(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년05월04일
(11) 등록번호 10-1517182
(24) 등록일자 2015년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/503 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2013-0130271
(22) 출원일자 2013년10월30일
심사청구일자 2013년10월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140056599 A
KR1020140104064 A

(73) 특허권자
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
이채은
서울 서초구 양재대로2길 90, 202동 2504호 (우면동, 엘에이치스타힐스)
(74) 대리인
김국진

전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 이상래

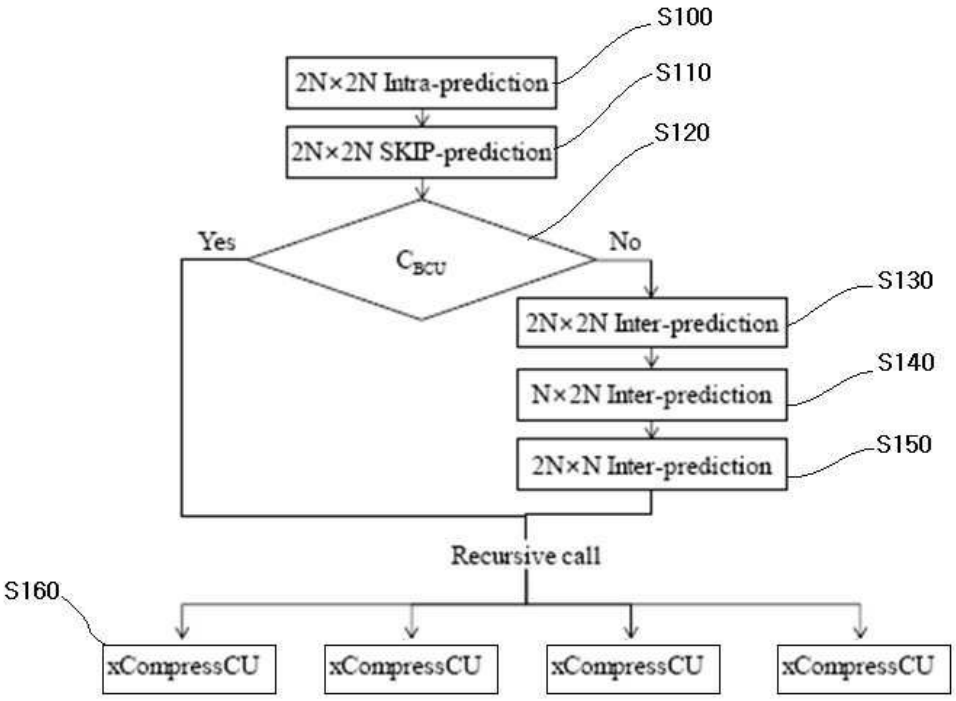
(54) 발명의 명칭 **고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법**

(57) 요 약

본 발명은 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법에 관한 것으로; 고효율 비디오 코딩(HEVC)의 코딩 방법에 있어서, 현재 CU에 대한 2Nx2N PU(Predication Unit)의 인트라 예측(S100) 및 스킵 예측을 연속하여 실시하는 제1단계; 2Nx2N 인트라 예측의 R-D 비용인 $COST_{INTRA}$와, 2Nx2N SKIP 예측의 R-D

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



비용인 $COST_{SKIP}$과 BCU의 무게값 W_{BCU}를 곱한 값을 비교하는, C_{BCU}로 표시되는 BCU 조건의 만족 여부를 판단하는 제2단계; 상기 BCU 조건이 만족되면 모드 결정 과정은 다음 깊이에서 보다 작은 CU로 바로 진행하는 제3단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법은 고속 결정 포인트들이 종래에 제안된 예측 방법들과 서로 중첩이 되지 않으면서 종래의 다른 고속 결정 알고리즘과 함께 쉽게 사용될 수 있으며, 그 결과로 속도 증가 효과를 얻을 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415128910
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	정보통신산업진흥원
연구사업명	정보통신기술인력양성
연구과제명	차세대 TV등 멀티미디어 SoC 및 플랫폼 기술개발
기 여 율	1/1
주관기관	한양대학교 산학협력단
연구기간	2013.01.01 ~ 2013.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

