명세서

발명의 명칭: 픽셀 분류에 따른 오프셋 조정을 이용하는 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 비디오 복호화 방법 및 그 장치

기술분야

[1] 본 발명은 원본영상과 복원영상 간의 오차를 최소화하기 위한 비디오 부호화 및 복호화에 관한 것이다.

배경기술

[2] 고해상도 또는 고화질 비디오 컨텐트를 재생, 저장할 수 있는 하드웨어의 개발 및 보급에 따라, 고해상도 또는 고화질 비디오 컨텐트를 효과적으로 부호화하거나 복호화하는 비디오 코덱의 필요성이 증대하고 있다. 기존의 비디오 코덱에 따르면, 비디오는 소정 크기의 매크로블록에 기반하여 제한된 부호화 방식에 따라 부호화되고 있다.

[3] 주파수 변환을 이용하여 공간 영역의 영상 데이터는 주파수 영역의 계수들로 변환된다. 비디오 코덱은, 주파수 변환의 빠른 연산을 위해 영상을 소정 크기의 블록들로 분할하고, 블록마다 DCT 변환을 수행하여, 블록 단위의 주파수 계수들을 부호화한다. 공간 영역의 영상 데이터에 비해 주파수 영역의 계수들이, 압축하기 쉬운 타입을 가진다. 특히 비디오 코덱의 인터 예측 또는 인트라 예측을 통해 공간 영역의 영상 화소값은 예측 오차로 표현되므로, 예측 오차에 대해 주파수 변환이 수행되면 많은 데이터가 0으로 변환될 수 있다. 비디오 코덱은 연속적으로 반복적으로 발생하는 데이터를 작은 크기의 데이터로 치환함으로써, 데이터량을 절감하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[4] 본 발명은, 원본영상과의 오차가 최소화되는 복원영상을 생성하기 위한 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 비디오 복호화 방법 및 그 장치를 제안한다.

과제 해결 수단

[5] 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 방법은, 수신한 비트스트림으로부터 비디오의 블록들 중 현재 블록과 적어도 하나의 이웃 블록의 오프셋 파라미터들이 동일한지 여부를 나타내는 오프셋 병합 정보를 파싱하는 단계; 상기 오프셋 병합 정보에 기초하여 상기 현재 블록의 오프셋 파라미터 중 오프셋 타입 및 오프셋값들을 복원하는 단계; 상기 오프셋 타입이 나타내는 상기 현재 블록의 에지 타입 또는 픽셀값 밴드 타입에 기초하여, 상기 복원픽셀의 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드를 결정하는 단계; 및 상기 오프셋값들로부터 상기 복원픽셀의 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 대응하는 오프셋값을 결정하고 상기 복원픽셀의 픽셀값을 상기 오프셋만큼 조정하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[6] 비디오 부호화 및 복호화 과정에서, 에지 타입과 같은 영상 특성에 따라 픽셀들을 분류하고, 동일한 특성의 픽셀들 간의 평균오차값을 오프셋을 이용하여, 복원픽셀들을 오프셋만큼 조정함으로써, 원본영상과 복원영상 간의 오차를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[7] 도 1 은 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.

[8] 도 2 는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.

[9] 도 3 은 일 실시예에 따른 픽셀 분류를 위한 에지 타입 및 렝스를 도시한다.

[10] 도 4 는 일 실시예에 따른 오프셋값의 부호화 과정을 도시한다.

[11] 도 5 는 일 실시예에 따라 오프셋 파라미터를 병합하기 위한 후보 참조블록들을 도시한다.

[12] 도 6 은 일 실시예에 따른 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.

[13] 도 7 는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 방법의 흐름도를 도시한다.

[14] 도 8는 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.

[15] 도 9 은 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.

[16] 도 10 은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.

[17] 도 11 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.

[18] 도 12 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.

[19] 도 13 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.

[20] 도 14 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

[21] 도 15 은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.

[22] 도 16 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.

[23] 도 17, 18 및 19는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

[24] 도 20 은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[25] 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 방법은, 수신한 비트스트림으로부터 비디오의 블록들 중 현재 블록과 적어도 하나의 이웃 블록의 오프셋 파라미터들이 동일한지 여부를 나타내는 오프셋 병합 정보를

파싱하는 단계; 상기 오프셋 병합 정보에 기초하여 상기 현재 블록의 오프셋 파라미터 중 오프셋 타입 및 오프셋값들을 복원하는 단계; 상기 오프셋 타입이 나타내는 상기 현재 블록의 에지 타입 또는 픽셀값 밴드 타입에 기초하여, 상기 복원픽셀의 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드를 결정하는 단계; 및 상기 오프셋값들로부터 상기 복원픽셀의 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 대응하는 오프셋값을 결정하고 상기 복원픽셀의 픽셀값을 상기 오프셋만큼 조정하는 단계를 포함한다.

발명의 실시를 위한 형태

[26] 이하 도 1 내지 도 6을 참조하여, 일 실시예에 따라 픽셀 분류에 따른 오프셋 조정을 이용하는 비디오 부호화 기법 및 비디오 복호화 기법이 개시된다. 또한, 타입 내지 도 20을 참조하여, 일 실시예에 따른 트리 구조의 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 기법 및 비디오 복호화 기법에서 픽셀 분류에 따른 오프셋 조정이 이용되는 실시예가 개시된다. 이하, '영상'은 비디오의 정지영상이거나 동영상, 즉 비디오 그 자체를 나타낼 수 있다.

[27] 먼저, 도 1 내지 도 7을 참조하여, 일 실시예에 따라 픽셀 분류에 따른 오프셋 조정을 이용하는 비디오 부호화 기법 및 비디오 복호화 기법이 개시된다.

[28] 도 1 은 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)의 블록도를 도시한다.

[29] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는 오프셋 결정부(12) 및 오프셋 파라미터 부호화부(14)를 포함한다.

[30] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는 비디오의 영상들을 입력받아, 각각의 영상을 블록들로 구획하여 블록별로 부호화한다. 블록의 타입은 정사각형 또는 직사각형일 수 있으며, 임의의 기하학적 형태일 수도 있다. 일정한 크기의 데이터 단위로 제한되는 것은 아니다. 일 실시예에 따른 블록은, 트리구조에 따른 부호화단위들 중에서는, 최대 부호화 단위, 부호화 단위 등일 수 있다. 트리구조에 따른 부호화단위들에 기초한 비디오 부복호화 방식은, 상단블록 내지 20을 참조하여 후술한다.

[31] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 영상 블록별로 인트라 예측, 인터 예측, 변환, 양자화를 수행하여 샘플들을 생성하고, 샘플들에 대해 엔트로피 부호화를 수행하여 비트스트림의 타입로 출력할 수 있다.

[32] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는 원본영상의 픽셀(원본픽셀)과 복원영상의 픽셀(복원픽셀) 간의 오차를 최소화하기 위해, 원본픽셀과 복원픽셀 간의 차이값을 나타내는 오프셋값을 부호화할 수 있다.

[33] 일 실시예에 따른 부호화 장치(10)는, 픽처, 슬라이스, 블록 등 소정 데이터 단위별로 오프셋값을 결정할 수 있다. 오프셋값과 오프셋 타입을 포함하는 오프셋 파라미터도 소정 데이터 단위별로 부호화될 수 있다.

[34] 일 실시예에 따른 오프셋 결정부(12)는, 현재 블록의 에지 타입 또는 픽셀값 밴드 타입을 결정한다.현재 블록의 픽셀 특성에 따라, 현재 블록을 에지 타입에

따라 픽셀들을 분류할지, 아니면 픽셀값 밴드 형태에 따라 픽셀들을 분류하는 것이 적합한지 결정될 수 있다.

[35] 일 실시예에 따른 에지 타입은, 복원픽셀이 이웃픽셀들과 형성하는 에지의 방향 및 크기를 나타낼 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 픽셀값 밴드 타입은, 현재 블록의 픽셀값의 총범위밴드가 소정 개수의 밴드들로 분할될 때, 픽셀값 밴드들의 총개수, 각 밴드의 범위 등을 나타낼 수 있다.

[36] 일 실시예에 따른 오프셋 결정부(12)는, 현재 블록의 오프셋값들이 에지 타입에 따라 결정되는 경우, 복원픽셀들마다 속하는 에지 클래스들을 결정할 수 있다. 일 실시예에 따른 에지 클래스는, 현재 복원픽셀이 에지의 픽셀인지 여부를 나타낸다. 예를 들어 에지 클래스는, 현재 복원픽셀이 에지의 극점인지, 에지를 구성하는 에지픽셀인지, 또는 에지를 구성하는 픽셀이 아닌지 등을 나타낼 수 있다.

[37] 일 실시예에 따른 오프셋 결정부(12)는, 현재 블록의 오프셋값이 에지 타입에 따라 결정되는 경우, 현재 복원픽셀의 픽셀값과, 에지 방향 및 에지 크기를 따라 현재 복원픽셀에 이웃하여 위치하는 이웃픽셀들의 픽셀값들을 비교하여, 현재 복원픽셀이 에지 픽셀인지 여부를 나타내는 에지 클래스를 결정할 수 있다.

[38] 일 실시예에 따른 오프셋 결정부(12)는, 현재 블록의 오프셋값이 픽셀값 밴드 타입에 따라 결정되는 경우, 복원픽셀들마다 속하는 픽셀값 밴드들을 결정할 수 있다. 일 실시예에 따른 픽셀값 밴드는, 다수의 픽셀값 밴드들 중에서, 현재 복원픽셀의 픽셀값이 속하는 픽셀값 밴드를 나타낸다. 다수의 픽셀값 밴드들은, 균등한 픽셀값 범위에 따라 분할될 수 있다. 또한, 비균등한 범위에 따라 픽셀값 밴드들이 분할될 수도 있다. 즉 오프셋 결정부(12)는, 다수의 밴드들 중에서 현재 복원픽셀의 픽셀값이 속하는 픽셀값 범위를 나타내는 픽셀값 밴드를 결정할 수 있다.

[39] 일 실시예에 따른 오프셋 결정부(12)는, 복원픽셀과 동일한 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 포함되는 복원픽셀들과 원본픽셀들 간의 차이값들을 이용하여, 복원픽셀의 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 대응되는 오프셋값을 결정한다.

[40] 일 실시예에 따른 오프셋 결정부(14)는, 현재 에지 클래스와 동일한 에지 클래스 또는 현재 픽셀값 밴드와 동일한 픽셀값 밴드에 포함되는 복원픽셀들과 원본픽셀들 간의 차이값들의 평균, 즉 복원픽셀들의 평균오차를, 현재 에지 클래스 또는 현재 픽셀값 밴드에 대응되는 오프셋값으로 결정할 수 있다.

[41] 오프셋 결정부(12)는, 현재 블록 내의 복원픽셀들마다 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드를 결정할 수 있다. 이에 따라, 오프셋 결정부(12)는 블록 내의 에지 클래스들마다 대응되는 각각의 오프셋값을 결정할 수 있다. 또한, 오프셋 결정부(12)는 블록 내의 픽셀값 밴드들마다 대응되는 각각의 오프셋값을 결정할 수 있다.

[42] 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터 부호화부(14)는 각 블록의 오프셋 타입 및 오프셋값을 부호화할 수 있다. 일 실시예에 따른 오프셋 타입은 각 블록의 에지

타입 또는 픽셀값 밴드 타입을 나타낸다.

[43] 각 블록의 오프셋 파라미터는, 각 블록의 오프셋 타입과 오프셋값들을 포함할 수 있다. 오프셋 타입이 에지 타입인 경우, 오프셋 파라미터는 에지 클래스들 중에서 각 에지 클래스마다 대응되는 오프셋값들을 포함할 수 있다. 또한 오프셋 타입이 픽셀값 밴드 타입인 경우, 오프셋 파라미터는 픽셀값 밴드들 중에서 각 밴드마다 대응되는 오프셋값들을 포함할 수 있다. 즉, 오프셋 파라미터 부호화부(14)는, 각 블록마다 오프셋 파라미터를 부호화할 수 있다.

[44] 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터 부호화부(14)는, 현재 블록과 적어도 하나의 이웃 블록의 오프셋 파라미터들의 동일성에 기초하여, 현재 블록의 오프셋 파라미터의 부호화 여부를 나타내는 현재 블록의 오프셋 병합 정보를 부호화할 수 있다.

[45] 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터 부호화부(14)는, 현재 블록의 좌측블록 및 상단블록 중 적어도 하나의 오프셋 파라미터가 현재 블록의 오프셋 파라미터와 동일하다면, 현재 블록의 오프셋 파라미터는 제외하고 오프셋 병합 정보만 부호화할 수도 있다.

[46] 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터 부호화부(14)는, 현재 블록의 좌측블록 및 상단블록의 오프셋 파라미터들이 현재 블록의 오프셋 파라미터와 상이하다면, 현재 블록의 오프셋 병합 정보와 오프셋 파라미터를 부호화할 수 있다.

[47] 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터 부호화부(14)는, 이웃블록의 오프셋 파라미터 중 일부 정보만 현재 블록의 오프셋 파라미터과 동일하다면, 한 비트의 오프셋 병합 정보를 부호화하고, 현재 오프셋 파라미터 중에서 이웃블록의 오프셋 파라미터와 동일한 일부 정보는 제외한 나머지 정보만을 부호화할 수도 있다. 예를 들어, 현재 블록과 이웃블록의 오프셋값들만 동일하다면, 현재 블록을 위해 한 비트의 오프셋 병합 정보와 오프셋 타입만 부호화될 수 있다.

[48] 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터 부호화부(14)는, 이웃블록의 오프셋값들과 현재 오프셋의 차분정보를 부호화할 수 있다.

[49] 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터 부호화부(14)는, 오프셋이 0인 경우, 오프셋을 제외한 채 나머지 오프셋 파라미터를 부호화할 수도 있다.

[50] 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터 부호화부(14)는, 현재 블록의 루마 성분 및 크로마 성분들 중에서 적어도 하나의 컬러 성분들은 각각의 오프셋 파라미터를 상호 참조하여 예측 부호화할 수 있다. 예를 들어, 루마 성분 및 크로마 성분들은 모두 오프셋 파라미터를 공유하거나 상호 참조하여 예측 부호화될 수 있다. 다른 예로, 제1 크로마 성분 및 제2 크로마 성분은 오프셋 파라미터를 공유하거나 상호 참조하여 예측 부호화될 수 있다.

[51] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 오프셋 결정부(12) 및 오프셋 파라미터 부호화부(14)를 총괄적으로 제어하는 중앙 프로세서(미도시)를 포함할 수 있다. 또는, 오프셋 결정부(12) 및 오프셋 파라미터 부호화부(14)가 각각의 자체 프로세서(미도시)에 의해 작동되며, 프로세서(미도시)들이 상호

유기적으로 작동함에 따라 비디오 부호화 장치(10)가 전체적으로 작동될 수도 있다. 또는, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)의 외부 프로세서(미도시)의 제어에 따라, 오프셋 결정부(12) 및 오프셋 파라미터 부호화부(14)가 제어될 수도 있다.

[52] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 오프셋 결정부(12) 및 오프셋 파라미터 부호화부(14)의 입출력 데이터가 저장되는 하나 이상의 데이터 저장부(미도시)를 포함할 수 있다. 비디오 부호화 장치(10)는, 데이터 저장부(미도시)의 데이터 입출력을 관할하는 메모리 제어부(미도시)를 포함할 수도 있다.

[53] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 비디오 부호화 결과를 출력하기 위해, 내부에 탑재된 비디오 인코딩 프로세서 또는 외부 비디오 인코딩 프로세서와 연계하여 작동함으로써, 변환을 포함한 비디오 부호화 동작을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)의 내부 비디오 인코딩 프로세서는, 별개의 프로세서 뿐만 아니라, 비디오 부호화 장치(10) 또는 중앙 연산 장치, 그래픽 연산 장치가 비디오 인코딩 프로세싱 모듈을 포함함으로써 기본적인 비디오 부호화 동작을 구현하는 경우도 포함할 수도 있다.

[54] 도 2 는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)의 블록도를 도시한다.

[55] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)는 오프셋 파라미터 파싱부(22) 및 오프셋 조정부(24)를 포함한다.

[56] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)는, 비디오의 부호화된 데이터를 포함하는 비트스트림을 수신한다. 비디오 복호화 장치(20)는 수신한 비트스트림으로부터 부호화된 비디오 샘플들을 파싱하여, 영상 블록별로 엔트로피 복호화, 역양자화, 역변환, 예측 및 움직임 보상을 수행하여 복원픽셀들을 생성하고, 결과적으로 복원영상을 생성할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)는, 원본픽셀과 복원픽셀 간의 차이값을 나타내는 오프셋값을 수신하여, 원본영상과 복원영상 간의 오차를 최소화할 수 있다.

[57] 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터 파싱부(22)는 비트스트림으로부터 비디오의 블록들 중 현재 블록과 적어도 하나의 이웃 블록의 오프셋 파라미터들이 동일한지 여부를 나타내는 오프셋 병합 정보를 파싱할 수 있다.

[58] 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터 파싱부(22)는 현재 블록의 오프셋 병합 정보에 기초하여 현재 블록의 오프셋 파라미터 중 오프셋 타입 및 오프셋값들을 복원할 수 있다.

