 참조 데이터 유닛으로 결정된다. 이전 데이터 유닛 A가 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값은 모두 동일하게 V0 내지 V15의 평균값이 된다.

이전 데이터 유닛 간의 유사도 측정은 다양한 방식에 따라 수행될 수 있다. 일 예로서, 각각의 이전 데이터 유닛들의 전체 화소들의 값의 평균을 서로 비교하는 방식을 이용할 수도 있다.

다른 실시예로서는 각각의 이전 데이터 유닛들의 전체 화소들의 값의 평균을 구하지 않고 일부 화소들의 값의 평균을 구한 후 비교하는 방식을 이용할 수도 있다. 예컨대, 이전 데이터 유닛 D와 이전 데이터 유닛 A 간의 유사도 판단은, 이전 데이터 유닛 D의 최하측 행인 DH행의 16개의 화소들의 값의 평균값과 이전 데이터 유닛 A의 V0 내지 V15의 평균값을 비교함으로써 수행될 수 있다. 이전 데이터 유닛 D와 이전 데이터 유닛 B 간의 유사도 판단은, 이전 데이터 유닛 D의 최상측 열인 DV열의 16개의 화소들의 값의 평균값과 이전 데이터 유닛 B의 H0 내지 H15의 평균값을 비교함으로써 수행될 수 있다.

끝으로, 본 발명에 따른 "Plane mode"는 전술한 AVC의 "Plane mode"와 동일하므로 상세한 설명을 생략한다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 공간 예측 부호화 방법의 흐름도이다. 공간 예측 모드를 나타내는 변수 k는 초기에 "0"으로 설정한다(S110). 본 실시예에 따른 예측 모드는 전술한 바와 같이, "수직/수평 모드(Vertical/Horizontal mode)"로 명명된 모드 #0, "DC 모드"로 명명된 모드 #1, "DC 선택 모드(DC selection mode)"로 명명된 모드 #2 및 "Plane mode"로 명명된 모드 #3의 4가지이다. 그러나, 현재 데이터 유닛의 인트라 공간 예측 부호화를 위한 모드로 상기 4가지 모드 외의 다른 예측 모드가 추가될 수도 있다. 나아가, 상기 4가지 모드 중 적어도 하나가 제외될 수도 있다. 즉, 상기 4가지 모드를 모두 구비할 것이 필수적인 사항은 아니다.

제120 단계 내지 제140 단계를 통해 각각의 예측 모드에 따라, 현재 데이터 유닛에 인접한 적어도 하나의 이전 데이터 유닛들을 이용하여 현재 데이터 유닛의 공간 예측 부호화가 수행된다.

상기 4가지 예측 모드에 따라, 현재 데이터 유닛의 공간 예측 부호화가 종료되면, 각각의 예측 모드에 따라 공간 예측 부호화한 결과에 대응하는 소정의 코스트 함수 값을 계산한다(S150).

코스트 함수는 공간 예측 부호화의 정확성 및 발생 비트량의 대소를 나타내는 함수이다. 코스트 함수로는 SAD(Sum of Absolute Difference), SATD(Sum of Absolute Transformed Difference), SSD(Sum of Squared Difference), MAD(Mean of Absolute Difference) 또는 라그랑지 함수(Lagrange function) 등이 주로 이용된다. 예컨대, 코스트 함수로서 SAD를 이용하고, P[x,y]를 부호화 전 실제 픽셀 값이라 하고 P'[x,y]를 예측 값이라고 할 때 다음 수학적식1과 같이 코스트 함수는 정의된다.

수학적식 1

$$SAD = \text{Sum}_{x=0 \dots 15, y=0 \dots 15} |P[x,y] - P'[x,y]|$$

각각의 예측 모드에 따라 공간 예측 부호화한 결과에 따른 코스트 함수 값을 계산한 후, 코스트 함수 값이 최소가 되는 예측 모드를 현재 데이터 유닛의 예측 모드로 최종적으로 결정한다(S150). 일반적으로 코스트 함수는 부호화 전 실제 픽셀 값과 예측된 픽셀의 값의 차이의 정도를 나타내므로 코스트 함수의 값이 최소가 되는 예측 모드가 공간 예측 부호화 정확도 및 효율이 가장 좋은 예측 모드인 것으로 결정할 수 있다.

각각의 예측 모드에 따른 공간 예측 부호화 방법에 대해 보다 상세하게 설명한다. 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 공간 예측 부호화 장치의 블록도이다. 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 공간 예측 부호화 장치는 예측 제어부(310) 및 예측 수행부(330)를 포함한다.