고효율 비디오 코딩(HEVC)의 코딩 방법에 있어서,

현재 CU에 대한 2Nx2N PU(Predication Unit)의 인트라 예측(S100) 및 스킵 예측을 연속하여 실시하는 제1단계;

2Nx2N 인트라 예측의 R-D 비용인 $COST_{INTRA}$와, 2Nx2N SKIP 예측의 R-D 비용인 $COST_{SKIP}$과 BCU의 무게값 W_{BCU}를 곱한 값을 비교하는, C_{BCU}로 표시되는 BCU 조건의 만족 여부를 판단하는 제2단계;

상기 BCU 조건이 만족되면 모드 결정 과정은 다음 깊이에서 보다 작은 CU로 바로 진행하는 제3단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제3단계는 현재 CU의 나머지 PU들에 대한 예측이 스킵되는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 C_{BCU}는 2Nx2N 인트라 예측의 R-D 비용인 $COST_{INTRA}$가, 2Nx2N SKIP 예측의 R-D 비용인 $COST_{SKIP}$과 BCU의 무게값 W_{BCU}를 곱한 값보다 작으면 만족하는 것을 특징으로 하는 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제3단계는, 상기 BCU 조건이 만족되지 않으면 2N x 2N 인터 예측, 2N x N 인터 예측, N x 2N 인터 예측을 순차적으로 수행하는 것을 특징으로 하는 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제1단계 이전에 현재의 CU의 깊이가 흥미도를 나타내는 DOI를 벗어났는지 여부를 판단하여 현재의 CU의 깊이가 DOI를 벗어나면 상기 제1단계로 분기하는 제4단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 DOI의 최소 및 최대 깊이는 좌측, 상부 좌측, 상부, 상부 우측 및 함께 위치하는 LCU에서 얻어지는 것을 특징으로 하는 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법에 관한 것으로서, 좀더 상세하게는 큰 블록 사이즈와 비교하여 작은 블록 사이즈들이 유용한 비디오에 있어서 큰 블록 사이즈를 바이패스하여 비디오 코딩 속도를 현저히 증가시키는 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 영상 압축 기술은 영상회의, 스트리밍, 영상 저장 및 화상통신 등의 영상 애플리케이션들 뿐만 아니라 HD(High-definition) 영상 콘텐츠에 대한 폭발적인 수요 증가로 인해 다양한 산업 분야에서 주목받고 있다. 이때, H.264/AVC는 표준화되고 가장 널리 사용되고 있는 최신의 영상 부호화기술이다.

[0003] 한편 최근 복잡해진 연산으로 인한 비용 증가 때문에 H.264/AVC에 의하여 제안된 비트레이트 감소를 배가시키기 위하여 고효율 비디오 코딩(HEVC; High-Efficiency Video Coding)로 알려진 차세대 비디오 코딩 표준이 개발되었다.

[0004] 이때, 상기 HEVC 표준 방식은 몇 가지 새로운 특징들을 도입하고 있으며, 이때 해상도에 가장 적절한 8x8에서 64x64 까지의 다양한 블록 사이즈 및 예측 및 변환에 대한 가변적인 블록 사이즈들을 선택하고 있다. 이에 따라, 움직임 추정(ME; Motion Estimation)을 이용한 모드 결정은 HEVC에서 가장 시간을 소모하는 방법들 중 한 가지이다.