[59] 예를 들어, 오프셋 파라미터 파싱부(22)는 현재 블록의 오프셋 병합 정보에 기초하여, 현재 블록과 적어도 하나의 이웃 블록의 오프셋 파라미터들이 상이하다면 비트스트림으로부터 현재 블록의 오프셋 파라미터를 파싱하여 복원할 수 있다. 하지만 오프셋 파라미터 파싱부(22)는 현재 블록의 오프셋 병합 정보에 기초하여, 현재 블록과 적어도 하나의 이웃 블록의 오프셋 파라미터들이

동일하다면, 비트스트림으로부터 현재 블록의 오프셋 파라미터를 파싱할 필요 없이 이웃블록의 오프셋 파라미터를 이용하여 현재 블록의 오프셋 파라미터를 복원할 수 있다.

[60] 일 실시예에 따른 오프셋 조정부(24)는, 현재 블록의 오프셋 타입이 나타내는 현재 블록의 에지 타입 또는 픽셀값 밴드 타입에 기초하여, 복원픽셀의 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드를 결정할 수 있다.

[61] 일 실시예에 따른 오프셋 조정부(24)는, 현재 블록의 오프셋값들로부터 복원픽셀의 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 대응하는 오프셋값을 결정할 수 있다. 오프셋 조정부(24)는, 복원픽셀의 픽셀값을 오프셋만큼 조정할 수 있다.

[62] 일 실시예에 따른 오프셋 조정부(24)는, 현재 블록의 모든 복원픽셀들마다 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드를 결정할 수 있다. 이에 따라 오프셋 조정부(24)는, 복원된 오프셋값들 중에서, 각각의 복원픽셀들마다 결정된 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 대응되는 오프셋값을 결정하여, 복원픽셀들을 각각의 오프셋만큼 조정할 수 있다.

[63] 일 실시예에 따른 오프셋 조정부(24)는, 현재 블록의 오프셋 타입이 에지 타입인 경우, 에지 방향 및 에지 크기를 따라 위치하는 현재 복원픽셀의 이웃픽셀들과 현재 블록픽셀의 픽셀값들을 비교하여, 현재 복원픽셀의 에지 클래스를 결정할 수 있다. 이에 따라 오프셋 조정부(24)는, 오프셋값들 중에서 현재 복원픽셀의 에지 클래스에 대응되는 오프셋값을 결정할 수 있다. 오프셋 조정부(24)는, 현재 에지 클래스와 동일한 에지 클래스에 포함되는 복원픽셀들에 대해, 복원픽셀들과 원본픽셀들 간의 차이값들의 평균을 산출하여 현재 복원픽셀에 대응되는 오프셋으로 결정할 수 있다.

[64] 일 실시예에 따른 오프셋 조정부(24)는, 현재 블록의 오프셋 타입이 픽셀값 밴드 타입인 경우, 다수의 밴드들 중에서 현재 복원픽셀의 픽셀값이 속하는 픽셀값 밴드를 결정할 수 있다. 이에 따라 오프셋 조정부(24)는, 복원된 오프셋값들 중에서, 현재 복원픽셀의 픽셀값 밴드에 대응되는 오프셋값을 결정할 수 있다. 오프셋 조정부(24)가 복원한 오프셋값들 중에서 선택된 오프셋은, 현재 픽셀값 밴드와 동일한 픽셀값 밴드에 포함되는 복원픽셀들의 원본픽셀들에 대한 차이값들의 평균일 수 있다.

[65] 오프셋 파라미터 파싱부(22)에 대해 다시 상술하면, 오프셋 병합 정보에 기초하여 현재 블록의 좌측블록 및 상단블록 중 적어도 하나의 오프셋 파라미터가 현재 블록의 오프셋 파라미터와 동일하다면, 현재 블록의 좌측블록 및 상단블록 중 적어도 하나의 오프셋 파라미터와 동일하게 현재 블록의 오프셋 파라미터가 복원될 수 있다. 오프셋 병합 정보에 기초하여, 이웃블록들 중에서 어느 블록의 오프셋 파라미터를 참조할지 여부도 결정될 수 있다.

[66] 또한, 오프셋 병합 정보에 기초하여 현재 블록의 좌측블록 및 상단블록의 오프셋 파라미터들이 현재 블록의 오프셋 파라미터와 상이하다면, 오프셋 파라미터 파싱부(22)는, 비트스트림으로부터 현재 블록의 오프셋 파라미터를

파싱하여 복원할 수 있다.

[67] 또한, 오프셋 파라미터 파싱부(22)는, 비트스트림으로부터 파싱한 한 비트의 오프셋 병합 정보가 이웃블록의 오프셋 파라미터 중 일부 정보만 현재 블록의 오프셋 파라미터과 동일함을 나타낸다면, 이웃블록의 오프셋 파라미터 중 일부 정보를 이용하여 현재 블록의 오프셋 파라미터 중 일부 정보를 복원할 수 있다. 현재 블록의 오프셋 파라미터 중 나머지 정보는, 비트스트림으로부터 파싱되어 복원될 수 있다.

[68] 또한, 오프셋 파라미터 파싱부(22)는, 비트스트림으로부터 오프셋값들의 차분값들을 파싱하여 복원할 수 있다. 이 경우, 오프셋 파라미터 파싱부(22)는, 이웃블록의 오프셋값들과 현재 블록의 오프셋값들의 차분정보를 조합하여, 현재 블록의 오프셋값들을 예측복원할 수 있다.

[69] 또한, 오프셋 파라미터 파싱부(22)는, 오프셋 파라미터가 적어도 하나의 오프셋값을 포함하지 않는다면, 오프셋값을 0이라고 복원할 수 있다.

[70] 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터 파싱부(22)는, 현재 블록의 루마 성분 및 크로마 성분들 중에서 적어도 하나의 컬러 성분들은 각각의 오프셋 파라미터를 상호 참조하여 예측 복원할 수 있다. 예를 들어, 루마 성분 및 크로마 성분들은 모두 오프셋 파라미터를 공유하거나 참조하여 복원될 수 있다. 다른 예로, 제1 크로마 성분 및 제2 크로마 성분은 상호 오프셋 파라미터를 공유하거나 참조하여 예측 복원될 수 있다.

[71] 일 실시예에 따른 스케일러블 비디오 복호화 장치(20)는, 오프셋 파라미터 파싱부(22) 및 오프셋 조정부(24)를 총괄적으로 제어하는 중앙 프로세서(미도시)를 포함할 수 있다. 또는, 오프셋 파라미터 파싱부(22) 및 오프셋 조정부(24)가 각각의 자체 프로세서(미도시)에 의해 작동되며, 프로세서(미도시)들이 상호 유기적으로 작동함에 따라 비디오 복호화 장치(20)가 전체적으로 작동될 수도 있다. 또는, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)의 외부 프로세서(미도시)의 제어에 따라, 오프셋 파라미터 파싱부(22) 및 오프셋 조정부(24)가 제어될 수도 있다.

[72] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)는, 오프셋 파라미터 파싱부(22) 및 오프셋 조정부(24)의 입출력 데이터가 저장되는 하나 이상의 데이터 저장부(미도시)를 포함할 수 있다. 비디오 복호화 장치(20)는, 데이터 저장부(미도시)의 데이터 입출력을 관할하는 메모리 제어부(미도시)를 포함할 수도 있다.

[73] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)는, 비디오 복호화를 통해 비디오를 복원하기 위해, 내부에 탑재된 비디오 디코딩 프로세서 또는 외부 비디오 디코딩 프로세서와 연계하여 작동함으로써, 비디오 복호화 동작을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)의 내부 비디오 디코딩 프로세서는, 별개의 프로세서 뿐만 아니라, 비디오 복호화 장치(20) 또는 중앙 연산 장치, 그래픽 연산 장치가 비디오 디코딩 프로세싱 모듈을 포함함으로써 기본적인

비디오 복호화 동작을 구현하는 경우도 포함할 수도 있다.

[74] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 원본픽셀과 복원픽셀 간의 오차를 최소화하기 위해 SAO(Sample Adaptive Offset) 기법을 이용한다. 일 실시예에 따른 SAO 기법에 따라, 비디오 부호화 장치(10)는 영상 블록들마다, 픽셀들을 기정 픽셀 그룹들로 분류하고 각 픽셀을 해당 픽셀 그룹에 할당하고, 동일한 픽셀 그룹에 포함된 원본 픽셀들과 복원픽셀 간들의 오차들의 평균값을 나타내는 오프셋값을 부호화한다.

[75] 비디오 부호화 장치(10)와 비디오 복호화 장치(20) 간에 샘플들이 시그널링된다. 즉, 비디오 부호화 장치(10)는 샘플들을 부호화하여 비트스트림의 타입로 전송하고, 비디오 복호화 장치(20)는 수신한 비트스트림으로부터 샘플들을 파싱하여 복원할 수 있다. 일 실시예에 따라 비디오 부호화 장치(10)와 비디오 복호화 장치(20)는, 픽셀 분류를 통해 결정된 오프셋만큼 복원픽셀값을 조정하여 원본픽셀과 복원픽셀 간의 오차를 최소화하기 위해, 오프셋 파라미터를 시그널링한다. 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20) 간에, 오프셋 파라미터로서 오프셋값이 부호화되어 전송되고 수신되어 복호화되는, 시그널링이 수행된다.

[76] 따라서, 일 실시예에 따른 SAO 기법에 따라, 비디오 복호화 장치(20)는 수신된 비트스트림을 복호화하여, 영상블록들마다 복원픽셀들을 생성하고, 비트스트림으로부터 오프셋값을 복원하여 복원픽셀들을 해당 오프셋만큼 조정함으로써, 원본영상과의 오차가 최소화된 복원영상을 생성할 수 있다.

[77] 이하, 일 실시예에 따른 SAO 기법을 위해 픽셀들을 픽셀 그룹들로 분류하는 실시예들이 상술된다. 일 실시예에 따른 SAO 기법에 따르면, (i) 복원픽셀들이 구성하는 에지 타입에 따라 픽셀들이 분류하거나, (ii) 복원픽셀들의 픽셀값 밴드 타입에 따라 픽셀들이 분류될 수 있다. 일 실시예에 따른, 픽셀들이 에지 타입에 따라 분류되는지, 또는 픽셀값 밴드 타입에 따라 분류되는지 여부는, 오프셋 타입으로 정의될 수 있다.

[78] 먼저, 일 실시예에 따른 SAO 기법에 따라, 에지 타입에 따라 픽셀들을 분류하는 실시예에 대해 상술한다.

[79] 현재 블록에 대해 정해진 현재 에지 타입에 따라, 현재 블록에 포함된 각 복원픽셀들의 에지 클래스가 결정될 수 있다. 즉, 현재 복원픽셀과 이웃픽셀들의 픽셀값을 비교하여, 현재 복원픽셀들의 에지 클래스가 정의될 수 있다.

[80] 예를 들어, 아래 <프로세스 1>에 따라 에지 클래스가 결정될 수 있다.

[81] <프로세스 1>

[82] **Class** = 0;

[83] for i, j ∈ Ω

[84] if **Rec**(i, j) < *Rec*(x, y) then **Class** ++

[85] if **Rec**(i, j) < *Rec*(x, y) then **Class** --

[86] 현재 복원픽셀 *Rec*(x, y)의 x 및 y가 각각 수평좌표 및 수직좌표를 나타내고,

현재 복원픽셀 *Rec*(x, y)에 이웃하는 이웃픽셀들 **Rec**(i, j)의 i 및 j가 각각 수평좌표 및 수직좌표를 나타낸다. Ω는 현재 복원픽셀과의 비교대상이 되는 이웃픽셀들 **Rec**(i, j)이 위치하는 공간범위를 나타낸다. 즉, <프로세스 1>에 따르면, 현재 복원픽셀의 *Rec*(x, y)의 에지 클래스 **Class**는, 이웃픽셀들 **Rec**(i, j)의 개수에 따라 결정될 수 있다. 소정 공간범위 내에 위치하는 이웃픽셀들 **Rec**(i, j) 중에서, 현재 복원픽셀 *Rec*(x, y)보다 픽셀값이 큰 이웃픽셀들 **Rec**(i, j)의 개수에 따라 에지 클래스 **Class**가 증가하고, 현재 복원픽셀 *Rec*(x, y)보다 픽셀값이 작은 이웃픽셀들 **ec**(i, j)의 개수에 따라 에지 클래스 **Class**가 감소할 수 있다.

[87] 이웃픽셀들 **Rec**(i, j)이 위치하는 <이웃픽셀 범위 Ω>는 아래와 같이 정의될 수 있다.

[88] <최대 이웃픽셀 범위>

[89] $(i, j) \in \Omega$, but $(i, j) \neq (x, y)$

[90] $x-M \leq i \leq x+M$, & $y-M \leq j \leq y+M$

[91] M은 현재 복원픽셀로부터 이웃픽셀까지의 최대 수평/수직 거리를 나타낸다. 따라서, 최대 이웃픽셀 범위는 현재 복원픽셀 주위에 위치하는 최대 (4M^2 + 4M)개의 이웃픽셀들을 포함할 수 있다. 이 경우, 에지 클래스 **Class**의 범위는 최소 -(4M^2 + 4M)로부터 최대 (4M^2 + 4M)의 범위까지 가능하다. 에지 클래스 **Class**의 범위 중 중앙값은, 현재 복원픽셀이 에지 픽셀이 아닌 에지 주위에 위치하는 픽셀들임을 나타낼 수 있다. 이웃픽셀 범위 Ω 내의 이웃픽셀들의 개수는 에지 타입에 따라 증가하거나 감수할 수 있다. 연산량을 축소하기 위해서는 M은 1인 것이 바람직하다.

[92] 예를 들어, 에지 타입이 수직 에지인 경우, 현재 복원픽셀은 수평방향에 위위치한 이웃픽셀들만 픽셀값과 비교될 수 있다. 즉, 수직 에지의 이웃픽셀 범위 Ω는 아래와 같이 결정될 수 있다.

[93] <수직 에지의 이웃픽셀 범위>

[94] $(i, j) \in \Omega$, but $(i, j) \neq (x, y)$

[95] $x-M \leq i \leq x+M$, & $j = y$

[96] 이웃픽셀 범위 Ω의 타입 및 크기는, 범위내 픽셀들이 형성하는 수직 에지, 수평 에지, 대각 에지, 최고점(strict maximum), 최저점(strict minimum)과 같은 에지 타입에 따라 결정될 수 있다. 에지 클래스 값은 에지를 구성하는 픽셀인지, 에지 주위에 위치하는 픽셀인지 여부를 나타낸다. 따라서, 에지 타입 및 에지 클래스의 조합에 따라 에지를 구성하는 픽셀값들을 수정하기 위한 오프셋이 결정될 수 있으므로, 에지 타입 및 에지 클래스의 조합에 따라 픽셀 그룹이 정의될 수 있다.

[97] 에지 타입에 따라 이웃픽셀 범위 Ω에 포함되는 이웃픽셀들의 개수가 결정되고, 에지 클래스 값은 이웃픽셀들의 개수의 범위 내에서 결정될 수 있다. 따라서, 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 현재 에지 타입의 에지 클래스들마다 대응되는 오프셋값을 부호화하여 송수신하고, 복원픽셀을

오프셋값만큼 조정할 수 있다. 이하, 소정 에지 타입에 따른 에지 클래스들의 개수를, 부호화하여 비디오 복호화 장치(20)로 전송될 오프셋값의 렝스(Length)라 지칭한다.

[98] 에지 타입 및 에지 클래스의 소정 조합을 위한 오프셋값, 즉 현재 에지 타입의 에지 클래스 N을 위한 오프셋값이 0이 미리 결정되는 경우엔, 오프셋값이 부호화되어 비디오 복호화 장치(20)로 전송될 필요가 없다. 이 경우 에지 타입 및 에지 클래스의 소정 조합을 위한 렝스가 감소될 수 있다.

[99] 따라서 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 에지 타입과 같은 영상 특성에 따라 픽셀들을 분류하고, 동일한 특성의 픽셀들 간의 평균오차값을 오프셋을 결정하여, 복원픽셀들을 오프셋만큼 조정함으로써, 원본영상과 복원영상 간의 오차를 최소화할 수 있다.

[100] 도 3 은 일 실시예에 따른 픽셀 분류를 위한 에지 타입 및 렝스를 도시한다.

[101] 에지 타입(31, 32, 33, 34, 35, 36)은 각각 인덱스가 순서대로 5, 4, 0, 1, 2, 3으로 할당될 수 있다. 에지 타입의 발생빈도가 높을수록 에지 타입의 인덱스는 작게 할당될 수 있다. 인덱스 5의 에지타입(31)에서 현재 복원픽셀 X0과 이에 인접한 8개의 이웃픽셀들(X1, X2, X3, X4, X4, X5, X6, X7, X8)의 픽셀값들을 비교하여 현재 복원픽셀 X0의 에지 클래스가 결정될 수 있다. 이 경우, 현재 복원픽셀 X0에 할당될 수 있는 에지 클래스의 개수가 17개이므로 렝스가 17로 결정될 수 있다.

[102] 이와 같이, 인덱스 4의 에지타입(32)에서 현재 복원픽셀 X0에 수평/수직방향으로 인접하는 4개의 이웃픽셀들(X1, X2, X3, X4)과 현재 복원픽셀값을 비교하여, 결정될 수 있는 에지 클래스의 개수가 9이므로 렝스가 9로 결정될 수 있다.

[103] 또한, 인덱스 0의 에지타입(33)에서 현재 복원픽셀 X0에 수평방향으로 인접하는 2개의 이웃픽셀들 X1, X2과 현재 복원픽셀값을 비교하여, 결정될 수 있는 에지 클래스의 개수가 5이므로 렝스가 5로 결정될 수 있다.

[104] 또한, 인덱스 1의 에지타입(34)에서 현재 복원픽셀 X0에 수직방향으로 인접하는 2개의 이웃픽셀들 X3, X4과 현재 복원픽셀값을 비교하여, 결정될 수 있는 에지 클래스의 개수가 5이므로 렝스가 5로 결정될 수 있다.