예측 제어부(310)는 현재 데이터 유닛에 포함된 픽셀 값들, 이전 데이터 유닛들의 픽셀 값들 및 예측 모드 정보가 입력된다. 현재 데이터 유닛에 포함된 픽셀 값들은 부호화 전 실제 픽셀 값들이고 이전 데이터 유닛들의 픽셀 값들은 소정 방식에 따라 부호화 및 그 역과정인 복호화 과정을 거쳐 재생된 픽셀 값들이다. 예측 제어부(310)는 입력된 예측 모드 정보에 따라 예측 수행부(330)가 입력된 예측 모드에 포함된 서브 모드 중 어떤 서브 모드로 예측을 수행할 지를 결정한 후 예측 수행부(330)의 동작을 제어한다.

예측 수행부(330)는 예측 제어부(310)의 제어에 따라 현재 데이터 유닛의 화소 값들의 예측 값을 출력한다.

본 발명에 따른 4가지 예측 모드 중 "수직/수평 모드(Vertical/Horizontal mode)"로 명명된 모드 #0에 따라 공간 예측 부호화 방법에 대해 설명한다.

예측 제어부(310)로 예측 모드 #0가 입력되면, 예측 제어부(310)는 예측 부호화할 현재 데이터 유닛의 왼쪽의 이전 데이터 유닛 및 위쪽의 이전 데이터 유닛의 존재 여부를 판단한다. 만약, 현재 데이터 유닛의 왼쪽의 이전 데이터 유닛이 존재하지 않고 위쪽의 이전 데이터 유닛만 존재한다면, 전술한 바와 같은 "Vertical sub mode"로 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값을 결정하도록 예측 수행부(330)를 제어한다.

현재 데이터 유닛의 왼쪽의 이전 데이터 유닛이 존재하고 위쪽의 이전 데이터 유닛은 존재하지 않는 경우, 전술한 바와 같은 Horizontal sub mode로 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값을 결정하도록 예측 수행부(330)를 제어한다. 만약, 현재 데이터 유닛의 왼쪽의 이전 데이터 유닛 및 위쪽의 이전 데이터 유닛이 모두 존재하지 않는다면, 예측 모드 #0에 따른 공간 예측 부호화는 수행되지 않는다.

다음으로 "DC mode"에 따른 공간 예측 부호화 방법에 대해 설명한다. 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 "DC mode"에 따른 공간 예측 부호화 방법의 흐름도이다.

예측 제어부(310)로 예측 모드 #1이 입력되면, 예측 제어부(310)는 예측 부호화할 현재 데이터 유닛의 왼쪽의 이전 데이터 유닛 및 위쪽의 이전 데이터 유닛의 존재 여부를 판단한다(S510).

예측 제어부(310)는 현재 데이터 유닛의 왼쪽의 이전 데이터 유닛 및 위쪽의 이전 데이터 유닛이 모두 존재한다면, 전술한 바와 같은 "Full DC mode"로 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값을 결정하도록 예측 수행부(330)를 제어한다(S520).

예측 제어부(310)는 현재 데이터 유닛의 왼쪽의 이전 데이터 유닛은 존재하지 않고 위쪽의 이전 데이터 유닛만 존재한다면, 전술한 바와 같은 "Vertical DC sub mode"로 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값을 결정하도록 예측 수행부(330)를 제어한다(S540).

예측 제어부(310)는 현재 데이터 유닛의 왼쪽의 이전 데이터 유닛만 존재하고 위쪽의 이전 데이터 유닛은 존재하지 않는다면, 전술한 바와 같은 "Horizontal DC sub mode"로 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값을 결정하도록 예측 수행부(330)를 제어한다(S560).

끝으로, 예측 제어부(310)는 현재 데이터 유닛의 왼쪽의 이전 데이터 유닛과 위쪽의 이전 데이터 유닛이 모두 존재하지 않는다면, 현재 데이터 유닛의 각 픽셀의 예측 값은 모두 동일하게 128과 같은 소정값으로 결정하도록 예측 수행부(330)를 제어한다(S570).

다음으로 "DC selection mode"에 따른 공간 예측 부호화 방법에 대해 설명한다. 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 "DC selection mode"에 따른 공간 예측 부호화 방법의 흐름도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 데이터 유닛 E가 부호화해야 할 현재 데이터 유닛이고, 현재 데이터 유닛 E에 인접한 이전 데이터 유닛을 A, B, C 및 D라 할 때, 예측 제어부(310)로 예측 모드 #2가 입력되면, 예측 제어부(310)는 현재 데이터 유닛 E의 예측 부호화를 위해 이용할 참조 데이터 유닛을 결정하기 위해 이전 데이터 유닛 A, B 및 D의 유사성을 먼저 판단한다.