[0005] HEVC 참조 소프트웨어 및 다른 최근의 연구들은 고속 모드 결정에 대한 몇 가지 방법들을 소개하고 있다. 이러한 알고리즘들은 고속 처리를 위하여 유용하다. 그러나, 균일하지 않은 시공 특성을 갖는 비디오용으로는 장점이 매우 적은 실정이다. 이러한 단점들을 보완하기 위하여, HEVC에서 고속 모드 결정을 하기 위한 수많은 연구들이 진행 중이다. 이들 연구의 목적은 주로 압축 효율의 저하 및 속도 증가 정도 사이에서 효과적인 방안을 마련하는 것에 있다.

[0006] 기존의 비디오 표준 방식에 있어서, 매크로블록(MB; Macro Block)은 오랜 시간 동안 기본적인 유니트로서 기능을 하였다. 한 개의 MB의 사이즈는 루마(Luma) 부품의 경우에 있어서 16x16 픽셀이다. 고해상도 비디오에 있어서 우수한 압축 효율을 얻기 위해서는, HEVC는 MB 대신에 코딩 유니트(CU)를 포함하고 있다. 이 경우 MB와는 달리 CU의 사이즈는 고정되어 있지 않고, 8x8에서 64x64까지 가변적이다. CU 사이즈가 주어지면, 기변 블록 유형의 쿼드 트리 구조가 사용될 수 있다. 깊이 "0"에서의 가장 큰 CU는 LCU(Largest Coding Unit)로 표시될 수 있다. 트리의 깊이가 4일 때, LCU의 사이즈는 64x64이고, LCU는 4개의 32x32 CU(Coding Unit)로 분할될 수 있다. 각각의 32x32 CU는 4개의 16x16CU로 추가로 분할될 수 있다. 특정 CU의 사이즈가 2Nx2N이라고 가정하면, 한 개의 CU는 예측 유니트의 2Nx2N, 2Nx2 및 Nx2N으로 분할될 수 있다. 인터 및 인트라 예측이 각각의 PU(Predication Unit)용으로 수행된다.

[0007] HEVC는 가변 블록 사이즈의 쿼드 트리 구조를 지원한다. 이와 같은 트리 구조의 깊이는 4정도의 크기가 될 수 있고 전체 255개의 블록 파티션들이 검색될 필요가 있다. ME에 앞서 후보 블록 사이즈를 정확하게 선택하는 것은 어렵다. 이와 대조적으로, 계층적 결정 알고리즘은 CU의 트리 구조를 검색하는 동안에, 추가적인 예측을 중지시킬 많은 기회가 있기 때문에 HEVC용으로는 대단히 효과적이다. 계층 블록 사이즈 결정을 위하여, 참조 소프트웨어는 몇 개의 고속 결정 알고리즘을 포함하고 있다. 이러한 알고리즘들 중 한 개의 알고리즘은 ECU에 의하여 결정된 조기 CU 종료이다. 만약 SKIP 모드가 현재의 CU에서 최선의 모드라면, 다음 깊이의 보다 작은 CU용 예측들은 실행되지 않는다. 예를 들면, 만약 64x64 CU 내에서의 64x64 PU의 SKIP 모드 비용이 64x64, 64x32, 32x64 PU 중에서 가장 작다면, 블록 사이즈 검색은 상기 깊이에서 종료되며, 보다 작은 CU, 즉 32x32, 16x16 및 8x8 CU용의 예측을 실시할 필요가 생기게 된다. ECU는 가장 우수한 CU를 통하여 많은 연구 시간을 절약할 수 있다. ECU의 목적은 작은 CU를 연구하는 것이 아니나, 균일하지 않은 질감 또는 복잡한 움직임을 갖는 비디오 용

으로는 적합하지 않다. 이러한 유형의 비디오들을 인코딩한 이후에, 많은 작은 CU들이 포함된 사실과, 상단이 큰 상수들이 관측되었다.

[0008] 이와 같은 ECU 방식은 시공간적으로 균일한 특성을 갖는 또는 높은 양자화 매개변수(QP) 값을 갖는 비디오 용으로 매우 효율적이다. 이러한 ECU를 개선하기 위하여, 많은 연구들이 진행되었다.