[105] 또한, 인덱스 2의 에지타입(35)에서 현재 복원픽셀 X0에 135°대각 방향으로 인접하는 2개의 이웃픽셀들 X5, X8과 현재 복원픽셀값을 비교하여, 결정될 수 있는 에지 클래스의 개수가 5이므로 렝스가 5로 결정될 수 있다.

[106] 또한, 인덱스 3의 에지타입(36)에서 현재 복원픽셀 X0에 45°대각 방향으로 인접하는 2개의 이웃픽셀들 X6, X7과 현재 복원픽셀값을 비교하여, 결정될 수 있는 에지 클래스의 개수가 5이므로 렝스가 5로 결정될 수 있다.

[107] 예를 들어, 인덱스 0의 에지 타입(33)과 같이 에지 타입이 수직 에지이고 현재 복원픽셀 X0과 수평 방향으로 2개의 이웃픽셀들 X1, X2의 픽셀값들을 비교하는 경우, 현재 복원픽셀 X0의 에지 클래스 **Class**는 아래 <프로세스 2>와 같이 결정될 수 있다.

[108] <프로세스 2>

[109] (1) IF(X0>X1 and X0<X2) then **Class** = 2

[110] (2) IF(X0>X1 and X1==X2) or (X0==X1 and X1>X2) then **Class** = 1;

[111] (3) IF(X0==X1 and X1==X2) or (X0==X1 and X1==X2) then **Class** = 0;

[112] (4) IF(X0<X1 and X1==X2) or (X0==X1 and X1<X2) then **Class** = -1;

[113] (5) IF(X0<X1 and X0<X2) then **Class = -2**;

[114] <프로세스 2>에 따르면, 각각 현재 복원픽셀 X0가 (1) 에지의 극대점, (2) 볼록 에지의 픽셀, (3) 에지 부분 아닌 픽셀, (4) 오목 에지의 픽셀, (5) 에지의 극소점인 경우에, 해당 에지 클래스가 결정될 수 있다. 에지 클래스 값은 0인 경우 오프셋값은 0일 가능성이 높으므로, 복원픽셀의 에지 클래스가 부호화되지 않을 수 있다.

[115] 다음으로, 일 실시예에 따른 SAO 기법에 따라, 픽셀값 밴드 타입에 따라 픽셀들을 분류하는 실시예에 대해 상술한다.

[116] 일 실시예에 따라 복원픽섹들의 픽셀값들은 각각 픽셀값 밴드들 중 하나에 속할 수 있다. 예를 들어, 픽셀값들의 최소값 Min 및 최대값 Max은 p비트 샘플링에 따라, 총범위가 0, ..., 2^(p-1)일 수 있다. 픽셀값 범위 (Min, Max)는 K개의 픽셀값 밴드들로 분할되고, B_k이 k번째 픽셀값 밴드의 최대값을 나타내는 경우, 픽셀값 밴드들은 $[B_0, B_1-1]$, $[B_1, B_2-1]$, $[B_2, B_3-1]$, ..., $[B_{K-1}, B_K]$로 분할될 수 있다. 현재 복원픽셀 Rec(x,y)의 픽셀값이 $[B_{k-1}, B_k]$에 속하는 경우에, 현재 픽셀값 밴드는 k로 결정될 수 있다.

[117] 픽셀값 밴드들은 균등한 타입로 분할되거나, 비균등한 타입로 분할될 수도 있다. 이러한 픽셀값 밴드 타입은 픽셀값들의 실제 최소값 Min 및 최대값 Max을 고려하여 결정될 수 있다. 이 경우에는, 픽셀값 밴드의 분할 기준이 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20) 간에 부호화되어 시그널링될 수 있다. 픽셀값 밴드들을 픽셀값들의 이론적 범위 $\{0, ..., 2^{p-1}\}$에 따라 분할하는 경우에는, 픽셀값 밴드 타입은 부호화할 필요 없이 결정될 수 있다. 이러한 픽셀값 밴드 타입이 오프셋 타입으로 정의될 수 있다.

[118] 픽셀값 밴드 타입에 따라 분류된 다수의 픽셀값 밴드들 중에서, 복원픽셀들마다 각각의 픽셀값이 속하는 픽셀값 밴드가 결정될 수 있다. 또한, 각각의 픽셀값 밴드마다 원본픽셀과 복원픽셀 간의 오차들의 평균을 나타내는 오프셋값이 결정될 수 있다.

[119] 따라서, 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 현재 픽셀값 밴드 타입에 따라 분류된 픽셀값 밴드들마다 대응되는 오프셋을 부호화하여 송수신하고, 복원픽셀을 오프셋만큼 조정할 수 있다. 또한 오프셋값의 렝스(Length)는 픽셀값 밴드들의 개수와 동일하고, 비디오 부호화 장치(10)는 렝스를 부호화하여 비디오 복호화 장치(20)로 전송될 수 있다.

[120] 픽셀값 밴드 타입 및 픽셀값 밴드의 소정 조합을 위한 오프셋값, 즉 현재 픽셀값 밴드 타입의 k번째 픽셀값 밴드를 위한 오프셋값이 0이 미리 결정되는 경우엔,

오프셋값이 부호화되어 비디오 복호화 장치(20)로 전송될 필요가 없다. 이 경우 에지 타입 및 에지 클래스의 소정 조합을 위한 렝스가 감소될 수 있다.

[121] 예를 들어, 픽셀값 분류 타입이 8비트 픽셀의 균등 밴드인 경우, 픽셀값들은 32개의 픽셀값 밴드들로 분할될 수 있다. 구체적으로 [0, 7], [8, 15], ..., [240, 247], [248, 255]의 픽셀값 밴드들로 분류될 수 있다. 이 경우 렝스가 32이다.

[122] 픽셀값 밴드들의 총 개수, 즉 렝스가 2의 거듭제곱인 경우, 일 실시예에 따른 픽셀값 밴드 타입에 따라 픽셀들을 분류하기 위한 연산량이 최소화될 수 있다.

[123] 따라서 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 픽셀값 밴드 타입과 같은 영상 특성에 따라 픽셀들을 분류하고, 동일한 특성의 픽셀들 간의 평균오차값을 오프셋을 결정하여, 복원픽셀들을 오프셋만큼 조정함으로써, 원본영상과 복원영상 간의 오차를 최소화할 수 있다.

[124] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 소정 영역들마다 오프셋 타입 및 오프셋값들을 결정할 수 있다. 비디오 부호화 장치(10)는, 영역들에 포함된 픽셀들마다 원본픽셀값과 복원픽셀값 간의 오차를 결정하고, 픽셀 오차들의 평균을 오프셋값으로 결정할 수 있다. 신속한 연산을 위해, 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 블록들마다 오프셋값을 결정하여 시그널링할 수 있다.

[125] 각 블록의 영상 특성에 따라 오프셋 타입이 결정될 수 있다. 예를 들어, 수직에지, 수평에지, 대각에지 등을 포함하는 블록은, 에지값 수정을 위해 에지 타입에 따라 픽셀값들을 분류하여 오프셋값을 결정하는 편이 유리하다. 에지 블록이 아닌 경우엔 픽셀값 밴드 분류에 따라 오프셋값을 결정하는 편이 유리할 수도 있다. 따라서, 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 블록들마다 오프셋 타입을 시그널링할 수 있다.

[126] 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터는, 오프셋 타입, 오프셋값들, 렝스 및 오프셋 클래스를 포함할 수 있다. 렝스는 오프셋 타입에 따라 결정될 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는 동일한 원리에 따라, 오프셋 타입에 대응되는 오프셋 클래스를 결정할 수 있다.

[127] 따라서 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 오프셋 파라미터 중에서 오프셋 타입 및 오프셋값들을 부호화하여 전송하고, 비디오 복호화 장치(20)는 오프셋 타입 및 오프셋값들을 수신하여, 오프셋 타입을 기초로 렝스 및 오프셋 클래스를 결정할 수 있다. 또한 비디오 복호화 장치(20)는, 수신한 오프셋값들 중에서 렝스 또는 오프셋 클래스에 대응되는 오프셋값을 선택하여 복원픽셀들을 오프셋값만큼 조정할 수 있다.

[128] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 오프셋 타입을 부호화하기 위해, 오프셋 타입의 발생 빈도(hit ratio of apprearance)에 따라 오프셋 타입의 인덱스를 결정할 수 있다. 예를 들어, 오프셋 타입들 중에서 발생 빈도가 높은 타입의 인덱스일수록 더 짧은 코드워드를 갖도록 부호화될 수 있다.

[129] 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)가, 에지 타입 및 픽셀값

밴드 타입에 따른 픽셀 분류를 모두 포함한 오프셋 타입 중에서, 채택할 수 있는 오프셋 타입의 인덱스의 일례는 다음와 같다;

[130] (i) SAO 기법을 이용하지 않는 경우의 오프셋 타입은 -1;

[131] (ii) 수직 방향의 3 픽셀들로 구성된 에지 타입의 오프셋 타입은 0;

[132] (iii) 수평 방향의 3 픽셀들로 구성된 에지 타입의 오프셋 타입은 1;

[133] (iv) 135°대각 방향의 3 픽셀들로 구성된 에지 타입의 오프셋 타입은 2;

[134] (v) 45°대각 방향의 3 픽셀들로 구성된 에지 타입의 오프셋 타입은 3;

[135] (vi) 픽셀값 밴드 타입의 오프셋 타입은 4;

[136] 앞서 (ii) 오프셋 타입이 0인 경우, 에지 클래스는 {-2, -1, 1, 2}로 부호화될 수 있다. 에지 클래스 0은 부호화될 필요 없으므로, 렝스는 4일 수 있다. 앞서 (vi) 오프셋 타입이 4이고, 픽셀값 밴드들의 개수가 32인 경우, 렝스는 32일 수 있다.

[137] 도 4 는 일 실시예에 따른 오프셋값의 부호화 과정을 도시한다.

[138] 일 실시예에 따라 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20) 간에 시그널링되기 위해 부복호화되는 오프셋값은 0일 가능성이 높다. 0이 아닌 오프셋값은 양 또는 음의 부호(sign)를 가진다. 따라서, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 현재 오프셋값이 0인지 판단하고(단계 41), 현재 오프셋값이 0이 아니라면 오프셋값이 0보다 큰지 판단한다(단계 42). 현재 오프셋값이 0보다 크면 부호비트 '0'가 부호화되고(단계 44), 오프셋값이 0보다 크지 않으면 부호비트 '1'가 부호화된다(단계 43). 부호비트가 부호화된 후 오프셋값의 절대값을 1 감소한 값을 단항 이진화하여 생성된 비트열이 더 부호화될 수 있다(단계 45). 비디오 부호화 장치(10)는, 단계 41에서 현재 오프셋값이 0이면 최종적으로 0을 부호화하고(단계 46), 오프셋값의 부호화를 완료할 수 있다.

[139] 비디오 복호화 장치(20)는 오프셋값을 수신하여, 오프셋값이 0인지 판단하고, 0이 아니면 부호비트와 오프셋값의 절대값을 1 감소한 값을 파싱하여, 현재 오프셋값을 복원할 수 있다.

[140] 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터는, 블록들마다 결정되어 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는 오프셋 파라미터를, 픽처들마다 또는 슬라이스들마다 결정하여 시그널링할 수 있다. 또는 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는 오프셋 파라미터를 트리 구조의 부호화단위들마다 또는 최대 부호화 단위마다 결정하여 시그널링할 수도 있다. 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위를 포함하는 트리 구조에 따른 부호화단위들 및 트리 구조에 따른 부호화단위들에 기초한 비디오 부호화/복호화 동작은 상단블록 내지 20 를 참조하여 상세히 후술한다.

[141] 각 블록의 오프셋 타입 및/또는 오프셋값은 인접한 블록들 간에 동일할 가능성이 높다. 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는 현재블록의 오프셋 파라미터를 이웃블록들의 오프셋 파라미터들과 비교하여 오프셋 파라미터가 동일한 경우, 현재블록과 이웃블록들의 오프셋 파라미터를 하나로 병합하여 부호화할 수 있다. 이웃블록의 오프셋 파라미터가 먼저 부호화되었다면

현재블록의 오프셋 파라미터를 부호화하지 않고, 현재블록에 대해 오프셋 병합 정보를 부호화할 수 있다.

[142] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)는, 수신한 비트스트림으로부터 오프셋 파라미터를 파싱하기 전에 오프셋 병합 정보를 먼저 파싱하고 오프셋 파라미터의 파싱 여부를 결정할 수 있다. 비디오 복호화 장치(20)는, 현재블록의 오프셋 병합 정보에 기초하여 이웃블록들 중에서 현재블록과 오프셋 파라미터가 동일한 블록이 있는지 결정할 수 있다.

[143] 예를 들어, 오프셋 병합 정보에 기초하여 이웃블록들의 오프셋 파라미터들 중에서 현재블록의 오프셋 파라미터가 동일한 블록이 있는 경우, 비디오 복호화 장치(20)는 현재블록의 오프셋 파라미터를 파싱하지 않고, 이웃블록의 복원된 오프셋 파라미터와 동일하게 현재블록의 오프셋 파라미터를 복원할 수 있다. 또한 오프셋 병합 정보에 기초하여, 이웃블록들 중에서 어느 이웃블록의 오프셋 파라미터를 참조할지도 결정될 수 있다.

[144] 예를 들어, 오프셋 병합 정보에 기초하여 이웃블록들의 오프셋 파라미터들이 현재블록의 오프셋 파라미터와 상이한 경우, 비디오 복호화 장치(20)는 비트스트림으로부터 현재블록의 오프셋 파라미터를 파싱하여 복원할 수 있다.

[145] 도 5 는 일 실시예에 따라 오프셋 파라미터를 병합하기 위한 후보 참조블록들을 도시한다.

[146] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 현재블록보다 선행하여 복원된 이웃블록들 중에서 현재블록의 오프셋 파라미터의 참조 대상이 되는 이웃블록들의 후보리스트를 결정할 수 있다. 비디오 부호화 장치(10)는, 후보리스트의 이웃블록들과 현재블록의 오프셋 파라미터들을 비교할 수 있다.

[147] 일 실시예에 따른 후보리스트는 현재블록(50)과 동일한 현재프레임(57)에 위치하는 이웃블록들을 포함할 수 있다. 구체적으로 좌측블록(51), 상단블록(52), 좌측상단블록(53) 및 우측상단블록(54)가 후보리스트에 속할 수 있다.

[148] 다른 예로 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 현재프레임(57)보다 선행하여 복원되는 이웃프레임들(58, 59)에 포함된 블록들(55, 59)의 오프셋 파라미터들을 참조할 수도 있다. 이웃프레임들(58, 59)에 포함된 블록들(55, 56)은, 시간적으로 현재프레임(57)의 전/후 프레임들(58, 59)에 위치하고, 현재블록(50)과 공간적으로는 동일한 영역에 위치하는 블록들일 수 있다. 이 경우 후보리스트는 현재프레임(57) 내의 이웃블록들(51, 52, 53, 54)과 이웃프레임들(58, 59) 내의 블록들(55, 59)을 포함할 수도 있다.

[149] 따라서, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는 후보리스트에 포함된 이웃블록들을 소정 참조순서에 따라, 현재블록과 각각의 오프셋 파라미터가 동일한지 비교할 수 있다. 예를 들어, 좌측블록(51), 상단블록(52), 좌측상단블록(53), 우측상단블록(54), 이전블록(55), 이후블록(56)의 참조순서에 따라, 현재블록과 오프셋 파라미터가 비교될 수 있다. 비교된 블록들 중에서 오프셋 파라미터가 동일한 블록이 참조 블록으로 결정될 수 있다.

[150] 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는 동일한 후보리스트를 기초로, 인접하는 블록들 간에 오프셋 파라미터를 참조하고 예측부호화하여 시그널링할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(10)는 오프셋 병합 정보에 기초하여 후보리스트 중에서 현재블록과 오프셋 파라미터가 동일한 이웃블록을 결정하고, 해당 이웃블록의 오프셋 파라미터를 참조하여 동일한 값의 현재블록의 오프셋 파라미터를 복원할 수 있다.

[151] 예를 들어, 좌측블록(51) 및 상단블록(52)을 포함하는 후보리스트를 이용하는 경우를 상정하자. 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터 부호화부(14)는, 오프셋 병합 정보로서, 현재 블록(50)의 좌측블록(51)의 오프셋 파라미터가 현재블록(50)의 오프셋 파라미터와 동일한지 여부를 나타내는 좌측 오프셋 병합 정보와, 상단블록(52)의 오프셋 파라미터가 현재블록(50)의 오프셋 파라미터와 동일한지 여부를 나타내는 상단 오프셋 병합 정보를 부호화할 수 있다. 이 경우, 먼저 현재블록(50)과 좌측블록(51)의 오프셋 파라미터들이 동일한지 비교하고, 그 다음 현재블록(50)과 상단블록(52)의 오프셋 파라미터들이 동일한지 비교할 수 있다. 비교 결과에 따라 오프셋 병합 정보가 결정될 수 있다.

[152] 좌측블록(51) 및 상단블록(52) 중 적어도 하나의 오프셋 파라미터가 현재블록(50)의 오프셋 파라미터와 동일하다면, 오프셋 파라미터 부호화부(14)는 해당 좌측 오프셋 병합 정보 및 상단 오프셋 병합 정보만 부호화하고, 현재블록(50)의 오프셋 파라미터는 부호화하지 않을 수 있다.