도 10을 참조하면, 먼저 예측 제어부(310)는 이전 데이터 유닛 D의 영상특성과 이전 데이터 유닛 A의 영상특성이 유사하지 여부를 판단한다(S710). 만약 이전 데이터 유닛 D의 영상특성과 이전 데이터 유닛 A의 영상특성이 유사하다면 예측 제어부(310)는 이전 데이터 유닛 B를 참조 데이터 유닛으로 결정한다(S720). 이전 데이터 유닛 B가 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 예측 제어부(310)의 제어에 따라 예측 수행부(330)의 출력인 현재 데이터 유닛 E의 각 픽셀의 예측 값은 모두 이전 데이터 유닛 B의 최하측 행의 화소들인 H0 내지 H15의 값의 평균값이 된다(S730).

만약, 이전 데이터 유닛 D의 영상특성과 이전 데이터 유닛 B의 영상특성이 유사하다면 예측 제어부(310)는 이전 데이터 유닛 A를 참조 데이터 유닛으로 결정한다(S740). 이전 데이터 유닛 A가 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 예측 제어부(310)의 제어에 따라 예측 수행부(330)의 출력인 현재 데이터 유닛 E의 각 픽셀의 예측 값은 모두 이전 데이터 유닛 A의 우측 마지막 열의 화소들인 V0 내지 V15의 평균값이 된다(S750).

한편, 이전 데이터 유닛 간의 유사도 측정은 다양한 방식에 따라 수행될 수 있다. 일 예로서, 각각의 이전 데이터 유닛들의 전체 화소들의 값의 평균을 서로 비교하는 방식을 이용할 수도 있다.

다른 실시예로서는 각각의 이전 데이터 유닛들의 전체 화소들의 값의 평균을 구하지 않고 일부 화소들의 값의 평균을 구한 후 비교하는 방식을 이용할 수도 있다. 예컨대, 이전 데이터 유닛 D와 이전 데이터 유닛 A 간의 유사도 판단은, 이전 데이터 유닛 D의 최하측 행인 DH행의 16개의 화소들의 값의 평균값과 이전 데이터 유닛 A의 V0 내지 V15의 평균값을 비교함으로써 수행될 수 있다. 이전 데이터 유닛 D와 이전 데이터 유닛 B 간의 유사도 판단은, 이전 데이터 유닛 D의 최우측 열인 DV열의 16개의 화소들의 값의 평균값과 이전 데이터 유닛 B의 H0 내지 H15의 평균값을 비교함으로써 수행될 수 있다.

끝으로, 본 발명에 따른 "Plane mode"는 전술한 AVC의 "Plane mode"와 동일하므로 상세한 설명을 생략한다.

이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상의 공간 예측 복호화 방법에 대해 설명한다. 본 실시예에 따른 영상의 공간 예측 복호화 방법은 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 영상의 공간 예측 부호화 방법에 따라 부호화된 영상 데이터를 다시 공간 예측 복호화하는 방법이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상의 공간 예측 복호화 방법의 흐름도이다. 영상 디코더(도시되지 않음)는 공간 예측 복호화할 현재 데이터 유닛이 전술한 4가지 예측 모드 중 어떠한 예측 모드로 예측되었는지를 나타내는 예측 모드 정보를 입력받는다(S910). 본 실시예에 따른 예측 모드는 전술한 바와 같이, "수직/수평 모드(Vertical/Horizontal mode)"로 명명된 모드 #0, "DC 모드"로 명명된 모드 #1, "DC 선택 모드(DC selection mode)"로 명명된 모드 #2 및 "Plane mode"로 명명된 모드 #3의 4가지이다. 그러나, 현재 데이터 유닛의 인트라 공간 예측 부호화를 위한 모드로 상기 4가지 모드 외의 다른 예측 모드가 추가될 수도 있다. 나아가, 상기 4가지 모드 중 적어도 하나가 제외될 수도 있다. 즉, 상기 4가지 모드를 모두 구비할 것이 필수적인 사항은 아니다.

FLC 또는 VLC된 인트라 공간 예측 모드 정보가 디코딩 완료되어 인코더에서 이용된 예측 모드가 무엇인지 결정되면, 디코더는 엔코더에서 수행한 인트라 공간 예측 모드에 따라 동일하게 현재 데이터 유닛의 포함된 픽셀 값들의 예측 값을 구한다.

현재 데이터 유닛의 예측 모드가 예측 모드 #0이라면, "수직/수평 모드(Vertical/Horizontal mode)"에 따라 공간 예측이 수행된다(S930). 현재 데이터 유닛의 예측 모드가 예측 모드 #1이라면, "DC mode"에 따라 공간 예측이 수행된다(S950). 현재 데이터 유닛의 예측 모드가 예측 모드 #2라면, "DC selection mode"에 따라 공간 예측이 수행된다(S970). 끝으로, 현재 데이터 유닛의 예측 모드가 예측 모드 #3이라면, "Plane mode"에 따라 공간 예측이 수행된다(S980).