[0009] 예를 들어 'M. B. Cassa, M. Naccari and F. Pereira: PCS (2012) 493.'에서는, 선택될 여지가 없을 때 크고 작은 CU들을 위한 인터 예측을 방지하기 위한 "탑 스킵 (Top Skip) 및 조기 종료 방법"이 제안되었는데, 상기의 탑 스킵 알고리즘에 있어서, 현재 CU의 시작 깊이는 함께 위치하는 CU의 깊이에 따라 결정되지만, 조기 종료 방식은 만약 현재 CU의 가장 우수한 R-D의 비용이 주어진 임계치 보다 낮으면, CU의 분할을 중지하게 된다.

[0010] 그리고, 다른 연구 'J. Leng, S. Lei, T. Ikenaga and S. Sakaida: CMSP (2011) 56. '에서는 비디오 내용에 따라 후보 깊이 범위를 선택한다. 모든 깊이에서 CU의 이용 속도가 프레임 레벨에서 분석되며, 거의 사용되지 않은 CU들은 스킵된다. 이웃하는 CU 정보는 그 다음의 CU 스킵을 위하여 확인된다.

[0011] 또 다른 연구 'H. Wang, Y. Wee, Y. Kim, D.-S. Jun, S.-h.Jung and J. S. Choi: BMSB (2012) 1.'에서는, 만약 현재 CU 중에서 가장 우수한 나머지 CU들의 평균 및 분산(variance) 값이 사전에 정의된 임계치보다 적다면, 그 이후의 CU 분할은 실시되지 않는다.

[0012] 또 다른 연구 'H. L. Tan, F. Liu, Y. H. Tan and C. Yeo: ICASSP (2012) 825.'에서는, 참조 소프트웨어에 설명된 CU 처리 순서를 변경함으로써 CU를 분할할 것인지 하지 않을 것인지를 결정한다. 각각의 하위 CU들에 대한 반복되는 콜을 만들기 이전에, 하위 CU들이 더 이상 분할되지 않는다는 가정하에, 현재 CU의 가장 우수한 R-D의 비용 및 4개의 하위 CU들의 가장 우수한 R-D의 비용의 합이 비교된다.

[0013] 그런데 이상의 종래 기술들은 ECU의 취약성을 보강하고자 하는 것이지만, 이러한 CU-레벨의 접근 방법은 압축 효율이 매우 저하되는 문제점이 있다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0014] (비특허문헌 0001) 참고문헌 1: M. B. Cassa, M. Naccari and F. Pereira: PCS (2012) 493.

(비특허문헌 0002) 참고문헌 2: J. Leng, S. Lei, T. Ikenaga and S. Sakaida: CMSP (2011) 56.

(비특허문헌 0003) 참고문헌 3: H. Wang, Y. Wee, Y. Kim, D.-S. Jun, S.-h.Jung and J. S. Choi: BMSB (2012) 1.

(비특허문헌 0004) 참고문헌 4: H. L. Tan, F. Liu, Y. H. Tan and C. Yeo: ICASSP (2012) 825.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 따라서, 이러한 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 비디오에 있어서 큰 블록 사이즈를 바이패스하여 비디오 코딩 속도를 현저히 증가시킬 수 있는 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 이와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은;

고효율 비디오 코딩(HEVC)의 코딩 방법에 있어서, 현재 CU에 대한 2Nx2N PU(Predication Unit)의 인트라 예측(S100) 및 스킵 예측을 연속하여 실시하는 제1단계; 2Nx2N 인트라 예측의 R-D 비용인 $COST_{INTRA}$와, 2Nx2N SKIP 예측의 R-D 비용인 $COST_{SKIP}$과 BCU의 무게값 W_{BCU}를 곱한 값을 비교하는, C_{BCU}로 표시되는 BCU 조건의 만족 여부를

판단하는 제2단계; 상기 BCU 조건이 만족되면 모드 결정 과정은 다음 깊이에서 보다 작은 CU로 바로 진행하는 제3단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법을 제공한다.