[153] 좌측블록(51) 및 상단블록(52)의 오프셋 파라미터들이 모두 현재블록(50)의 오프셋 파라미터와 상이하다면, 오프셋 파라미터 부호화부(14)는 해당 좌측 오프셋 병합 정보 및 상단 오프셋 병합 정보와, 현재블록(50)의 오프셋 파라미터는 부호화할 수 있다.

[154] 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터 부호화부(14)는, 현재 블록(50)의 좌측블록(51) 및 상단블록(52)의 오프셋 파라미터들이 현재 블록(50)의 오프셋 파라미터와 상이하다면, 현재 블록(50)의 오프셋 병합 정보와 오프셋 파라미터를 부호화할 수 있다.

[155] 다른 예로, 일 실시예에 따른 오프셋 파라미터 부호화부(14)는, 이웃블록의 오프셋 파라미터 중 일부 정보만 현재 블록의 오프셋 파라미터과 동일하다면, 한 비트의 오프셋 병합 정보를 부호화하고, 현재 오프셋 파라미터 중에서 이웃블록의 오프셋 파라미터와 동일한 일부 정보는 제외한 나머지 정보만을 부호화할 수도 있다. 예를 들어, 현재 블록과 이웃블록의 오프셋값만 동일하다면, 현재 블록을 위해 한 비트의 오프셋 병합 정보와 오프셋 타입값만 부호화될 수 있다.

[156] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는 현재블록과 이웃블록들 간에 오프셋 타입 및 오프셋값을 모두 비교하여, 현재블록과 동일한 오프셋 타입 및 오프셋값을 가지는 이웃블록이 있다면, 오프셋 병합 정보를 시그널링할 수 있다.

[157] 다른 예로, 현재블록과 이웃블록들의 오프셋 파라미터들 중에서 오프셋 타입들을 비교하여, 현재블록과 동일한 오프셋 타입을 가지는 이웃블록이 있다면 해당 이웃블록의 오프셋 타입의 병합 정보가 시그널링될 수 있다.

[158] 또 다른 예로, 현재블록과 이웃블록들의 오프셋 파라미터들 중에서 오프셋값을 비교하여, 현재블록과 동일한 오프셋값을 가지는 이웃블록이 있다면 해당 이웃블록의 오프셋값의 병합 정보가 시그널링될 수 있다.

[159] 인접블록들 간에 오프셋 타입은 다르더라도 렝스가 동일하다면, 인접블록들의 오프셋값도 유사할 수 있다. 예를 들어, 영상이 도시하고 있는 객체들 중에서, 인접하는 블록들은 동일한 객체 영역을 구성할 가능성이 높다. 따라서, 현재블록의 에지 타입이 수직 에지이고 이웃블록의 에지 타입은 대각 에지로 에지 타입은 다르더라도, 현재블록 및 이웃블록의 픽셀들은 동일한 객체 영역을 구성할 수 있다. 따라서 현재블록의 오프셋값과 이웃블록의 오프셋값이 유사한 경향이 있다. 이에 따라, 현재블록을 위한 이웃블록들의 후보리스트는, 에지 타입의 동일한 렝스를 가지는 이웃블록들만을 포함할 수도 있다.

[160] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 동일한 렝스를 갖는 블록들 간에, 이웃블록들의 오프셋 파라미터를 참조하여 현재블록의 오프셋 파라미터를 예측할 수도 있다.

[161] 오프셋 파라미터를 예측부호화하는 경우, 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는 오프셋 파라미터를 예측부호화하기 위해 참조가능한 이웃블록들을 포함하는 예측 후보리스트를 시그널링할 수도 있다. 또는, 현재블록에 가장 인접하는 최인접블록의 오프셋 파라미터는 항상 참조되므로, 예측 후보리스트 중 최인접블록은 시그널링되지 않을 수 있다.

[162] 일 실시예에 따라 현재블록의 최인접블록들을 포함하는 예측 후보리스트는, (i) 현재블록보다 선행하여 복원되며 동일한 렝스를 가지는 후보블록들 중에서, (ii) 동일한 오프셋 파라미터를 가지는 블록들은 제외되고, (iii) 참조순서에 따라 나열된 후보블록들을 포함할 수 있다. 예측 후보리스트 중 제1순위 후보블록은 최인접블록들일 수 있다. 예를 들어, 예측 후보리스트가 현재블록으로부터 동일한 거리에 위치한 좌측블록 및 상단블록을 포함한다면, 억세스 연산량이 더 적은 좌측블록이 최인접블록일 수 있다.

[163] 예측 후보리스트가 결정된 후, 최인접블록의 오프셋값들을 참조하여 현재블록의 오프셋값들이 예측부호화될 수 있다. 현재블록의 오프셋값들 및 최인접블록의 오프셋값들 간의 차이값만이 부호화되어 시그널링될 수 있다.

[164] $Offset[i] - Offset_prediction[i], \ 0 \le i \le Length-1$

[165] 즉 <오프셋 예측값>에 따라, 동일한 렝스 Length를 갖는 현재블록과 최인접블록 간에, 에지 클래스 i (또는 픽셀값 밴드)마다 현재블록 오프셋값들(Offset[i])과 최인접블록의 오프셋값들(Offset_prediction[i]) 간의 차이값(Offset[i] - Offset_prediction[i])만이 부호화되어 시그널링될 수 있다. 에지클래스(또는 픽셀값 밴드) i가 변경될 때마다 해당 에지클래스(또는 픽셀값

밴드)에 대한 예측차분값이 시그널링될 수 있다.

[166] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 오프셋 파라미터의 병합부호화 또는 예측부호화를 제한적으로 수행할 수 있다. 예를 들어, 픽셀값 밴드 타입에 따라 현재블록의 오프셋 파라미터를 부호화하기 위해, 두 개의 이웃블록들이 동일한 렝스, 즉 동일한 개수의 픽셀값 밴드들을 가지더라도, 이웃블록들의 최대/최소값과 현재블록의 최대/최소값이 상이해서 픽셀값의 총범위도 상이하다면, 픽셀값 밴드 타입에 따른 이웃블록들의 오프셋 파라미터들과 현재블록의 오프셋 파라미터 간에 연관성이 없다. 따라서, 현재블록과 이웃블록들 간의 오프셋 타입에 따른 특성이 상이하다면 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 인접블록들 간에 오프셋 파라미터를 병합/예측부호화하는 것은 부적합하다.

[167] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 컬러 성분별로 오프셋 파라미터를 예측부호화할 수 있다.

[168] 예를 들어, SAO 기법은 YUV 컬러 포맷의 루마 블록 및 크로마 블록들에 모두 적용될 수 있다. Y성분의 루마 블록의 오프셋 타입 및/또는 오프셋값들은, U, V 성분들의 크로마 블록들의 오프셋 타입 및/또는 오프셋값들과 매우 유사할 수 있다.

[169] 예를 들어 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 현재 크로마 블록과 동일한 블록위치의 루마 블록을 현재 크로마 블록의 후보리스트에 추가함으로써, 크로마 블록의 오프셋 파라미터는 루마 블록의 오프셋 파라미터를 참조하여 예측될 수 있다. 후보리스트에 포함된 블록들의 참조순서들 중에서, 루마 블록에게 최우선순위가 할당되는 것이 바람직하다.

[170] 다른 예로, 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 루마 성분 및 크로마 성분의 오프셋 파라미터들 간의 소정 연관성을 기초로 오프셋 파라미터를 부호화할 수 있다. 일반적으로 크로마 블록은 루마 블록에 비해 평탄하고, 크로마 블록의 최대/최소값, 에지 클래스 및 픽셀값 밴드에 따른 오프셋값들의 절대값들은 루마 블록에 비해 작다.

[171] 아래 <크로마 오프셋 예측식>은, 루마 블록의 오프셋값을 기초로 크로마 블록의 오프셋값이 결정되는 경우, 크로마 블록의 오프셋값의 예측 부호화하는 일 실시예를 설명한다.

[172] <크로마 오프셋 예측식>

[173] Value_to_be_encoded[i] = Offset[i] - F(Offset_prediction[i]);

[174] wherein F(x) = A*x + B;

[175] 여기서 i는 렝스의 범위 내에서 현재 에지 클래스(픽세값 밴드)이며, 크로마 블록이 참조하는 루마 블록의 오프셋값(Offset_prediction[i])을 기초로 결정된 예측값(F(Offset_prediction[i]))과 크로마 블록의 오프셋값(Offset[i]) 간의 오차값(Value_to_be_encoded[i])이 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20) 간에 시그널링될 수 있다.

[176] F(x) 에서 A 및 B는 루마 블록과 크로마 블록 간의 상호연관성 파라미터이다. 상호연관성 파라미터 A 및 B는 U 성분 및 Y 성분마다 별개로 설정될 수 있다. 또는 U 성분 및 Y 성분이 상호연관성 파라미터 A 및 B를 공유할 수도 있다.

[177] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 컬러 성분들 간의 상호연관성을 기초로 루마 블록과 크로마 블록 간의 오프셋값을 예측부호화하기 위해, F(x)의 상호연관성 파라미터 A 및 B을 부호화하여 시그널링할 수 있다. 일 실시예에 따른 상호연관성 파라미터 A 및 B는 소정치로 미리 고정될 수 있다. 일 실시예에 따른 상호연관성 파라미터 A 및 B는 블록, 픽처, 슬라이스, 비디오 시퀀스 등의 소정 데이터 단위마다 결정되며, 블록별 파라미터, PPS(Picture Parameter Set), 슬라이스 헤더, SPS(Sequence Parameter Set)에 포함되어 시그널링될 수 있다.

[178] 도 6 은 일 실시예에 따른 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.

[179] 단계 61에서, 비디오의 블록들 중 현재 블록의 에지 타입에 따른 에지 클래스가 결정되거나, 픽셀값 밴드 타입에 따른 픽셀값 밴드가 결정된다.

[180] 현재 블록의 오프셋이 에지 타입에 따라 결정되는 경우, 에지 방향 및 에지 크기를 따라 위치하는 현재 복원픽셀의 이웃픽셀들과 현재 복원픽셀의 픽셀값들을 비교하여, 현재 복원픽셀이 이웃픽셀들 중에서 극점인지 여부를 나타내는 에지 클래스가 결정될 수 있다.

[181] 또한, 현재 블록의 오프셋이 복원픽셀들의 픽셀값 밴드 타입에 따라 결정되는 경우, 다수의 밴드들 중에서 현재 복원픽셀의 픽셀값이 속하는 픽셀값 범위를 나타내는 픽셀값 밴드가 결정될 수 있다.

[182] 단계 63에서, 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 포함되는 복원픽셀들과 원본픽셀들 간의 차이값들을 이용하여, 현재 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 대응되는 오프셋이 결정된다. 동일한 에지 클래스 또는 동일한 픽셀값 밴드에 포함되는 복원픽셀들과 원본픽셀들 간의 차이값들의 평균값이 오프셋값으로 결정될 수 있다.

[183] 단계 65에서, 각 블록의 오프셋 파라미터가 부호화된다. 오프셋 파라미터는, 해당 블록의 오프셋 타입, 오프셋값, 렝스, 에지 클래스/픽셀값 밴드를 포함할 수 있다.

[184] 각 블록의 오프셋 타입은 해당 블록의 에지 타입 또는 픽셀값 밴드 타입을 나타된다. 블록의 에지 타입에 따라 블록의 복원픽셀들은 다수의 에지 클래스들로 분류되고, 에지클래스마다 각각의 오프셋값이 결정되므로, 다수의 에지 클래스들에 대응하는 다수의 오프셋값들이 결정된다. 또는 블록의 픽셀값 밴드 타입에 따라 블록의 복원픽셀들은 다수의 픽셀값 밴드들로 분류되고, 픽셀값 밴드마다 각각의 오프셋이 결정되므로, 다수의 픽셀값 밴드들에 대응하는 다수의 오프셋값들이 결정된다. 블록의 에지 타입 또는 픽셀값 밴드 타입에 따라 렝스가 결정된다. 따라서, 블록의 오프셋 파라미터 중 오프셋 타입과 오프셋값들만 부호화될 수 있다.

[185] 현재 블록과 적어도 하나의 이웃 블록의 오프셋 파라미터들의 동일성에 기초하여, 현재 블록의 오프셋 병합 정보가 부호화될 수 있다. 오프셋 병합 정보는, 현재 블록의 오프셋 파라미터의 부호화 여부를 나타낼 수 있다. 즉, 이웃 블록들 중에서 현재 블록과 오프셋 파라미터가 동일한 블록이 있다면, 현재 블록의 오프셋 병합 정보만 부호화되고, 오프셋 파라미터는 부호화되지 않을 수 있다.

[186] 이웃블록의 오프셋 파라미터와 현재 오프셋 파라미터 간의 예측을 수행하여 오프셋 파라미터 간의 차분정보가 부호화될 수도 있다. 현재 블록의 루마 성분 및 크로마 성분들 중에서 적어도 하나의 컬러 성분들은 각각의 오프셋 파라미터를 상호 참조하여 예측 부호화될 수도 있다.

[187] 도 7 는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 방법의 흐름도를 도시한다.

[188] 단계 71에서, 수신한 비트스트림으로부터, 비디오의 블록들 중 현재 블록과 적어도 하나의 이웃 블록의 오프셋 파라미터들이 동일한지 여부를 나타내는 오프셋 병합 정보가 파싱된다.

[189] 단계 73에서, 오프셋 병합 정보에 기초하여 현재 블록의 오프셋 파라미터 중 오프셋 타입 및 오프셋값들이 복원된다.

[190] 단계 75에서, 오프셋 타입이 나타내는 현재 블록의 에지 타입 또는 픽셀값 밴드 타입에 기초하여, 복원픽셀의 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드가 결정된다. 단계 77에서, 오프셋값들로부터 복원픽셀의 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 대응하는 오프셋값이 결정되고, 복원픽셀의 픽셀값이 오프셋만큼 조정된다.

[191] 단계 75에서 현재 블록의 오프셋 타입이 에지 타입인 경우, 에지 방향 및 에지 크기를 따라 위치하는 현재 복원픽셀의 이웃픽셀들의 픽셀값들을 비교하여, 현재 복원픽셀의 에지 클래스가 결정될 수 있다. 이 경우 단계 77은, 수신된 오프셋값들로부터 현재 복원픽셀의 에지 클래스에 대응되는 오프셋값을 선택할 수 있다.

[192] 또한, 단계 75에서 현재 블록의 오프셋 타입이 픽셀값 밴드 타입인 경우, 현재 복원픽셀의 픽셀값 밴드가 결정되고, 단계 77에서는 오프셋값들로부터 현재 복원픽셀의 픽셀값 밴드에 대응되는 오프셋값이 선택될 수 있다.

[193] 단계 71에서, 오프셋 병합 정보에 기초하여 현재 블록의 좌측블록 및 사단록 중 적어도 하나의 오프셋 파라미터가 현재 블록의 오프셋 파라미터와 동일하다면, 현재 블록의 좌측블록 및 상단블록 중 적어도 하나의 오프셋 파라미터와 동일하게 현재 블록의 오프셋 파라미터가 복원될 수 있다. 또한, 오프셋 병합 정보에 기초하여 현재 블록의 좌측블록 및 상단블록의 오프셋 파라미터들이 현재 블록의 오프셋 파라미터와 상이하다면, 수신된 비트스트림으로부터 현재 블록의 오프셋 파라미터가 파싱되어 복원될 수 있다.

[194] 단계 71에서, 비트스트림으로부터 오프셋값들의 차분값들이 파싱된 경우, 이웃블록의 오프셋값들과 오프셋 정보의 차분정보들을 조합하여 현재 블록의 오프셋값들이 예측복원될 수 있다.

[195] 단계 71 에서, 현재 블록의 루마 성분 및 크로마 성분들 중에서 적어도 하나의 컬러 성분들은 각각의 오프셋 파라미터를 상호 참조하여 예측 복원될 수도 있다.

[196] 따라서 일 실시예에 따른 SAO 기법을 이용하는 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 영상 블록들의 에지 타입 또는 픽셀값 밴드 타입과 같은 영상 특성에 따라 픽셀값들을 분류하고, 동일한 특성으로 분류된 픽셀값들의 평균 오차값인 오프셋값을 시그널링하고, 복원픽셀들 중 예상치 못한 픽셀값을 오프셋값만큼 조정함으로써, 원본영상과 복원영상 간의 오차를 최소할 수 있다.

[197] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10) 및 다른 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)에서, 비디오 데이터가 분할되는 블록들이 트리 구조의 부호화 단위들로 분할되고, 최대 부호화 단위 또는 부호화 단위마다 픽셀 분류에 따른 오프셋값을 결정할 수 있음은 전술한 바와 같다. 이하 타입 내지 20을 참조하여, 일 실시예에 따른 트리 구조의 부호화 단위 및 변환 단위에 기초한 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 비디오 복호화 방법 및 그 장치가 개시된다.

[198] 도 8 는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 장치(100)의 블록도를 도시한다.

[199] 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 부호화 장치(100)는 최대 부호화 단위 분할부(110), 부호화 단위 결정부(120) 및 출력부(130)를 포함한다. 이하 설명의 편의를 위해, 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 부호화 장치(100)는 '비디오 부호화 장치(100)'로 축약하여 지칭한다.

[200] 최대 부호화 단위 분할부(110)는 영상의 현재 픽처를 위한 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위에 기반하여 현재 픽처를 구획할 수 있다. 현재 픽처가 최대 부호화 단위보다 크다면, 현재 픽처의 영상 데이터는 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할될 수 있다. 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위는 크기 32x32, 64x64, 128x128, 256x256 등의 데이터 단위로, 가로 및 세로 크기가 2의 자승인 정사각형의 데이터 단위일 수 있다. 영상 데이터는 적어도 하나의 최대 부호화 단위별로 부호화 단위 결정부(120)로 출력될 수 있다.