디코더는 엔코더에서 수행한 인트라 공간 예측 모드에 따라 동일하게 현재 데이터 유닛의 포함된 픽셀 값들의 예측 값을 구하므로 각각의 예측 모드에 따른 현재 데이터 유닛의 공간 예측 방법은 전술한 바와 같으므로 생략한다. 또한, 본 발명에 따른 영상의 공간 예측 복호화 장치는 도 8에 도시한 본 발명의 일 실시예에 따른 영상의 공간 예측 부호화 장치의 구조와 동일하다.

본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는, ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 저장되고 실행될 수 있다.

이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 각각의 공간 예측 모드에 서브 예측 모드를 포함시키되 서브 예측 모드에 관한 정보는 전송할 필요가 없으므로 종래에 비해 예측 모드 정보 전송에 필요한 데이터 양의 증가 없이 영상 데이터의 공간 예측의 정확도가 향상되는 효과를 제공한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

영상의 공간 예측 부호화 방법에 있어서,

현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들간의 유사도를 판단하는 단계;

상기 유사도에 따라, 상기 현재 데이터 유닛의 공간 예측 부호화를 위한 참조 데이터 유닛을 결정하는 단계; 및

상기 참조 데이터 유닛의 화소들의 값을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 복수의 이전 데이터 유닛들은 상기 현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 데이터 유닛, 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 데이터 유닛 및 상기 현재 데이터 유닛의 좌상 측에 위치한 제3 데이터 유닛인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

제2 항에 있어서,

상기 참조 데이터 유닛 결정 단계는, 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제2 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제1 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제3 항에 있어서,

상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하고, 상기 제2 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.

제3 항에 있어서,

상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값을 결정하는 단계는, 상기 제1 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제2 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.

제1 항에 있어서,

상기 복수의 이전 데이터 유닛들은, 원래의 이전 데이터 유닛들을 부호화한 후 복호하여 재생된 데이터 유닛인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7.

영상의 공간 예측 부호화 장치에 있어서,

현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들간의 유사도를 판단하고, 상기 유사도에 따라 상기 현재 데이터 유닛의 공간 예측 부호화를 위한 참조 데이터 유닛을 결정하는 예측 제어부; 및

상기 참조 데이터 유닛의 화소들의 값을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값을 결정하는 예측 수행부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 8.

제7 항에 있어서,

상기 복수의 이전 데이터 유닛들은 상기 현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 데이터 유닛, 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 데이터 유닛 및 상기 현재 데이터 유닛의 좌상 측에 위치한 제3 데이터 유닛인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 9.

제8 항에 있어서,

상기 예측 제어부는, 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제2 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제1 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10.

제9 항에 있어서,

상기 예측 제어부는, 상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하고, 상기 제2 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11.

제9 항에 있어서,

상기 예측 수행부는, 상기 제1 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제2 데이터 유닛의 좌측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12.

제7 항에 있어서,

상기 복수의 이전 데이터 유닛들은, 원래의 이전 데이터 유닛들을 부호화한 후 복호하여 재생된 데이터 유닛인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13.

영상의 공간 예측 복호화 방법에 있어서,

현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들간의 유사도를 판단하는 단계;

상기 유사도에 따라, 상기 현재 데이터 유닛의 공간 예측 복호화를 위한 참조 데이터 유닛을 결정하는 단계; 및

상기 참조 데이터 유닛의 화소들의 값을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14.

제13 항에 있어서,

상기 복수의 이전 데이터 유닛들은 상기 현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 데이터 유닛, 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 데이터 유닛 및 상기 현재 데이터 유닛의 좌상 측에 위치한 제3 데이터 유닛인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15.

제14 항에 있어서,

상기 참조 데이터 유닛 결정 단계는, 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제2 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제1 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16.

제15 항에 있어서,

상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하고, 상기 제2 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17.

제15 항에 있어서,

상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값을 결정하는 단계는, 상기 제1 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제2 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18.

제13 항에 있어서,

상기 복수의 이전 데이터 유닛들은, 소정 복호 방법을 통해 재생된 데이터 유닛인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 19.

영상의 공간 예측 복호화 장치에 있어서,

현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들간의 유사도를 판단하고, 상기 유사도에 따라 상기 현재 데이터 유닛의 공간 예측 복호화를 위한 참조 데이터 유닛을 결정하는 예측 제어부; 및

상기 참조 데이터 유닛의 화소들의 값을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값을 결정하는 예측 수행부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 20.