[0017] 삭제

[0018] 이때, 상기 제3단계는 현재 CU의 나머지 PU들에 대한 예측이 스킵되는 것을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 그리고, 상기 C_{BCU}는 2Nx2N 인트라 예측의 R-D 비용인 $COST_{INTRA}$가, 2Nx2N SKIP 예측의 R-D 비용인 $COST_{SKIP}$과 BCU의 무게값 W_{BCU}를 곱한 값보다 작으면 만족하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 아울러, 상기 제3단계는, 상기 BCU 조건이 만족되지 않으면 2N x 2N 인터 예측, 2N x N 인터 예측, N x 2N 인터 예측을 순차적으로 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 제1단계 이전에 현재의 CU의 깊이가 DOI를 벗어났는지 여부를 판단하여 현재의 CU의 깊이가 DOI를 벗어나면 상기 제1단계로 분기하는 제4단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 아울러, 상기 DOI의 최소 및 최대 깊이는 좌측, 상부 좌측, 상부, 상부 우측 및 함께 위치하는 LCU에서 얻어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 따른 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법은 고속 결정 포인트들이 종래에 제안된 예측 방법들과 서로 중첩이 되지 않으면서 종래의 다른 고속 결정 알고리즘과 함께 쉽게 사용될 수 있으며, 그 결과로 속도 증가 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 BCU 조건에 따른 모드 결정 과정을 도시한 도면이다.

도 2는 DOI 기반 조기 CU 결정 예를 설명하기 위해 도시한 알고리즘 코딩 예이다.

도 3은 본 발명에 따른 DOI 기반 BCU 알고리즘의 R-D 성능 및 시간 절약 테이블이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명에 따른 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법을 첨부한 도면을 참고로 하여 이하 상세히 기술되는 실시 예에 의하여 그 특징들을 이해할 수 있을 것이다.

[0026] 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0027] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0028] 이하, 도 1 내지 도 3을 참고로 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법을 설명한다.

[0029] 특히 본 발명은 선택되지 않은 블록 사이즈들을 이용하는 연산을 하지 않음으로써, 블록의 사이즈를 미리 결정하고, 그 결과로 인코딩 시간을 빠르게 할 수 있는 고속 알고리즘을 제안한다.

[0030] 통상 비디오 내용에 따라, 크고 작은 블록들은 최적 블록 사이즈로서 선택되는데 있어서 서로 다른 확률을 갖는

다. 따라서 복잡한 움직임 및 질감 특성을 갖는 비디오에 대한 큰 블록들을 피하기 위하여, 본 발명에서는 인트라 및 인터 예측 루틴이 먼저 실행되며, 만약 현재 블록 사이즈에서 인트라 예측의 속도 왜곡(R-D: Rate-Distortion)이 인터 예측의 속도 왜곡과 비교하여 충분히 작다면, 높은 공간 혼잡도로 인하여, 보다 작은 블록 사이즈들이 현재의 선택보다는 적절하다. 이 경우 현재의 블록 사이즈가 바이패스되고, 보다 적은 블록 사이즈들에 집중되고 있다. 제안된 알고리즘의 고속 결정 포인트는 HEVC 참조 소프트웨어 또는 그 종래에 제안된 내용들과 중첩되지 않는다.

[0031] 따라서 제안되는 본 발명에 따른 방법은 기존의 다른 고속 결정 알고리즘과 함께 사용될 수 있으며, 그 결과로 얻어지는 속도 증가 효과가 있다. 이와 같은 본 발명을 적용하여 비디오 코딩을 시뮬레이션한 결과에 따르면, 인코딩 속도는 복잡한 질감과 동작을 갖는 비디오에 있어서 10% 이상 개선되었으며, 반면에 R-D의 저하는 미미하다. 특히 본 발명은 큰 블록 사이즈와 비교하여 작은 블록 사이즈들이 유용한 비디오에 있어서, 큰 블록 사이즈를 건너뛸 수 있는 바이패스 방법으로서, 본 발명은 다른 고속 알고리즘과 쉽게 함께 사용될 수 있다.