[201] 일 실시예에 따른 부호화 단위는 최대 크기 및 심도로 특징지어질 수 있다. 심도란 최대 부호화 단위로부터 부호화 단위가 공간적으로 분할한 횟수를 나타내며, 심도가 깊어질수록 심도별 부호화 단위는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지 분할될 수 있다. 최대 부호화 단위의 심도가 최상위 심도이며 최소 부호화 단위가 최하위 부호화 단위로 정의될 수 있다. 최대 부호화 단위는 심도가 깊어짐에 따라 심도별 부호화 단위의 크기는 감소하므로, 상위 심도의 부호화 단위는 복수 개의 하위 심도의 부호화 단위를 포함할 수 있다.

[202] 전술한 바와 같이 부호화 단위의 최대 크기에 따라, 현재 픽처의 영상 데이터를 최대 부호화 단위로 분할하며, 각각의 최대 부호화 단위는 심도별로 분할되는

부호화 단위들을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위는 심도별로 분할되므로, 최대 부호화 단위에 포함된 공간 영역(spatial domain)의 영상 데이터가 심도에 따라 계층적으로 분류될 수 있다.

[203] 최대 부호화 단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할할 수 있는 총 횟수를 제한하는 최대 심도 및 부호화 단위의 최대 크기가 미리 설정되어 있을 수 있다.

[204] 부호화 단위 결정부(120)는, 심도마다 최대 부호화 단위의 영역이 분할된 적어도 하나의 분할 영역을 부호화하여, 적어도 하나의 분할 영역 별로 최종 부호화 결과가 출력될 심도를 결정한다. 즉 부호화 단위 결정부(120)는, 현재 픽처의 최대 부호화 단위마다 심도별 부호화 단위로 영상 데이터를 부호화하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여 부호화 심도로 결정한다. 결정된 부호화 심도 및 최대 부호화 단위별 영상 데이터는 출력부(130)로 출력된다.

[205] 최대 부호화 단위 내의 영상 데이터는 최대 심도 이하의 적어도 하나의 심도에 따라 심도별 부호화 단위에 기반하여 부호화되고, 각각의 심도별 부호화 단위에 기반한 부호화 결과가 비교된다. 심도별 부호화 단위의 부호화 오차의 비교 결과 부호화 오차가 가장 작은 심도가 선택될 수 있다. 각각의 최대화 부호화 단위마다 적어도 하나의 부호화 심도가 결정될 수 있다.

[206] 최대 부호화 단위의 크기는 심도가 깊어짐에 따라 부호화 단위가 계층적으로 분할되어 분할되며 부호화 단위의 개수는 증가한다. 또한, 하나의 최대 부호화 단위에 포함되는 동일한 심도의 부호화 단위들이라 하더라도, 각각의 데이터에 대한 부호화 오차를 측정하고 하위 심도로의 분할 여부가 결정된다. 따라서, 하나의 최대 부호화 단위에 포함되는 데이터라 하더라도 위치에 따라 심도별 부호화 오차가 다르므로 위치에 따라 부호화 심도가 달리 결정될 수 있다. 따라서, 하나의 최대 부호화 단위에 대해 부호화 심도가 하나 이상 설정될 수 있으며, 최대 부호화 단위의 데이터는 하나 이상의 부호화 심도의 부호화 단위에 따라 구획될 수 있다.

[207] 따라서, 일 실시예에 따른 부호화 단위 결정부(120)는, 현재 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 결정될 수 있다. 일 실시예에 따른 '트리 구조에 따른 부호화 단위들'은, 현재 최대 부호화 단위에 포함되는 모든 심도별 부호화 단위들 중, 부호화 심도로 결정된 심도의 부호화 단위들을 포함한다. 부호화 심도의 부호화 단위는, 최대 부호화 단위 내에서 동일 영역에서는 심도에 따라 계층적으로 결정되고, 다른 영역들에 대해서는 독립적으로 결정될 수 있다. 마찬가지로, 현재 영역에 대한 부호화 심도는, 다른 영역에 대한 부호화 심도와 독립적으로 결정될 수 있다.

[208] 일 실시예에 따른 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 분할 횟수와 관련된 지표이다. 일 실시예에 따른 제 1 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따른 제 2 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화

단위까지의 심도 레벨의 총 개수를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 최대 부호화 단위의 심도가 0이라고 할 때, 최대 부호화 단위가 1회 분할된 부호화 단위의 심도는 1로 설정되고, 2회 분할된 부호화 단위의 심도가 2로 설정될 수 있다. 이 경우, 최대 부호화 단위로부터 4회 분할된 부호화 단위가 최소 부호화 단위라면, 심도 0, 1, 2, 3 및 4의 심도 레벨이 존재하므로 제 1 최대 심도는 4, 제 2 최대 심도는 5로 설정될 수 있다.

[209] 최대 부호화 단위의 예측 부호화 및 변환이 수행될 수 있다. 예측 부호화 및 변환도 마찬가지로, 최대 부호화 단위마다, 최대 심도 이하의 심도마다 심도별 부호화 단위를 기반으로 수행된다.

[210] 최대 부호화 단위가 심도별로 분할될 때마다 심도별 부호화 단위의 개수가 증가하므로, 심도가 깊어짐에 따라 생성되는 모든 심도별 부호화 단위에 대해 예측 부호화 및 변환을 포함한 부호화가 수행되어야 한다. 이하 설명의 편의를 위해 적어도 하나의 최대 부호화 단위 중 현재 심도의 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화 및 변환을 설명하겠다.

[211] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 데이터 단위의 크기 또는 형태를 다양하게 선택할 수 있다. 영상 데이터의 부호화를 위해서는 예측 부호화, 변환, 엔트로피 부호화 등의 단계를 거치는데, 모든 단계에 걸쳐서 동일한 데이터 단위가 사용될 수도 있으며, 단계별로 데이터 단위가 변경될 수도 있다.

[212] 예를 들어 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 부호화 단위 뿐만 아니라, 부호화 단위의 영상 데이터의 예측 부호화를 수행하기 위해, 부호화 단위와 다른 데이터 단위를 선택할 수 있다.

[213] 최대 부호화 단위의 예측 부호화를 위해서는, 일 실시예에 따른 부호화 심도의 부호화 단위, 즉 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 이하, 예측 부호화의 기반이 되는 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 '예측 단위'라고 지칭한다. 예측 단위가 분할된 파티션은, 예측 단위 및 예측 단위의 높이 및 너비 중 적어도 하나가 분할된 데이터 단위를 포함할 수 있다. 파티션은 부호화 단위의 예측 단위가 분할된 형태의 데이터 단위이고, 예측 단위는 부호화 단위와 동일한 크기의 파티션일 수 있다.

[214] 예를 들어, 크기 2Nx2N(단, N은 양의 정수)의 부호화 단위가 더 이상 분할되지 않는 경우, 크기 2Nx2N의 예측 단위가 되며, 파티션의 크기는 2Nx2N, 2NxN, Nx2N, NxN 등일 수 있다. 일 실시예에 따른 파티션 타입은 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션들뿐만 아니라, 1:n 또는 n:1과 같이 비대칭적 비율로 분할된 파티션들, 기하학적인 타입로 분할된 파티션들, 임의적 형태의 파티션들 등을 선택적으로 포함할 수도 있다.

[215] 예측 단위의 예측 모드는, 인트라 모드, 인터 모드 및 스킵 모드 중 적어도 하나일 수 있다. 예를 들어 인트라 모드 및 인터 모드는, 2Nx2N, 2NxN, Nx2N, NxN 크기의 파티션에 대해서 수행될 수 있다. 또한, 스킵 모드는 2Nx2N 크기의

파티션에 대해서만 수행될 수 있다. 부호화 단위 이내의 하나의 예측 단위마다 독립적으로 부호화가 수행되어 부호화 오차가 가장 작은 예측 모드가 선택될 수 있다.

[216] 또한, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 부호화 단위 뿐만 아니라, 부호화 단위와 다른 데이터 단위를 기반으로 부호화 단위의 영상 데이터의 변환을 수행할 수 있다. 부호화 단위의 변환을 위해서는, 부호화 단위보다 작거나 같은 크기의 변환 단위를 기반으로 변환이 수행될 수 있다. 예를 들어 변환 단위는, 인트라 모드를 위한 데이터 단위 및 인터 모드를 위한 변환 단위를 포함할 수 있다.

[217] 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위와 유사한 방식으로, 부호화 단위 내의 변환 단위도 재귀적으로 더 작은 크기의 변환 단위로 분할되면서, 부호화 단위의 레지듀얼 데이터가 변환 심도에 따라 트리 구조에 따른 변환 단위에 따라 구획될 수 있다.

[218] 일 실시예에 따른 변환 단위에 대해서도, 부호화 단위의 높이 및 너비가 분할하여 변환 단위에 이르기까지의 분할 횟수를 나타내는 변환 심도가 설정될 수 있다. 예를 들어, 크기 2Nx2N의 현재 부호화 단위의 변환 단위의 크기가 2Nx2N이라면 변환 심도 0, 변환 단위의 크기가 NxN이라면 변환 심도 1, 변환 단위의 크기가 N/2xN/2이라면 변환 심도 2로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위에 대해서도 변환 심도에 따라 트리 구조에 따른 변환 단위가 설정될 수 있다.

[219] 부호화 심도별 부호화 정보는, 부호화 심도 뿐만 아니라 예측 관련 정보 및 변환 관련 정보가 필요하다. 따라서, 부호화 단위 결정부(120)는 최소 부호화 오차를 발생시킨 부호화 심도 뿐만 아니라, 예측 단위를 파티션으로 분할한 파티션 타입, 예측 단위별 예측 모드, 변환을 위한 변환 단위의 크기 등을 결정할 수 있다.

[220] 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 예측단위/파티션, 및 변환 단위의 결정 방식에 대해서는, 도 7 내지 19을 참조하여 상세히 후술한다.

[221] 부호화 단위 결정부(120)는 심도별 부호화 단위의 부호화 오차를 라그랑지 곱(Lagrangian Multiplier) 기반의 율-왜곡 최적화 기법(Rate-Distortion Optimization)을 이용하여 측정할 수 있다.

[222] 출력부(130)는, 부호화 단위 결정부(120)에서 결정된 적어도 하나의 부호화 심도에 기초하여 부호화된 최대 부호화 단위의 영상 데이터 및 심도별 부호화 모드에 관한 정보를 비트스트림 형태로 출력한다.

[223] 부호화된 영상 데이터는 영상의 레지듀얼 데이터의 부호화 결과일 수 있다.

[224] 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 부호화 심도 정보, 예측 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다.

[225] 부호화 심도 정보는, 현재 심도로 부호화하지 않고 하위 심도의 부호화 단위로 부호화할지 여부를 나타내는 심도별 분할 정보를 이용하여 정의될 수 있다. 현재

부호화 단위의 현재 심도가 부호화 심도라면, 현재 부호화 단위는 현재 심도의 부호화 단위로 부호화되므로 현재 심도의 분할 정보는 더 이상 하위 심도로 분할되지 않도록 정의될 수 있다. 반대로, 현재 부호화 단위의 현재 심도가 부호화 심도가 아니라면 하위 심도의 부호화 단위를 이용한 부호화를 시도해보아야 하므로, 현재 심도의 분할 정보는 하위 심도의 부호화 단위로 분할되도록 정의될 수 있다.

[226] 현재 심도가 부호화 심도가 아니라면, 하위 심도의 부호화 단위로 분할된 부호화 단위에 대해 부호화가 수행된다. 현재 심도의 부호화 단위 내에 하위 심도의 부호화 단위가 하나 이상 존재하므로, 각각의 하위 심도의 부호화 단위마다 반복적으로 부호화가 수행되어, 동일한 심도의 부호화 단위마다 재귀적(recursive) 부호화가 수행될 수 있다.

[227] 하나의 최대 부호화 단위 안에 트리 구조의 부호화 단위들이 결정되며 부호화 심도의 부호화 단위마다 적어도 하나의 부호화 모드에 관한 정보가 결정되어야 하므로, 하나의 최대 부호화 단위에 대해서는 적어도 하나의 부호화 모드에 관한 정보가 결정될 수 있다. 또한, 최대 부호화 단위의 데이터는 심도에 따라 계층적으로 구획되어 위치 별로 부호화 심도가 다를 수 있으므로, 데이터에 대해 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보가 설정될 수 있다.

[228] 따라서, 일 실시예에 따른 출력부(130)는, 최대 부호화 단위에 포함되어 있는 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 적어도 하나에 대해, 해당 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 부호화 정보를 할당될 수 있다.

[229] 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최하위 부호화 심도인 최소 부호화 단위가 4분할된 크기의 정사각형의 데이터 단위이다. 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최대 부호화 단위에 포함되는 모든 부호화 단위, 예측 단위, 파티션 단위 및 변환 단위 내에 포함될 수 있는 최대 크기의 정사각 데이터 단위일 수 있다.

[230] 예를 들어 출력부(130)를 통해 출력되는 부호화 정보는, 심도별 부호화 단위별 부호화 정보와 예측 단위별 부호화 정보로 분류될 수 있다. 심도별 부호화 단위별 부호화 정보는, 예측 모드 정보, 파티션 크기 정보를 포함할 수 있다. 예측 단위별로 전송되는 부호화 정보는 인터 모드의 추정 방향에 관한 정보, 인터 모드의 참조 영상 인덱스에 관한 정보, 움직임 벡터에 관한 정보, 인트라 모드의 크로마 성분에 관한 정보, 인트라 모드의 보간 방식에 관한 정보 등을 포함할 수 있다.

[231] 픽처, 슬라이스 또는 GOP별로 정의되는 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보 및 최대 심도에 관한 정보는 비트스트림의 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트 등에 삽입될 수 있다.

[232] 또한 현재 비디오에 대해 허용되는 변환 단위의 최대 크기에 관한 정보 및 변환 단위의 최소 크기에 관한 정보도, 비트스트림의 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트 등을 통해 출력될 수 있다. 출력부(130)는, 도 1 내지 6을 참조하여 전술한 예측과 관련된 참조정보, 예측정보, 단일방향예측 정보, 제4

슬라이스타입을 포함하는 슬라이스 타입 정보 등을 부호화하여 출력할 수 있다.

[233] 비디오 부호화 장치(100)의 가장 간단한 형태의 실시예에 따르면, 심도별 부호화 단위는 한 계층 상위 심도의 부호화 단위의 높이 및 너비를 반분한 크기의 부호화 단위이다. 즉, 현재 심도의 부호화 단위의 크기가 2Nx2N이라면, 하위 심도의 부호화 단위의 크기는 NxN 이다. 또한, 2Nx2N 크기의 현재 부호화 단위는 NxN 크기의 하위 심도 부호화 단위를 최대 4개 포함할 수 있다.

[234] 따라서, 비디오 부호화 장치(100)는 현재 픽처의 특성을 고려하여 결정된 최대 부호화 단위의 크기 및 최대 심도를 기반으로, 각각의 최대 부호화 단위마다 최적의 형태 및 크기의 부호화 단위를 결정하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 구성할 수 있다. 또한, 각각의 최대 부호화 단위마다 다양한 예측 모드, 변환 방식 등으로 부호화할 수 있으므로, 다양한 영상 크기의 부호화 단위의 영상 특성을 고려하여 최적의 부호화 모드가 결정될 수 있다.

[235] 따라서, 영상의 해상도가 매우 높거나 데이터량이 매우 큰 영상을 기존 매크로블록 단위로 부호화한다면, 픽처당 매크로블록의 수가 과도하게 많아진다. 이에 따라, 매크로블록마다 생성되는 압축 정보도 많아지므로 압축 정보의 전송 부담이 커지고 데이터 압축 효율이 감소하는 경향이 있다. 따라서, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치는, 영상의 크기를 고려하여 부호화 단위의 최대 크기를 증가시키면서, 영상 특성을 고려하여 부호화 단위를 조절할 수 있으므로, 영상 압축 효율이 증대될 수 있다.

[236] 도 8의 비디오 부호화 장치(100)는, 도 1을 참조하여 전술한 비디오 부호화 장치(10)의 동작을 수행할 수 있다.

[237] 부호화 단위 결정부(120)는, 비디오 부호화 장치(10)의 오프셋 결정부(12)의 동작을 수행할 수 있다. 최대 부호화 단위마다, 픽셀값들을 에지 타입에 따라 분류하여 에지 클래스들마다 각각의 오프셋값을 결정하거나, 픽셀값들을 픽셀값 밴드 타입에 따라 분류하여 픽셀값 밴드들마다 각각의 오프셋값을 결정할 수 있다. 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드와 같은 각 픽셀그룹의 오프셋값은, 해당 픽셀그룹에 포함되는 복원픽셀들과 원본픽셀들 간의 평균오차값일 수 있다. 다른 예로, 부호화 단위, 예측 단위, 변환 단위와 같은 소정 데이터 단위마다, 에지 클래스 및 오프셋값이 결정되거나, 픽셀값 밴드 및 오프셋값이 결정될 수도 있다.

[238] 출력부(130)는, 최대 부호화 단위마다 결정된 오프셋 파라미터 중에서 오프셋 타입과 오프셋값들을 부호화할 수 있다. 부호화 단위, 예측 단위, 변환 단위와 같은 소정 데이터 단위마다 오프셋 파라미터가 결정된 경우에는, 해당 데이터 단위의 파라미터로서 부호화될 수도 있다.