제19 항에 있어서,

상기 복수의 이전 데이터 유닛들은 상기 현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 데이터 유닛, 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 데이터 유닛 및 상기 현재 데이터 유닛의 좌상 측에 위치한 제3 데이터 유닛인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 21.

제20 항에 있어서,

상기 예측 제어부는, 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제2 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛이 서로 유사하면, 상기 제1 데이터 유닛을 상기 참조 데이터 유닛으로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 22.

제21 항에 있어서,

상기 예측 제어부는, 상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제1 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하고, 상기 제2 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값과 상기 제3 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 비교하여 상기 제2 데이터 유닛과 상기 제3 데이터 유닛의 유사도를 판단하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 23.

제21 항에 있어서,

상기 예측 수행부는, 상기 제1 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제1 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하고, 상기 제2 데이터 유닛이 상기 참조 데이터 유닛으로 결정되면, 상기 제2 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 24.

제19 항에 있어서,

상기 복수의 이전 데이터 유닛들은, 소정 복호 방법을 통해 재생된 데이터 유닛인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 25.

영상의 공간 예측 부호화 방법에 있어서,

현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 이전 데이터 유닛과 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 이전 데이터 유닛이 존재하는지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 판단 결과, 상기 제1 이전 데이터 유닛만 존재하면, 상기 제1 이전 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 26.

제25 항에 있어서,

상기 제2 이전 데이터 유닛만 존재하면, 상기 제2 이전 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 27.

제25 항에 있어서,

상기 제1 이전 데이터 유닛과 상기 제2 이전 데이터 유닛이 모두 존재하면, 상기 제1 이전 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값과 상기 제2 이전 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 28.

제25 항에 있어서,

상기 제1 이전 데이터 유닛과 상기 제2 이전 데이터 유닛이 모두 존재하지 않으면, 소정 값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 29.

제25 항에 있어서,

상기 제1 이전 데이터 유닛과 상기 제2 이전 데이터 유닛은, 원래의 제1 이전 데이터 유닛과 제2 이전 데이터 유닛을 부호화한 후 복호하여 재생된 데이터 유닛인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 30.

영상의 공간 예측 부호화 장치에 있어서,

현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 이전 데이터 유닛과 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 이전 데이터 유닛이 존재하는지 여부를 판단하는 예측 제어부; 및

상기 판단 결과, 상기 제1 이전 데이터 유닛만 존재하면, 상기 제1 이전 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 예측 수행부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 31.

제30 항에 있어서,

상기 예측 수행부는 상기 제2 이전 데이터 유닛만 존재하면, 상기 제2 이전 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 32.

제30 항에 있어서,

상기 예측 수행부는 상기 제1 이전 데이터 유닛과 상기 제2 이전 데이터 유닛이 모두 존재하면, 상기 제1 이전 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값과 상기 제2 이전 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 33.

제30 항에 있어서,

상기 예측 수행부는 상기 제1 이전 데이터 유닛과 상기 제2 이전 데이터 유닛이 모두 존재하지 않으면, 소정 값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 34.

제30 항에 있어서,

상기 제1 이전 데이터 유닛과 상기 제2 이전 데이터 유닛은, 원래의 제1 이전 데이터 유닛과 제2 이전 데이터 유닛을 부호화한 후 복호하여 재생된 데이터 유닛인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 35.

영상의 공간 예측 복호화 방법에 있어서,

현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 이전 데이터 유닛과 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 이전 데이터 유닛이 존재하는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 제1 이전 데이터 유닛만 존재하면, 상기 제1 이전 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 36.

제35 항에 있어서,

상기 제2 이전 데이터 유닛만 존재하면, 상기 제2 이전 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 37.

제35 항에 있어서,

상기 제1 이전 데이터 유닛과 상기 제2 이전 데이터 유닛이 모두 존재하면, 상기 제1 이전 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값과 상기 제2 이전 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 38.

제35 항에 있어서,

상기 제1 이전 데이터 유닛과 상기 제2 이전 데이터 유닛이 모두 존재하지 않으면, 소정 값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 39.

제35 항에 있어서,

상기 제1 이전 데이터 유닛과 상기 제2 이전 데이터 유닛은, 소정 복호 방법을 통해 재생된 데이터 유닛인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 40.

영상의 공간 예측 복호화 장치에 있어서,

현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 이전 데이터 유닛과 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 이전 데이터 유닛이 존재하는지 여부를 판단하는 예측 제어부; 및

상기 판단 결과, 상기 제1 이전 데이터 유닛만 존재하면, 상기 제1 이전 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 예측 수행부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 41.

제40 항에 있어서,

상기 예측 수행부는 상기 제2 이전 데이터 유닛만 존재하면, 상기 제2 이전 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 42.