[0032] 이와 같은 본 발명에 따른 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법은 ECU의 취약점을 보강하기 위하여, 바이패스 CU(BCU; ㅠBypass Coding Unit) 알고리즘을 사용하며, 복잡한 동작과 질감 특성을 갖는 비디오용 모드 결정을 더욱 빠르게 한다. 이러한 복잡한 동작과 질감 특성을 갖는 비디오에서는 작은 CU(Coding Unit)은 높은 확률을 갖는 가장 우수한 CU로서 결정된다.

[0033] 참조 소프트웨어(Reference Software)에 있어서, 가장 우수한 CU의 검색은 큰 CU로부터 작은 CU로 실시된다. 큰 CU들에 대한 검색은 가능한 빨리 바이패스되고, 작은 CU들을 검색한다.

[0034] 도 1을 참고하면, 본 발명에 따른 고효율 비디오 코딩에서 인터 예측을 위한 흥미도 기반 바이패스 코딩 방법에 의하면, 먼저 현재 CU에 대한 2Nx2N PU(Predication Unit)의 인트라 예측(S100) 및 스킵 예측(S110)을 연속하여 실시하게 된다.

[0035] 이때, 고해상도의 영상에 대한 높은 압축 성능을 달성하기 위해, HEVC는 basic unit으로 8 x 8에서 64 x 64에 이르기까지 다양한 사이즈의 CU(Coding unit)를 정의한다. 이와 같은 CU는 다양한 블록 타입의 쿼드 트리 구조(quad tree-structure)를 채택하며, 상기 트리(tree)의 깊이(depth)는 4 정도이다.

[0036] 한편, LCU(largest coding unit)로 표시된 가장 큰 CU는 4개의 32 x 32 CU로 분리되며, 각각의 32 x 32 CU는 4개의 16 x 16 CU로 더 분리될 수 있다. 이때, 특정 CU의 사이즈가 2N x 2N이라 가정하면, CU는 2N x 2N, 2N x N, N x 2N 그리고 N x N 타입의 PU(prediction unit)들로 분리될 수 있다. 각각의 PU는 intra-prediction mode와 inter-prediction mode를 포함하는 다양한 예측 모드(prediction mode)를 가진다.

[0037] 상기 단계(S100) 및 단계(S110)를 실시한 후, 만약 C_{BCU}로 표시되는 BCU 조건을 비교판단한다.(S120)

[0038] 상기 단계(S120)를 통해 BCU 조건이 만족된다면, 모드 결정 과정은 다음 깊이에서 보다 작은 CU로 바로 진행된다. 이때, 현재 CU의 나머지 PU들에 대한 예측은 스킵된다. C_{BCU}가 아래의 식(1)에 설명되어 있다.

[0039] $$C_{BCU}: COST_{INTRA} < W_{BCU} \times COST_{SKIP} \quad (1)$$

[0040] 즉, 만약 2Nx2N 인트라 예측의 R-D 비용인 $COST_{INTRA}$가, 2Nx2N SKIP 예측의 R-D 비용인 $COST_{SKIP}$과 BCU의 무게값 W_{BCU}와 곱한 값보다 작다면, 조건 C_{BCU}는 만족된다. 이 경우 무게 값 W_{BCU}-는 '2'로 설정되며, C_{BCU} 조건은 낮은 시간 상관관계를 갖는다.

[0041] 이와 같은 BCU 조건이 만족되지 않으면, 보다 정확한 인터-예측은 보다 작은 CU들을 필요로 한다. 따라서, 2N x 2N 인터 예측(S130), 2N x N 인터 예측(S140), N x 2N 인터 예측(S150)을 순차적으로 수행한다. 이 경우 PU 결정이 CU 결정에 의하여 영향을 받기 때문에, CU 조기 결정이 매우 조심스럽게 수행된다.