[239] 출력부(130)는, 이웃 최대 부호화 단위들의 이웃 오프셋 파라미터들을 참조하여 현재 최대 부호화 단위의 현재 오프셋 파라미터를 예측 부호화할 수도 있다. 출력부(130)는, 이웃 오프셋 파라미터들 중 적어도 하나가 현재 오프셋 파라미터와 동일하다면 현재 오프셋 파라미터를 부호화하지 않고 현재 최대

부호화 단위를 위한 오프셋 병합 정보만을 부호화할 수도 있다. 출력부(130)는, 이웃 오프셋 파라미터들과 현재 오프셋 파라미터와 상이하다면 현재 최대 부호화 단위를 위한 오프셋 병합 정보와 현재 오프셋 파라미터를 함께 부호화할 수도 있다.

[240] 도 9 는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 복호화 장치(200)의 블록도를 도시한다.

[241] 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 복호화 장치(200)는 수신부(210), 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220) 및 영상 데이터 복호화부(230)를 포함한다. 이하 설명의 편의를 위해, 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 복호화 장치(200)는 '비디오 복호화 장치(200)'로 축약하여 지칭한다.

[242] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 복호화 동작을 위한 부호화 단위, 심도, 예측 단위, 변환 단위, 각종 부호화 모드에 관한 정보 등 각종 용어의 정의는, 도 7 및 비디오 부호화 장치(100)를 참조하여 전술한 바와 동일하다.

[243] 수신부(210)는 부호화된 비디오에 대한 비트스트림을 수신하여 파싱한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 따라 부호화 단위마다 부호화된 영상 데이터를 추출하여 영상 데이터 복호화부(230)로 출력한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 현재 픽처에 대한 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트로부터 현재 픽처의 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보를 추출할 수 있다.

[244] 또한, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 추출한다. 추출된 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는 영상 데이터 복호화부(230)로 출력된다. 즉, 비트열의 영상 데이터를 최대 부호화 단위로 분할하여, 영상 데이터 복호화부(230)가 최대 부호화 단위마다 영상 데이터를 복호화하도록 할 수 있다.

[245] 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는, 하나 이상의 부호화 심도 정보에 대해 설정될 수 있으며, 부호화 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 해당 부호화 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보 및 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다. 또한, 부호화 심도 정보로서, 심도별 분할 정보가 추출될 수도 있다.

[246] 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)가 추출한 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)와 같이 부호화단에서, 최대 부호화 단위별 심도별 부호화 단위마다 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 발생시키는 것으로 결정된 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보이다. 따라서, 비디오 복호화

장치(200)는 최소 부호화 오차를 발생시키는 부호화 방식에 따라 데이터를 복호화하여 영상을 복원할 수 있다.

[247] 일 실시예에 따른 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 부호화 정보는, 해당 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 할당되어 있을 수 있으므로, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 소정 데이터 단위별로 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 추출할 수 있다. 소정 데이터 단위별로, 해당 최대 부호화 단위의 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보가 기록되어 있다면, 동일한 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 갖고 있는 소정 데이터 단위들은 동일한 최대 부호화 단위에 포함되는 데이터 단위로 유추될 수 있다.

[248] 영상 데이터 복호화부(230)는 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보에 기초하여 각각의 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 복호화하여 현재 픽처를 복원한다. 즉 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 가운데 각각의 부호화 단위마다, 판독된 파티션 타입, 예측 모드, 변환 단위에 기초하여 부호화된 영상 데이터를 복호화할 수 있다. 복호화 과정은 인트라 예측 및 움직임 보상을 포함하는 예측 과정, 및 역변환 과정을 포함할 수 있다.

[249] 영상 데이터 복호화부(230)는, 부호화 심도별 부호화 단위의 예측 단위의 파티션 타입 정보 및 예측 모드 정보에 기초하여, 부호화 단위마다 각각의 파티션 및 예측 모드에 따라 인트라 예측 또는 움직임 보상을 수행할 수 있다.

[250] 또한, 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위별 역변환을 위해, 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 변환 단위 정보를 판독하여, 부호화 단위마다 변환 단위에 기초한 역변환을 수행할 수 있다. 역변환을 통해, 부호화 단위의 공간 영역의 화소값이 복원할 수 있다.

[251] 영상 데이터 복호화부(230)는 심도별 분할 정보를 이용하여 현재 최대 부호화 단위의 부호화 심도를 결정할 수 있다. 만약, 분할 정보가 현재 심도에서 더 이상 분할되지 않음을 나타내고 있다면 현재 심도가 부호화 심도이다. 따라서, 영상 데이터 복호화부(230)는 현재 최대 부호화 단위의 영상 데이터에 대해 현재 심도의 부호화 단위를 예측 단위의 파티션 타입, 예측 모드 및 변환 단위 크기 정보를 이용하여 복호화할 수 있다.

[252] 즉, 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 설정되어 있는 부호화 정보를 관찰하여, 동일한 분할 정보를 포함한 부호화 정보를 보유하고 있는 데이터 단위가 모여, 영상 데이터 복호화부(230)에 의해 동일한 부호화 모드로 복호화할 하나의 데이터 단위로 간주될 수 있다. 이런 식으로 결정된 부호화 단위마다 부호화 모드에 대한 정보를 획득하여 현재 부호화 단위의 복호화가 수행될 수 있다.

[253] 또한, 도 9의 비디오 복호화 장치(200)는, 도 2을 참조하여 전술한 비디오 복호화 장치(20)의 동작을 수행할 수 있다.

[254] 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)와 수신부(210)는, 비디오 복호화 장치(20)의 오프셋 파라미터 파싱부(22)의 동작을 수행할 수 있다. 영상데이터 복호화부(230)는, 비디오 복호화 장치(20)의 오프셋 조정부(24)의 동작을 수행할 수 있다.

[255] 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는, 비트스트림으로부터 현재 최대 부호화 단위를 위한 오프셋 파라미터 없이 오프셋 병합 정보만을 파싱한 경우, 이웃 오프셋 파라미터들 중 적어도 하나와 동일하게 현재 오프셋 파라미터를 복원할 수 있다. 오프셋 병합 정보에 기초하여, 이웃 오프셋 파라미터들 중 어느 파라미터를 참조할지가 결정될 수 있다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는, 비트스트림으로부터 파싱된 현재 최대 부호화 단위를 위한 오프셋 병합 정보에 기초하여 이웃 오프셋 파라미터들과 현재 오프셋 파라미터와 상이함이 판단된다면, 비트스트림으로부터 현재 최대 부호화 단위를 위한 현재 오프셋 파라미터가 파싱되어 복원될 수도 있다.

[256] 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는, 이웃 최대 부호화 단위들의 이웃 오프셋 파라미터들을 참조하여 현재 최대 부호화 단위의 현재 오프셋 파라미터를 예측 복원할 수도 있다.

[257] 영상데이터 복호화부(230)는, 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위마다 오프셋 파라미터를 파싱할 수 있다. 복원된 오프셋 파라미터로부터, 현재 최대 부호화 단위의 오프셋 타입이 에지 타입인지 픽셀값 밴드 타입인지 결정될 수 있다. 오프셋 타입이 에지 타입인 경우, 복원픽셀들마다 각각의 에지 클래스를 결정하고, 오프셋 파라미터 중 오프셋값들 중에서 각 복원픽셀의 에지 클래스에 대응하는 오프셋값이 선택될 수 있다. 오프셋 타입이 픽셀값 밴드 타입인 경우, 복원픽셀들마다 각각의 픽셀값 밴드를 결정하고, 오프셋 파라미터에 포함된 파싱되는 오프셋값들 중에서 각 복원픽셀의 픽셀값 밴드에 대응하는 오프셋값이 선택될 수 있다.

[258] 영상데이터 복호화부(230)는, 각 복원픽셀들에 대응되는 오프셋값만큼 해당 복원픽셀 값을 조정함으로써 원본픽셀과 오차가 최소화되는 복원픽셀을 생성할 수 있다. 다른 예로, 부호화 단위, 예측 단위, 변환 단위와 같은 소정 데이터 단위마다, 오프셋 파라미터가 파싱되는 경우, 해당 데이터 단위마다 각 에지 클래스에 대응되는 오프셋값이 복원되거나, 각 픽셀값 밴드에 대응되는 오프셋값이 복원될 수도 있다.

[259] 결국, 비디오 복호화 장치(200)는, 부호화 과정에서 최대 부호화 단위마다 재귀적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 발생시킨 부호화 단위에 대한 정보를 획득하여, 현재 픽처에 대한 복호화에 이용할 수 있다. 즉, 최대 부호화 단위마다 최적 부호화 단위로 결정된 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 부호화된 영상 데이터의 복호화가 가능해진다.

[260] 따라서, 높은 해상도의 영상 또는 데이터량이 과도하게 많은 영상이라도 부호화단으로부터 전송된 최적 부호화 모드에 관한 정보를 이용하여, 영상의

특성에 적응적으로 결정된 부호화 단위의 크기 및 부호화 모드에 따라 효율적으로 영상 데이터를 복호화하여 복원할 수 있다.

[261] 도 10 은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.

[262] 부호화 단위의 예는, 부호화 단위의 크기는 너비x높이로 표현되며, 크기 64x64인 부호화 단위부터, 32x32, 16x16, 8x8를 포함할 수 있다. 크기 64x64의 부호화 단위는 크기 64x64, 64x32, 32x64, 32x32의 파티션들로 분할될 수 있고, 크기 32x32의 부호화 단위는 크기 32x32, 32x16, 16x32, 16x16의 파티션들로, 크기 16x16의 부호화 단위는 크기 16x16, 16x8, 8x16, 8x8의 파티션들로, 크기 8x8의 부호화 단위는 크기 8x8, 8x4, 4x8, 4x4의 파티션들로 분할될 수 있다.

[263] 비디오 데이터(310)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 부호화 단위의 최대 크기는 64, 최대 심도가 2로 설정되어 있다. 비디오 데이터(320)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 부호화 단위의 최대 크기는 64, 최대 심도가 3로 설정되어 있다. 비디오 데이터(330)에 대해서는, 해상도는 352x288, 부호화 단위의 최대 크기는 16, 최대 심도가 1로 설정되어 있다. 도 10에 도시된 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다.

[264] 해상도가 높거나 데이터량이 많은 경우 부호화 효율의 향상 뿐만 아니라 영상 특성을 정확히 반형하기 위해 부호화 사이즈의 최대 크기가 상대적으로 큰 것이 바람직하다. 따라서, 비디오 데이터(330)에 비해, 해상도가 높은 비디오 데이터(310, 320)는 부호화 사이즈의 최대 크기가 64로 선택될 수 있다.

[265] 비디오 데이터(310)의 최대 심도는 2이므로, 비디오 데이터(310)의 부호화 단위(315)는 장축 크기가 64인 최대 부호화 단위로부터, 2회 분할하며 심도가 두 계층 깊어져서 장축 크기가 32, 16인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다. 반면, 비디오 데이터(330)의 최대 심도는 1이므로, 비디오 데이터(330)의 부호화 단위(335)는 장축 크기가 16인 부호화 단위들로부터, 1회 분할하며 심도가 한 계층 깊어져서 장축 크기가 8인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다.

[266] 비디오 데이터(320)의 최대 심도는 3이므로, 비디오 데이터(320)의 부호화 단위(325)는 장축 크기가 64인 최대 부호화 단위로부터, 3회 분할하며 심도가 세 계층 깊어져서 장축 크기가 32, 16, 8인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다. 심도가 깊어질수록 세부 정보의 표현능력이 향상될 수 있다.

[267] 도 12 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부(400)의 블록도를 도시한다.

[268] 일 실시예에 따른 영상 부호화부(400)는, 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 단위 결정부(120)에서 영상 데이터를 부호화하는데 거치는 작업들을 포함한다. 즉, 인트라 예측부(410)는 현재 프레임(405) 중 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 인트라 예측을 수행하고, 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)는 인터 모드의 현재 프레임(405) 및 참조 프레임(495)을 이용하여 인터 추정 및 움직임 보상을 수행한다.

[269] 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)로부터 출력된

데이터는 변환부(430) 및 양자화부(440)를 거쳐 양자화된 변환 계수로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 역양자화부(460), 역변환부(470)을 통해 공간 영역의 데이터로 복원되고, 복원된 공간 영역의 데이터는 디블로킹부(480) 및 루프 필터링부(490)를 거쳐 후처리되어 참조 프레임(495)으로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 엔트로피 부호화부(450)를 거쳐 비트스트림(455)으로 출력될 수 있다.

[270] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)에 적용되기 위해서는, 영상 부호화부(400)의 구성 요소들인 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420), 움직임 보상부(425), 변환부(430), 양자화부(440), 엔트로피 부호화부(450), 역양자화부(460), 역변환부(470), 디블로킹부(480) 및 루프 필터링부(490)가 모두, 최대 부호화 단위마다 최대 심도를 고려하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위에 기반한 작업을 수행하여야 한다.

[271] 특히, 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)는 현재 최대 부호화 단위의 최대 크기 및 최대 심도를 고려하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위의 파티션 및 예측 모드를 결정하며, 변환부(430)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위 내의 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.

[272] 영상 부호화부(400)는 참조 프레임(495)의 최대 부호화 단위들마다 에지 타입(또는 픽셀값 밴드 타입)에 따라 픽셀들을 분류하여, 복원픽셀들마다 에지 클래스(또는 픽셀값 밴드)를 결정하고, 에지 클래스들(또는 픽셀값 밴드들)마다 속하는 복원픽셀들의 평균오차값을 결정할 수 있다. 최대 부호화 단위마다, 각각의 오프셋 타입 및 오프셋값들을 부호화되어 시그널링될 수 있다.

[273] 도 13 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부(500)의 블록도를 도시한다.

[274] 비트스트림(505)이 파싱부(510)를 거쳐 복호화 대상인 부호화된 영상 데이터 및 복호화를 위해 필요한 부호화에 관한 정보가 파싱된다. 부호화된 영상 데이터는 엔트로피 복호화부(520) 및 역양자화부(530)를 거쳐 역양자화된 데이터로 출력되고, 역변환부(540)를 거쳐 공간 영역의 영상 데이터가 복원된다.

[275] 공간 영역의 영상 데이터에 대해서, 인트라 예측부(550)는 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 인트라 예측을 수행하고, 움직임 보상부(560)는 참조 프레임(585)를 함께 이용하여 인터 모드의 부호화 단위에 대해 움직임 보상을 수행한다.

[276] 인트라 예측부(550) 및 움직임 보상부(560)를 거친 공간 영역의 데이터는 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)를 거쳐 후처리되어 복원 프레임(595)으로 출력될 수 있다. 또한, 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)를 거쳐 후처리된 데이터는 참조 프레임(585)으로서 출력될 수 있다.

[277] 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 복호화부(230)에서 영상 데이터를

복호화하기 위해, 일 실시예에 따른 영상 복호화부(500)의 파싱부(510) 이후의 단계별 작업들이 수행될 수 있다.

[278] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에 적용되기 위해서는, 영상 복호화부(500)의 구성 요소들인 파싱부(510), 엔트로피 복호화부(520), 역양자화부(530), 역변환부(540), 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560), 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)가 모두, 최대 부호화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기반하여 작업을 수행하여야 한다.

[279] 특히, 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 각각마다 파티션 및 예측 모드를 결정하며, 역변환부(540)는 부호화 단위마다 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.

[280] 영상 복호화부(500)는 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위들의 오프셋 파라미터를 추출하여, 오프셋 파라미터가 포함하는 오프셋 타입 및 오프셋값들을 이용하여, 복원 프레임(595)의 최대 부호화 단위마다 복원픽셀들마다 해당 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 대응되는 오프셋값만큼 조정할 수 있다.

[281] 도 12 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.

[282] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 영상 특성을 고려하기 위해 계층적인 부호화 단위를 사용한다. 부호화 단위의 최대 높이 및 너비, 최대 심도는 영상의 특성에 따라 적응적으로 결정될 수도 있으며, 사용자의 요구에 따라 다양하게 설정될 수도 있다. 미리 설정된 부호화 단위의 최대 크기에 따라, 심도별 부호화 단위의 크기가 결정될 수 있다.

[283] 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)는 부호화 단위의 최대 높이 및 너비가 64이며, 최대 심도가 4인 경우를 도시하고 있다. 이 때, 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다. 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)의 세로축을 따라서 심도가 깊어지므로 심도별 부호화 단위의 높이 및 너비가 각각 분할한다. 또한, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 가로축을 따라, 각각의 심도별 부호화 단위의 예측 부호화의 기반이 되는 예측 단위 및 파티션이 도시되어 있다.

[284] 즉, 부호화 단위(610)는 부호화 단위의 계층 구조(600) 중 최대 부호화 단위로서 심도가 0이며, 부호화 단위의 크기, 즉 높이 및 너비가 64x64이다. 세로축을 따라 심도가 깊어지며, 크기 32x32인 심도 1의 부호화 단위(620), 크기 16x16인 심도 2의 부호화 단위(630), 크기 8x8인 심도 3의 부호화 단위(640), 크기 4x4인 심도 4의 부호화 단위(650)가 존재한다. 크기 4x4인 심도 4의 부호화 단위(650)는 최소 부호화 단위이다.

[285] 각각의 심도별로 가로축을 따라, 부호화 단위의 예측 단위 및 파티션들이 배열된다. 즉, 심도 0의 크기 64x64의 부호화 단위(610)가 예측 단위라면, 예측

단위는 크기 64x64의 부호화 단위(610)에 포함되는 크기 64x64의 파티션(610), 크기 64x32의 파티션들(612), 크기 32x64의 파티션들(614), 크기 32x32의 파티션들(616)로 분할될 수 있다.