제40 항에 있어서,

상기 예측 수행부는 상기 제1 이전 데이터 유닛과 상기 제2 이전 데이터 유닛이 모두 존재하면, 상기 제1 이전 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값과 상기 제2 이전 데이터 유닛의 최하측 행의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 43.

제40 항에 있어서,

상기 예측 수행부는 상기 제1 이전 데이터 유닛과 상기 제2 이전 데이터 유닛이 모두 존재하지 않으면, 소정 값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 44.

제40 항에 있어서,

상기 제1 이전 데이터 유닛과 상기 제2 이전 데이터 유닛은, 소정 복호 방법을 통해 재생된 데이터 유닛인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 45.

영상의 공간 예측 부호화 방법에 있어서,

복수의 예측 모드 각각에 따라 현재 데이터 유닛에 인접한 적어도 하나의 이전 데이터 유닛을 이용하여 공간 예측 부호화하여 상기 현재 데이터 유닛의 각 화소의 예측 값을 구하는 단계;

상기 각 예측 모드에 따른 예측 부호화의 부호화 효율을 나타내는 코스트 함수 값을 계산하는 단계; 및

상기 각 예측 모드별로 계산한 상기 코스트 함수들의 값에 따라 상기 현재 데이터 유닛의 최종적인 예측 모드를 결정하는 단계를 포함하고,

상기 복수의 예측 모드는 수직 서브 모드 및 수평 서브 모드를 포함하는 수직/수평 예측 모드를 포함하고, 상기 현재 데이터 유닛의 각 화소의 예측 값을 구하는 단계는, 상기 현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 이전 데이터 유닛은 존재하지 않고 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 이전 데이터 유닛은 존재하면, 상기 수직 서브 모드로 상기 현재 데이터 유닛의 각 화소의 예측 값을 결정하고, 상기 현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 이전 데이터 유닛은 존재하고 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 이전 데이터 유닛은 존재하지 않으면, 상기 수평 서브 모드로 상기 현재 데이터 유닛의 각 화소의 예측 값을 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 46.

영상의 공간 예측 부호화 방법에 있어서,

현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들간의 유사도를 판단하는 단계;

상기 유사도에 따라, 상기 현재 데이터 유닛의 공간 예측 부호화를 위한 참조 데이터 유닛을 결정하는 단계; 및

상기 참조 데이터 유닛의 화소들의 값을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 47.

영상의 공간 예측 복호화 방법에 있어서,

현재 데이터 유닛에 인접한 복수의 이전 데이터 유닛들간의 유사도를 판단하는 단계;

상기 유사도에 따라, 상기 현재 데이터 유닛의 공간 예측 복호화를 위한 참조 데이터 유닛을 결정하는 단계; 및

상기 참조 데이터 유닛의 화소들의 값을 이용하여 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 48.

영상의 공간 예측 부호화 방법에 있어서,

현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 이전 데이터 유닛과 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 이전 데이터 유닛이 존재하는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 제1 이전 데이터 유닛만 존재하면, 상기 제1 이전 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 49.

영상의 공간 예측 복호화 방법에 있어서,

현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 이전 데이터 유닛과 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 이전 데이터 유닛이 존재하는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 제1 이전 데이터 유닛만 존재하면, 상기 제1 이전 데이터 유닛의 우측 마지막 열의 화소들의 값의 평균값을 상기 현재 데이터 유닛의 화소들의 예측 값으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 50.

영상의 공간 예측 부호화 방법에 있어서,

복수의 예측 모드 각각에 따라 현재 데이터 유닛에 인접한 적어도 하나의 이전 데이터 유닛을 이용하여 공간 예측 부호화하여 상기 현재 데이터 유닛의 각 화소의 예측 값을 구하는 단계;

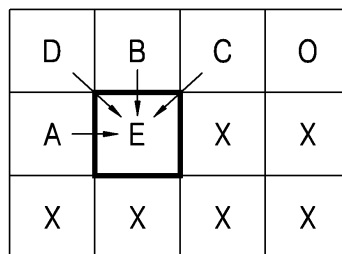
상기 각 예측 모드에 따른 예측 부호화의 부호화 효율을 나타내는 코스트 함수 값을 계산하는 단계; 및

상기 각 예측 모드별로 계산한 상기 코스트 함수들의 값에 따라 상기 현재 데이터 유닛의 최종적인 예측 모드를 결정하는 단계를 포함하고,

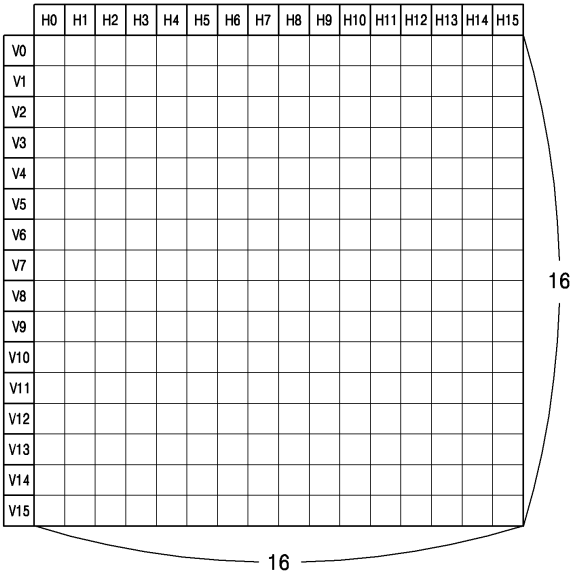
상기 복수의 예측 모드는 수직 서브 모드 및 수평 서브 모드를 포함하는 수직/수평 예측 모드를 포함하고, 상기 현재 데이터 유닛의 각 화소의 예측 값을 구하는 단계는, 상기 현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 이전 데이터 유닛은 존재하지 않고 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 이전 데이터 유닛은 존재하면, 상기 수직 서브 모드로 상기 현재 데이터 유닛의 각 화소의 예측 값을 결정하고, 상기 현재 데이터 유닛의 좌측에 위치한 제1 이전 데이터 유닛은 존재하고 상기 현재 데이터 유닛의 상측에 위치한 제2 이전 데이터 유닛은 존재하지 않으면, 상기 수평 서브 모드로 상기 현재 데이터 유닛의 각 화소의 예측 값을 결정하는 것을 특징으로 하는 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