[286] 마찬가지로, 심도 1의 크기 32x32의 부호화 단위(620)의 예측 단위는, 크기 32x32의 부호화 단위(620)에 포함되는 크기 32x32의 파티션(620), 크기 32x16의 파티션들(622), 크기 16x32의 파티션들(624), 크기 16x16의 파티션들(626)로 분할될 수 있다.

[287] 마찬가지로, 심도 2의 크기 16x16의 부호화 단위(630)의 예측 단위는, 크기 16x16의 부호화 단위(630)에 포함되는 크기 16x16의 파티션(630), 크기 16x8의 파티션들(632), 크기 8x16의 파티션들(634), 크기 8x8의 파티션들(636)로 분할될 수 있다.

[288] 마찬가지로, 심도 3의 크기 8x8의 부호화 단위(640)의 예측 단위는, 크기 8x8의 부호화 단위(640)에 포함되는 크기 8x8의 파티션(640), 크기 8x4의 파티션들(642), 크기 4x8의 파티션들(644), 크기 4x4의 파티션들(646)로 분할될 수 있다.

[289] 마지막으로, 심도 4의 크기 4x4의 부호화 단위(650)는 최소 부호화 단위이며 최하위 심도의 부호화 단위이고, 해당 예측 단위도 크기 4x4의 파티션(650)으로만 설정될 수 있다.

[290] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 단위 결정부(120)는, 최대 부호화 단위(610)의 부호화 심도를 결정하기 위해, 최대 부호화 단위(610)에 포함되는 각각의 심도의 부호화 단위마다 부호화를 수행하여야 한다.

[291] 동일한 범위 및 크기의 데이터를 포함하기 위한 심도별 부호화 단위의 개수는, 심도가 깊어질수록 심도별 부호화 단위의 개수도 증가한다. 예를 들어, 심도 1의 부호화 단위 한 개가 포함하는 데이터에 대해서, 심도 2의 부호화 단위는 네 개가 필요하다. 따라서, 동일한 데이터의 부호화 결과를 심도별로 비교하기 위해서, 한 개의 심도 1의 부호화 단위 및 네 개의 심도 2의 부호화 단위를 이용하여 각각 부호화되어야 한다.

[292] 각각의 심도별 부호화를 위해서는, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 가로축을 따라, 심도별 부호화 단위의 예측 단위들마다 부호화를 수행하여, 해당 심도에서 가장 작은 부호화 오차인 대표 부호화 오차가 선택될 수다. 또한, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 세로축을 따라 심도가 깊어지며, 각각의 심도마다 부호화를 수행하여, 심도별 대표 부호화 오차를 비교하여 최소 부호화 오차가 검색될 수 있다. 최대 부호화 단위(610) 중 최소 부호화 오차가 발생하는 심도 및 파티션이 최대 부호화 단위(610)의 부호화 심도 및 파티션 타입으로 선택될 수 있다.

[293] 도 14 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

[294] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 또는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는, 최대 부호화 단위마다 최대 부호화 단위보다 작거나 같은

크기의 부호화 단위로 영상을 부호화하거나 복호화한다. 부호화 과정 중 변환을 위한 변환 단위의 크기는 각각의 부호화 단위보다 크지 않은 데이터 단위를 기반으로 선택될 수 있다.

[295] 예를 들어, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 또는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에서, 현재 부호화 단위(710)가 64x64 크기일 때, 32x32 크기의 변환 단위(720)를 이용하여 변환이 수행될 수 있다.

[296] 또한, 64x64 크기의 부호화 단위(710)의 데이터를 64x64 크기 이하의 32x32, 16x16, 8x8, 4x4 크기의 변환 단위들로 각각 변환을 수행하여 부호화한 후, 원본과의 오차가 가장 적은 변환 단위가 선택될 수 있다.

[297] 도 15 은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.

[298] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 출력부(130)는 부호화 모드에 관한 정보로서, 각각의 부호화 심도의 부호화 단위마다 파티션 타입에 관한 정보(800), 예측 모드에 관한 정보(810), 변환 단위 크기에 대한 정보(820)를 부호화하여 전송할 수 있다.

[299] 파티션 타입에 대한 정보(800)는, 현재 부호화 단위의 예측 부호화를 위한 데이터 단위로서, 현재 부호화 단위의 예측 단위가 분할된 파티션의 타입에 대한 정보를 나타낸다. 예를 들어, 크기 2Nx2N의 현재 부호화 단위 CU_0는, 크기 2Nx2N의 파티션(802), 크기 2NxN의 파티션(804), 크기 Nx2N의 파티션(806), 크기 NxN의 파티션(808) 중 어느 하나의 타입으로 분할되어 이용될 수 있다. 이 경우 현재 부호화 단위의 파티션 타입에 관한 정보(800)는 크기 2Nx2N의 파티션(802), 크기 2NxN의 파티션(804), 크기 Nx2N의 파티션(806) 및 크기 NxN의 파티션(808) 중 하나를 나타내도록 설정된다.

[300] 예측 모드에 관한 정보(810)는, 각각의 파티션의 예측 모드를 나타낸다. 예를 들어 예측 모드에 관한 정보(810)를 통해, 파티션 타입에 관한 정보(800)가 가리키는 파티션이 인트라 모드(812), 인터 모드(814) 및 스킵 모드(816) 중 하나로 예측 부호화가 수행되는지 여부가 설정될 수 있다.

[301] 또한, 변환 단위 크기에 관한 정보(820)는 현재 부호화 단위를 어떠한 변환 단위를 기반으로 변환을 수행할지 여부를 나타낸다. 예를 들어, 변환 단위는 제 1 인트라 변환 단위 크기(822), 제 2 인트라 변환 단위 크기(824), 제 1 인터 변환 단위 크기(826), 제 2 인트라 변환 단위 크기(828) 중 하나일 수 있다.

[302] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(210)는, 각각의 심도별 부호화 단위마다 파티션 타입에 관한 정보(800), 예측 모드에 관한 정보(810), 변환 단위 크기에 대한 정보(820)를 추출하여 복호화에 이용할 수 있다.

[303] 도 16 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.

[304] 심도의 변화를 나타내기 위해 분할 정보가 이용될 수 있다. 분할 정보는 현재 심도의 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위로 분할될지 여부를 나타낸다.

[305] 심도 0 및 2N_0x2N_0 크기의 부호화 단위(900)의 예측 부호화를 위한 예측

단위(910)는 2N_0x2N_0 크기의 파티션 타입(912), 2N_0xN_0 크기의 파티션 타입(914), N_0x2N_0 크기의 파티션 타입(916), N_0xN_0 크기의 파티션 타입(918)을 포함할 수 있다. 예측 단위가 대칭적 비율로 분할된 파티션들(912, 914, 916, 918)만이 예시되어 있지만, 전술한 바와 같이 파티션 타입은 이에 한정되지 않고 비대칭적 파티션, 임의적 형태의 파티션, 기하학적 형태의 파티션 등을 포함할 수 있다.

[306] 파티션 타입마다, 한 개의 2N_0x2N_0 크기의 파티션, 두 개의 2N_0xN_0 크기의 파티션, 두 개의 N_0x2N_0 크기의 파티션, 네 개의 N_0xN_0 크기의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화가 수행되어야 한다. 크기 2N_0x2N_0, 크기 N_0x2N_0 및 크기 2N_0xN_0 및 크기 N_0xN_0의 파티션에 대해서는, 인트라 모드 및 인터 모드로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 스킵 모드는 크기 2N_0x2N_0의 파티션에 예측 부호화가 대해서만 수행될 수 있다.

[307] 크기 2N_0x2N_0, 2N_0xN_0 및 N_0x2N_0의 파티션 타입(912, 914, 916) 중 하나에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 더 이상 하위 심도로 분할할 필요 없다.

[308] 크기 N_0xN_0의 파티션 타입(918)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 0를 1로 변경하며 분할하고(920), 심도 2 및 크기 N_0xN_0의 파티션 타입의 부호화 단위들(930)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.

[309] 심도 1 및 크기 2N_1x2N_1 (=N_0xN_0)의 부호화 단위(930)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(940)는, 크기 2N_1x2N_1의 파티션 타입(942), 크기 2N_1xN_1의 파티션 타입(944), 크기 N_1x2N_1의 파티션 타입(946), 크기 N_1xN_1의 파티션 타입(948)을 포함할 수 있다.

[310] 또한, 크기 N_1xN_1 크기의 파티션 타입(948)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 1을 심도 2로 변경하며 분할하고(950), 심도 2 및 크기 N_2xN_2의 부호화 단위들(960)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.

[311] 최대 심도가 d인 경우, 심도별 부호화 단위는 심도 d-1일 때까지 설정되고, 분할 정보는 심도 d-2까지 설정될 수 있다. 즉, 심도 d-2로부터 분할(970)되어 심도 d-1까지 부호화가 수행될 경우, 심도 d-1 및 크기 2N_(d-1)x2N_(d-1)의 부호화 단위(980)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(990)는, 크기 2N_(d-1)x2N_(d-1)의 파티션 타입(992), 크기 2N_(d-1)xN_(d-1)의 파티션 타입(994), 크기 N_(d-1)x2N_(d-1)의 파티션 타입(996), 크기 N_(d-1)xN_(d-1)의 파티션 타입(998)을 포함할 수 있다.

[312] 파티션 타입 가운데, 한 개의 크기 2N_(d-1)x2N_(d-1)의 파티션, 두 개의 크기 2N_(d-1)xN_(d-1)의 파티션, 두 개의 크기 N_(d-1)x2N_(d-1)의 파티션, 네 개의 크기 N_(d-1)xN_(d-1)의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화를 통한 부호화가 수행되어, 최소 부호화 오차가 발생하는 파티션 타입이 검색될 수 있다.

[313] 크기 N_(d-1)xN_(d-1)의 파티션 타입(998)에 의한 부호화 오차가 가장

작더라도, 최대 심도가 d이므로, 심도 d-1의 부호화 단위 CU_(d-1)는 더 이상 하위 심도로의 분할 과정을 거치지 않으며, 현재 최대 부호화 단위(900)에 대한 부호화 심도가 심도 d-1로 결정되고, 파티션 타입은 N_(d-1)xN_(d-1)로 결정될 수 있다. 또한 최대 심도가 d이므로, 심도 d-1의 부호화 단위(952)에 대해 분할 정보는 설정되지 않는다.

[314] 데이터 단위(999)은, 현재 최대 부호화 단위에 대한 '최소 단위'라 지칭될 수 있다. 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최하위 부호화 심도인 최소 부호화 단위가 4분할된 크기의 정사각형의 데이터 단위일 수 있다. 이러한 반복적 부호화 과정을 통해, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는 부호화 단위(900)의 심도별 부호화 오차를 비교하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여, 부호화 심도를 결정하고, 해당 파티션 타입 및 예측 모드가 부호화 심도의 부호화 모드로 설정될 수 있다.

[315] 이런 식으로 심도 0, 1, ..., d-1, d의 모든 심도별 최소 부호화 오차를 비교하여 오차가 가장 작은 심도가 선택되어 부호화 심도로 결정될 수 있다. 부호화 심도, 및 예측 단위의 파티션 타입 및 예측 모드는 부호화 모드에 관한 정보로써 부호화되어 전송될 수 있다. 또한, 심도 0으로부터 부호화 심도에 이르기까지 부호화 단위가 분할되어야 하므로, 부호화 심도의 분할 정보만이 '0'으로 설정되고, 부호화 심도를 제외한 심도별 분할 정보는 '1'로 설정되어야 한다.

[316] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 부호화 단위(900)에 대한 부호화 심도 및 예측 단위에 관한 정보를 추출하여 부호화 단위(912)를 복호화하는데 이용할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 심도별 분할 정보를 이용하여 분할 정보가 '0'인 심도를 부호화 심도로 파악하고, 해당 심도에 대한 부호화 모드에 관한 정보를 이용하여 복호화에 이용할 수 있다.

[317] 도 17, 18 및 19는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

[318] 부호화 단위(1010)는, 최대 부호화 단위에 대해 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)가 결정한 부호화 심도별 부호화 단위들이다. 예측 단위(1060)는 부호화 단위(1010) 중 각각의 부호화 심도별 부호화 단위의 예측 단위들의 파티션들이며, 변환 단위(1070)는 각각의 부호화 심도별 부호화 단위의 변환 단위들이다.

[319] 심도별 부호화 단위들(1010)은 최대 부호화 단위의 심도가 0이라고 하면, 부호화 단위들(1012, 1054)은 심도가 1, 부호화 단위들(1014, 1016, 1018, 1028, 1050, 1052)은 심도가 2, 부호화 단위들(1020, 1022, 1024, 1026, 1030, 1032, 1048)은 심도가 3, 부호화 단위들(1040, 1042, 1044, 1046)은 심도가 4이다.

[320] 예측 단위들(1060) 중 일부 파티션(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)는 부호화 단위가 분할된 형태이다. 즉, 파티션(1014, 1022, 1050, 1054)은 2NxN의 파티션 타입이며, 파티션(1016, 1048, 1052)은 Nx2N의 파티션 타입,

파티션(1032)은 NxN의 파티션 타입이다. 심도별 부호화 단위들(1010)의 예측 단위 및 파티션들은 각각의 부호화 단위보다 작거나 같다.

[321] 변환 단위들(1070) 중 일부(1052)의 영상 데이터에 대해서는 부호화 단위에 비해 작은 크기의 데이터 단위로 변환 또는 역변환이 수행된다. 또한, 변환 단위(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)는 예측 단위들(1060) 중 해당 예측 단위 및 파티션와 비교해보면, 서로 다른 크기 또는 형태의 데이터 단위이다. 즉, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 다른 비디오 복호화 장치(200)는 동일한 부호화 단위에 대한 인트라 예측/움직임 추정/움직임 보상 작업, 및 변환/역변환 작업이라 할지라도, 각각 별개의 데이터 단위를 기반으로 수행할 수 있다.

[322] 이에 따라, 최대 부호화 단위마다, 영역별로 계층적인 구조의 부호화 단위들마다 재귀적으로 부호화가 수행되어 최적 부호화 단위가 결정됨으로써, 재귀적 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 구성될 수 있다. 부호화 정보는 부호화 단위에 대한 분할 정보, 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위 크기 정보를 포함할 수 있다. 이하 표 1은, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에서 설정할 수 있는 일례를 나타낸다.

[323] 표 1

[Table 1]

<table>
<tr><td colspan="5">분할 정보 0 (현재 심도 d의 크기 2Nx2N의 부호화 단위에 대한 부호화)</td><td>분할 정보 1</td></tr>
<tr><td>예측 모드</td><td colspan="2">파티션 타입</td><td colspan="2">변환 단위 크기</td><td rowspan="3">하위 심도 d+1의 부호화 단위들마다 반복적 부호화</td></tr>
<tr><td rowspan="2">인트라
인터스킵
(2Nx2N만)</td><td>대칭형 파티션 타입</td><td>비대칭형 파티션 타입</td><td>변환 단위 분할 정보 0</td><td>변환 단위 분할 정보 1</td></tr>
<tr><td>2Nx2N2
NxNNx2
NNxN</td><td>2NxnU2
NxnDnL
x2NnRx2
N</td><td>2Nx2N</td><td>NxN (대칭형 파티션 타입) N/2xN/2 (비대칭형 파티션 타입)</td></tr>
</table>

[324] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 출력부(130)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 출력하고, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 부호화 정보 추출부(220)는 수신된 비트스트림으로부터 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 추출할 수 있다.

[325] 분할 정보는 현재 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위들로 분할되는지 여부를 나타낸다. 현재 심도 d의 분할 정보가 0이라면, 현재 부호화 단위가 현재 부호화 단위가 하위 부호화 단위로 더 이상 분할되지 않는 심도가 부호화

심도이므로, 부호화 심도에 대해서 파티션 타입 정보, 예측 모드, 변환 단위 크기 정보가 정의될 수 있다. 분할 정보에 따라 한 단계 더 분할되어야 하는 경우에는, 분할된 4개의 하위 심도의 부호화 단위마다 독립적으로 부호화가 수행되어야 한다.

[326] 예측 모드는, 인트라 모드, 인터 모드 및 스킵 모드 중 하나로 나타낼 수 있다. 인트라 모드 및 인터 모드는 모든 파티션 타입에서 정의될 수 있으며, 스킵 모드는 파티션 타입 2Nx2N에서만 정의될 수 있다.

[327] 파티션 타입 정보는, 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션 타입 2Nx2N, 2NxN, Nx2N 및 NxN 과, 비대칭적 비율로 분할된 비대칭적 파티션 타입 2NxnU, 2NxnD, nLx2N, nRx2N를 나타낼 수 있다. 비대칭적 파티션 타입 2NxnU 및 2NxnD는 각각 높이가 1:3 및 3:1로 분할된 형태이며, 비대칭적 파티션 타입 nLx2N 및 nRx2N은 각각 너비가 1:3 및 3:1로 분할된 형태를 나타낸다.

[328] 변환 단위 크기는 인트라 모드에서 두 종류의 크기, 인터 모드에서 두 종류의 크기로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위 분할 정보가 0 이라면, 변환 단위의 크기가 현재 부호화 단위의 크기 2Nx2N로 설정된다. 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 현재 부호화 단위가 분할된 크기의 변환 단위가 설정될 수 있다. 또한 크기 2Nx2N인 현재 부호화 단위에 대한 파티션 타입이 대칭형 파티션 타입이라면 변환 단위의 크기는 NxN, 비대칭형 파티션 타입이라면 N/2xN/2로 설정될 수 있다.

[329] 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 부호화 정보는, 부호화 심도의 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 단위 중 적어도 하나에 대해 할당될 수 있다. 부호화 심도의 부호화 단위는 동일한 부호화 정보를 보유하고 있는 예측 단위 및 최소 단위를 하나 이상 포함할 수 있다.

[330] 따라서, 인접한 데이터 단위들끼리 각각 보유하고 있는 부호화 정보들을 확인하면, 동일한 부호화 심도의 부호화 단위에 포함되는지 여부가 확인될 수 있다. 또한, 데이터 단위가 보유하고 있는 부호화 정보를 이용하면 해당 부호화 심도의 부호화 단위를 확인할 수 있으므로, 최대 부호화 단위 내의 부호화 심도들의 분포가 유추될 수 있다.

[331] 따라서 이 경우 현재 부호화 단위가 주변 데이터 단위를 참조하여 예측하기 경우, 현재 부호화 단위에 인접하는 심도별 부호화 단위 내의 데이터 단위의 부호화 정보가 직접 참조되어 이용될 수 있다.

[332] 또 다른 실시예로, 현재 부호화 단위가 주변 부호화 단위를 참조하여 예측 부호화가 수행되는 경우, 인접하는 심도별 부호화 단위의 부호화 정보를 이용하여, 심도별 부호화 단위 내에서 현재 부호화 단위에 인접하는 데이터가 검색됨으로써 주변 부호화 단위가 참조될 수도 있다.

[333] 도 20 은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

[334] 최대 부호화 단위(1300)는 부호화 심도의 부호화 단위들(1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316, 1318)을 포함한다. 이 중 하나의 부호화 단위(1318)는 부호화 심도의 부호화 단위이므로 분할 정보가 0으로 설정될 수 있다. 크기 2Nx2N의 부호화 단위(1318)의 파티션 타입 정보는, 파티션 타입 2Nx2N(1322), 2NxN(1324), Nx2N(1326), NxN(1328), 2NxnU(1332), 2NxnD(1334), nLx2N(1336) 및 nRx2N(1338) 중 하나로 설정될 수 있다.

[335] 변환 단위 분할 정보(TU size flag)는 변환 인덱스의 일종으로서, 변환 인덱스에 대응하는 변환 단위의 크기는 부호화 단위의 예측 단위 타입 또는 파티션 타입에 따라 변경될 수 있다.

[336] 예를 들어, 파티션 타입 정보가 대칭형 파티션 타입 2Nx2N(1322), 2NxN(1324), Nx2N(1326) 및 NxN(1328) 중 하나로 설정되어 있는 경우, 변환 단위 분할 정보가 0이면 크기 2Nx2N의 변환 단위(1342)가 설정되고, 변환 단위 분할 정보가 1이면 크기 NxN의 변환 단위(1344)가 설정될 수 있다.

[337] 파티션 타입 정보가 비대칭형 파티션 타입 2NxnU(1332), 2NxnD(1334), nLx2N(1336) 및 nRx2N(1338) 중 하나로 설정된 경우, 변환 단위 분할 정보(TU size flag)가 0이면 크기 2Nx2N의 변환 단위(1352)가 설정되고, 변환 단위 분할 정보가 1이면 크기 N/2xN/2의 변환 단위(1354)가 설정될 수 있다.

[338] 도 21을 참조하여 전술된 변환 단위 분할 정보(TU size flag)는 0 또는 1의 값을 갖는 플래그이지만, 일 실시예에 따른 변환 단위 분할 정보가 1비트의 플래그로 한정되는 것은 아니며 설정에 따라 0, 1, 2, 3.. 등으로 증가하며 변환 단위가 계층적으로 분할될 수도 있다. 변환 단위 분할 정보는 변환 인덱스의 한 실시예로써 이용될 수 있다.

[339] 이 경우, 일 실시예에 따른 변환 단위 분할 정보를 변환 단위의 최대 크기, 변환 단위의 최소 크기와 함께 이용하면, 실제로 이용된 변환 단위의 크기가 표현될 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 최대 변환 단위 크기 정보, 최소 변환 단위 크기 정보 및 최대 변환 단위 분할 정보를 부호화할 수 있다. 부호화된 최대 변환 단위 크기 정보, 최소 변환 단위 크기 정보 및 최대 변환 단위 분할 정보는 SPS에 삽입될 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 최대 변환 단위 크기 정보, 최소 변환 단위 크기 정보 및 최대 변환 단위 분할 정보를 이용하여, 비디오 복호화에 이용할 수 있다.

[340] 예를 들어, (a) 현재 부호화 단위가 크기 64x64이고, 최대 변환 단위 크기는 32x32이라면, (a-1) 변환 단위 분할 정보가 0일 때 변환 단위의 크기가 32x32, (a-2) 변환 단위 분할 정보가 1일 때 변환 단위의 크기가 16x16, (a-3) 변환 단위 분할 정보가 2일 때 변환 단위의 크기가 8x8로 설정될 수 있다.

[341] 다른 예로, (b) 현재 부호화 단위가 크기 32x32이고, 최소 변환 단위 크기는 32x32이라면, (b-1) 변환 단위 분할 정보가 0일 때 변환 단위의 크기가 32x32로 설정될 수 있으며, 변환 단위의 크기가 32x32보다 작을 수는 없으므로 더 이상의 변환 단위 분할 정보가 설정될 수 없다.

[342] 또 다른 예로, (c) 현재 부호화 단위가 크기 64x64이고, 최대 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 변환 단위 분할 정보는 0 또는 1일 수 있으며, 다른 변환 단위 분할 정보가 설정될 수 없다.

[343] 따라서, 최대 변환 단위 분할 정보를 'MaxTransformSizeIndex', 최소 변환 단위 크기를 'MinTransformSize', 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기를 'RootTuSize'라고 정의할 때, 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'는 아래 관계식 (1) 과 같이 정의될 수 있다.

[344] CurrMinTuSize

[345] = max (MinTransformSize, RootTuSize/(2^MaxTransformSizeIndex)) ... (1)

[346] 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'와 비교하여, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 시스템상 채택 가능한 최대 변환 단위 크기를 나타낼 수 있다. 즉, 관계식 (1)에 따르면, 'RootTuSize/(2^MaxTransformSizeIndex)'는, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'를 최대 변환 단위 분할 정보에 상응하는 횟수만큼 분할한 변환 단위 크기이며, 'MinTransformSize'는 최소 변환 단위 크기이므로, 이들 중 작은 값이 현재 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'일 수 있다.

[347] 일 실시예에 따른 최대 변환 단위 크기 RootTuSize는 예측 모드에 따라 달라질 수도 있다.

[348] 예를 들어, 현재 예측 모드가 인터 모드라면 RootTuSize는 아래 관계식 (2)에 따라 결정될 수 있다. 관계식 (2)에서 'MaxTransformSize'는 최대 변환 단위 크기, 'PUSize'는 현재 예측 단위 크기를 나타낸다.

[349] RootTuSize = min(MaxTransformSize, PUSize) ..... (2)

[350] 즉 현재 예측 모드가 인터 모드라면, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 최대 변환 단위 크기 및 현재 예측 단위 크기 중 작은 값으로 설정될 수 있다.

[351] 현재 파티션 단위의 예측 모드가 예측 모드가 인트라 모드라면 모드라면 'RootTuSize'는 아래 관계식 (3)에 따라 결정될 수 있다. 'PartitionSize'는 현재 파티션 단위의 크기를 나타낸다.

[352] RootTuSize = min(MaxTransformSize, PartitionSize) .....(3)

[353] 즉 현재 예측 모드가 인트라 모드라면, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 최대 변환 단위 크기 및 현재 파티션 단위 크기 중 작은 값으로 설정될 수 있다.

[354] 다만, 파티션 단위의 예측 모드에 따라 변동하는 일 실시예에 따른 현재 최대 변환 단위 크기 'RootTuSize'는 일 실시예일 뿐이며, 현재 최대 변환 단위 크기를 결정하는 요인이 이에 한정되는 것은 아님을 유의하여야 한다.

[355] 도 8 내지 20를 참조하여 전술된 트리 구조의 부호화 단위들에 기초한 비디오 부호화 기법에 따라, 트리 구조의 부호화 단위들마다 공간영역의 영상 데이터가

부호화되며, 트리 구조의 부호화 단위들에 기초한 비디오 복호화 기법에 따라 최대 부호화 단위마다 복호화가 수행되면서 공간 영역의 영상 데이터가 복원되어, 픽처 및 픽처 시퀀스인 비디오가 복원될 수 있다. 복원된 비디오는 재생 장치에 의해 재생되거나, 저장 매체에 저장되거나, 네트워크를 통해 전송될 수 있다.

[356] 또한, 픽처마다 또는 슬라이스마다 또는 최대부호화 단위마다, 또는 트리 구조에 따른 부호화단위마다, 또는 부호화 단위의 예측단위마다, 또는 부호화 단위의 변환단위마다, 오프셋 파라미터가 시그널링될 수 있다. 일례로, 최대부호화단위마다 수신된 오프셋 파라미터에 기초하여 복원된 오프셋값을 이용하여 최대부호화단위의 복원픽셀값들을 조정함으로써, 원본블록과의 오차가 최소화되는 최대부호화단위가 복원될 수 있다.

[357] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등)와 같은 저장매체를 포함한다.

[358] 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. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

[청구항 1] 비디오 복호화 방법에 있어서,
수신한 비트스트림으로부터 비디오의 블록들 중 현재 블록과 적어도 하나의 이웃 블록의 오프셋 파라미터들이 동일한지 여부를 나타내는 오프셋 병합 정보를 파싱하는 단계;
상기 오프셋 병합 정보에 기초하여 상기 현재 블록의 오프셋 파라미터 중 오프셋 타입 및 오프셋값들을 복원하는 단계;
상기 오프셋 타입이 나타내는 상기 현재 블록의 에지 타입 또는 픽셀값 밴드 타입에 기초하여, 상기 복원픽셀의 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드를 결정하는 단계; 및
상기 오프셋값들로부터 상기 복원픽셀의 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 대응하는 오프셋값을 결정하고 상기 복원픽셀의 픽셀값을 상기 오프셋만큼 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 복원픽셀의 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드를 결정하는 단계는,
상기 현재 블록의 오프셋 타입이 상기 에지 타입인 경우, 상기 에지 타입 및 에지 크기를 따라 위치하는 현재 복원픽셀의 이웃픽셀들과 상기 현재 복원픽셀의 픽셀값들을 비교하여, 상기 현재 복원픽셀이 에지 픽셀인지 여부를 나타내는 상기 에지 클래스를 결정하는 단계를 포함하고,
상기 오프셋만큼 픽셀값을 조정하는 단계는,
상기 오프셋값들이 현재 오프셋 타입에 할당된 에지 클래스들마다 대응되는 오프셋값들을 포함하는 경우, 상기 오프셋값들로부터 상기 현재 복원픽셀의 에지 클래스에 대응되는 오프셋값을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 복원픽셀의 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드를 결정하는 단계는,
상기 현재 블록의 오프셋 타입이 상기 픽셀값 밴드 타입인 경우, 상기 다수의 밴드들 중에서 현재 복원픽셀의 픽셀값이 속하는 픽셀값 범위를 나타내는 상기 픽셀값 밴드를 결정하는 단계를 포함하고,
상기 오프셋만큼 픽셀값을 조정하는 단계는,
상기 오프셋값들이 현재 오프셋 타입에 할당된 픽셀값 밴드들마다

대응되는 오프셋값들을 포함하는 경우, 상기 오프셋값들로부터 상기 현재 복원픽셀의 픽셀값 밴드에 대응되는 오프셋값을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 현재 블록의 오프셋 타입 및 오프셋값들을 복원하는 단계는,
상기 오프셋 병합 정보에 기초하여 상기 현재 블록의 좌측블록 및 상단블록 중 적어도 하나의 오프셋 파라미터가 상기 현재 블록의 오프셋 파라미터와 동일하다면, 상기 현재 블록의 좌측블록 및 상단블록 중 적어도 하나의 오프셋 파라미터와 동일하게 상기 현재 블록의 오프셋 파라미터를 복원하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 현재 블록의 오프셋 타입 및 오프셋값들을 복원하는 단계는,
상기 오프셋 병합 정보에 기초하여 상기 현재 블록의 좌측블록 및 상단블록의 오프셋 파라미터들이 상기 현재 블록의 오프셋 파라미터와 상이하다면, 상기 수신된 비트스트림으로부터 상기 현재 블록의 오프셋 파라미터를 파싱하여 복원하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 6] 제 1 항에 있어서, 상기 현재 블록의 오프셋 타입 및 오프셋값들을 복원하는 단계는,
상기 현재 블록의 루마 성분 및 크로마 성분들 중에서 적어도 하나의 컬러 성분들은 각각의 오프셋 파라미터를 상호 참조하여 예측 복원하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 오프셋은, 동일한 에지 클래스 또는 동일한 픽셀값 밴드에 포함되는 복원픽셀들과 원본픽셀들 간의 차이값들의 평균인 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 8] 비디오 부호화 방법에 있어서,
비디오의 블록들 중 현재 블록의 에지 타입에 따른 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드 타입에 따른 픽셀값 밴드를 결정하는 단계;
상기 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 포함되는 복원픽셀들과 원본픽셀들 간의 차이값들을 이용하여 상기 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 대응되는 오프셋값을 결정하는 단계; 및
각 블록의 오프셋 파라미터가, 상기 에지 타입 또는 상기 픽셀값 밴드 타입을 나타내는 오프셋 타입과, 상기 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 대응되는 오프셋을 포함할 때, 상기 현재 블록과

적어도 하나의 이웃 블록의 오프셋 파라미터들의 동일성에 기초하여, 상기 현재 블록의 오프셋 파라미터의 부호화 여부를 나타내는 상기 현재 블록의 오프셋 병합 정보를 부호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.

[청구항 9] 제 8 항에 있어서, 상기 에지 클래스 또는 상기 픽셀값 밴드를 결정하는 단계는,
상기 현재 블록의 오프셋이 상기 에지 타입에 따라 결정되는 경우, 상기 에지 타입 및 에지 크기를 따라 위치하는 현재 복원픽셀의 이웃픽셀들과 상기 현재 복원픽셀의 픽셀값들을 비교하여, 상기 현재 복원픽셀이 에지 픽셀인지 여부를 나타내는 상기 에지 클래스를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.

[청구항 10] 제 8 항에 있어서, 상기 에지 클래스 또는 상기 픽셀값 밴드를 결정하는 단계는,
상기 현재 블록의 오프셋이 상기 복원픽셀들의 픽셀값 밴드 타입에 따라 결정되는 경우, 상기 다수의 밴드들 중에서 현재 복원픽셀의 픽셀값이 속하는 픽셀값 범위를 나타내는 상기 픽셀값 밴드를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.

[청구항 11] 제 8 항에 있어서, 상기 현재 블록의 오프셋 병합 정보를 부호화하는 단계는,
상기 현재 블록의 좌측블록 및 상단블록 중 적어도 하나의 오프셋 파라미터가 상기 현재 블록의 오프셋 파라미터와 동일하다면, 상기 현재 블록의 오프셋 파라미터는 제외하고 상기 오프셋 병합 정보만 부호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.

[청구항 12] 제 8 항에 있어서, 상기 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 대응되는 오프셋값을 결정하는 단계는,
동일한 에지 클래스 또는 동일한 픽셀값 밴드에 포함되는 복원픽셀들과 원본픽셀들 간의 차이값들의 평균인 상기 오프셋값을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.

[청구항 13] 비디오 복호화 장치에 있어서,
수신한 비트스트림으로부터 비디오의 블록들 중 현재 블록과 적어도 하나의 이웃 블록의 오프셋 파라미터들이 동일한지 여부를 나타내는 오프셋 병합 정보를 파싱하고, 상기 오프셋 병합 정보에 기초하여 상기 현재 블록의 오프셋 파라미터 중 오프셋 타입 및 오프셋값들을 복원하는 오프셋 파라미터 파싱부; 및

상기 오프셋 타입이 나타내는 상기 현재 블록의 에지 타입 또는 픽셀값 밴드 타입에 기초하여, 상기 복원픽셀의 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드를 결정하고, 상기 오프셋값들로부터 상기 복원픽셀의 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 대응하는 오프셋값을 결정하여, 상기 복원픽셀의 픽셀값을 상기 오프셋만큼 조정하는 오프셋 조정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 장치.

[청구항 14] 비디오 부호화 장치에 있어서,
비디오의 블록들 중 현재 블록의 에지 타입에 따른 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드 타입에 따라 픽셀값 밴드를 결정하고, 상기 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 포함되는 복원픽셀들과 원본픽셀들 간의 차이값들을 이용하여 상기 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 대응되는 오프셋값을 결정하는 오프셋 결정부; 및
각 블록의 오프셋 파라미터가, 상기 에지 타입 또는 픽셀값 밴드 타입을 나타내는 오프셋 타입과, 상기 에지 클래스 또는 픽셀값 밴드에 대응되는 오프셋을 포함할 때, 상기 현재 블록과 적어도 하나의 이웃 블록의 오프셋 파라미터들의 동일성에 기초하여, 상기 현재 블록의 오프셋 파라미터의 부호화 여부를 나타내는 상기 현재 블록의 오프셋 병합 정보를 부호화하는 오프셋 파라미터 부호화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 장치.

[청구항 15] 제 1 항 및 제 8 항 중 어느 한 항의 방법을 전산적으로 구 q하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.