도면

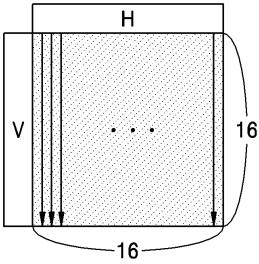
도면1



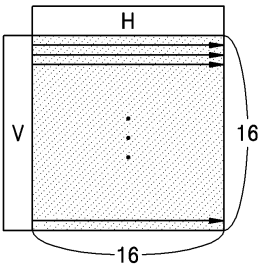
도면2



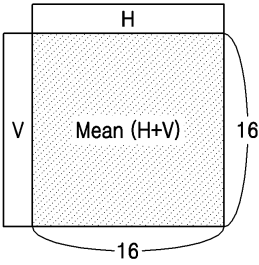
도면3a



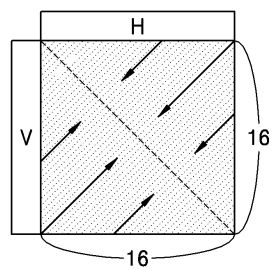
도면3b



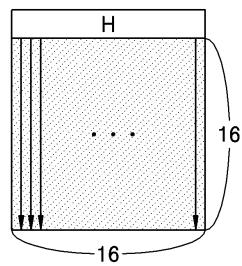
도면3c



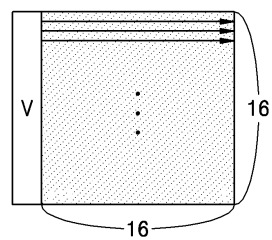
도면3d



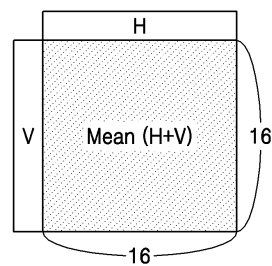
도면4a



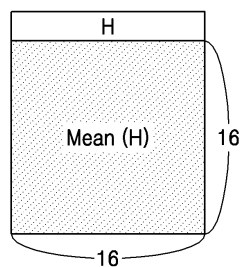
도면4b



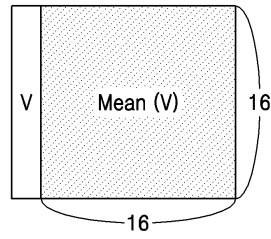
도면5a



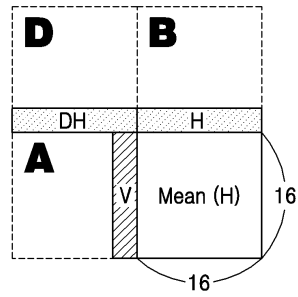
도면5b



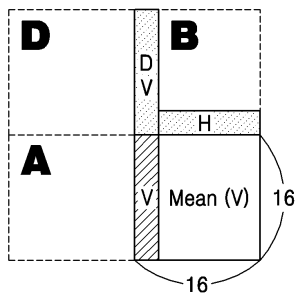
도면5c



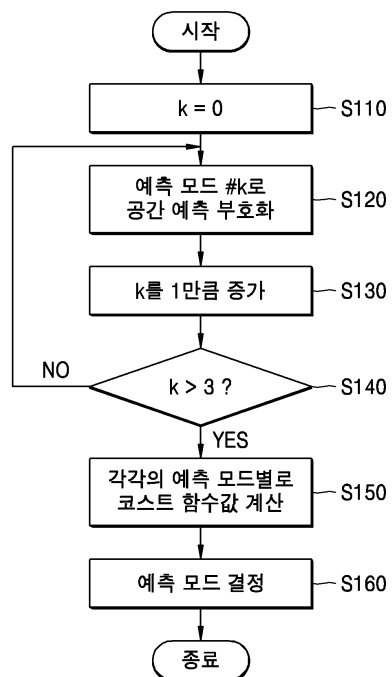
도면6a



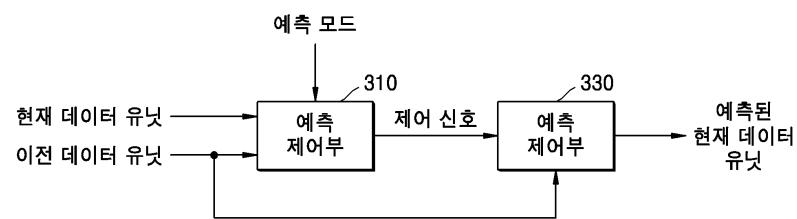
도면6b



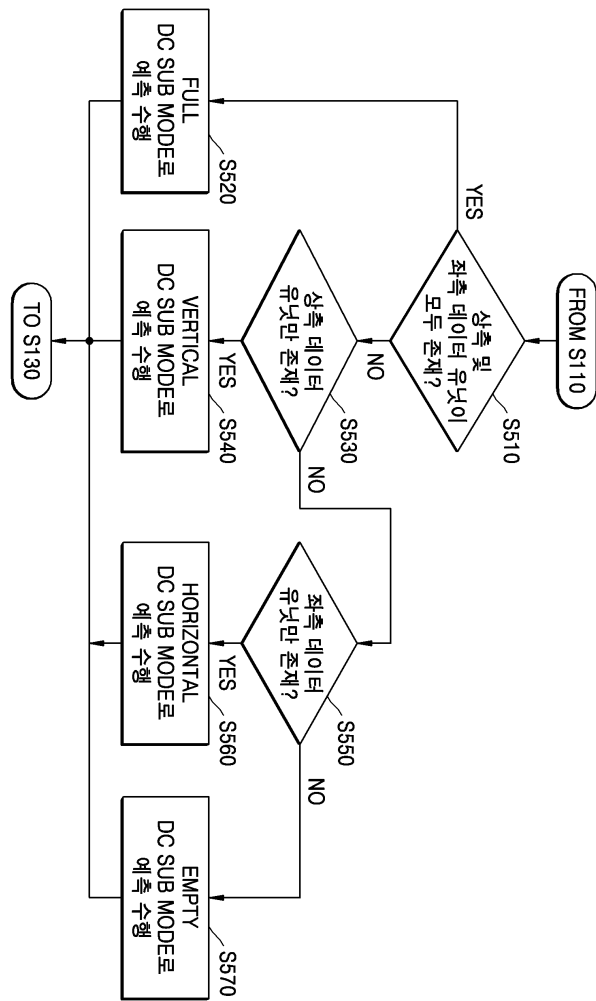
도면7



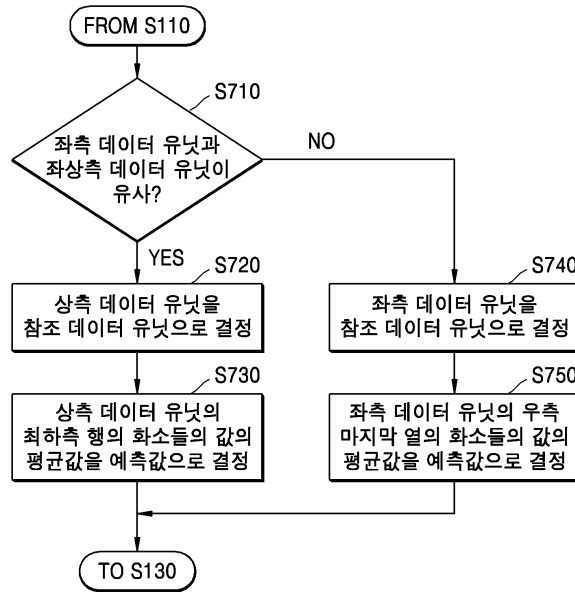
도면8



도면9



도면10



도면11