[0042] 한편, 본 발명은 흥미도(DOI) 방식이 적용된다.(S160) 본 발명에 따른 BCU 방법은 현재의 CU의 깊이가 DOI를 벗어날 때에만 실행된다. 이 경우 DOI의 최소 및 최대 깊이(D_{MIN} 및 D_{MAX}로 표시)는 좌측, 상부 좌측, 상부, 상부

우측 및 함께 위치하는 LCU에서 얻어진다. D_{MIN} 및 D_{MAX}는 '0'에서 '3'의 범위로 주어진다. 예를 들면, 만약 D_{MIN} 및 D_{MAX}가 '1' 및 '3'이라면, 현재 LCU의 DOI는 '1'에서 '3'의 범위로 주어진다. 만약 모든 이웃하는 LCU의 깊이가 동일하게 '3'이라면, DOI는 단지 '3'이 된다.

[0043] 도 2에 도시된 바와 같이, DOI는 현재 CU 검색이 시작되기 이전에, 얻어진다. 만약 현재 CU의 깊이가 DOI에 속한다면, UseBCU가 비활성 상태가 된다.

[0044] 만약 UseBCU 값이 참이면, 현재 CU에 대한 복수 개의 PU 예측들은 도 1의 "intra-first" 순서로 실시된다. 상술한 식(1)에서의 C_{BCU}는 남아있는 예측들이 바이패스가 되었는지를 결정하기 위하여 점검된다. 그렇지 않으면, 예측들은 참조 소프트웨어에 따라 실행되며, 본 발명에 따른 BCU 방법은 적용되지 않는다.

[0045] 이와 같은 일련의 과정을 수행하면 도 3에 도시된 바와 같은 시뮬레이션 결과를 얻을 수 있다.

[0046] 이 경우 본 발명에 따른 방법은 HM8.2 참조 소프트웨어 상에서 구현되며, 8기가의 DDR2 RAM을 갖는 3GHz의 속도로 인텔 코어2 프로세서를 구비한 서버 상에서 시뮬레이트된다. 여기서 시뮬레이션을 실시함에 있어서, 인코딩을 위한 구성은 낮은 혼잡도, 낮은 속도 지연, 일반화 P 및 B 픽처(GPB) 구성을 갖는다. 여기에는 한 가지 참조 프레임이 존재한다. 고속 인코딩(FEN) 플레그는 턴-온된다.

[0047] 본 발명에 따른 방법의 시뮬레이션에는, 해상도 2560x1600을 갖는 클래스 A에서는 12개의 비디오 시퀀스, 네뷰탈페스티벌, 피플온스트리트 및 트래픽이 제공되고, 1920x1080 해상도는 갖는 클래스 B에서는 비큐테라스, 키모노1 및 파크신 등이 제공되고, 832x480의 해상도를 갖는 클래스 C에서는 비큐몰, 파티신 및 레이스호스 등이 제공되고, 416x240 해상도를 갖는 클래스 D에서는 베스켓볼패스, 블로잉버블 및 비큐스퀘어 등이 제공된다. 각 테스트 시퀀스는 50개의 프레임으로 구성되고, 4개의 QP(20, 24, 28, 32)로 인코딩된다.

[0048] 본 발명에 따른 DOI 기반 BCU 방법은 HM8.2 참조 소프트웨어에 인가되며, 그 결과는 도 3의 테이블에서와 같다. 상기 테이블에서, 제1 및 제2 칼럼은 비디오 사이즈 및 테스트 순서를 표시한다. 3번째 및 4번째 칼럼들에는, 비존테가드 델타(BDBR)에서의 증가 및 비존테가드 델타 PSNR (BDPSNR)에서의 감소가 표시되어 있다. 상기 BRBR 및 BDPSNR의 정의는 종래 'G. Bjontegaard: ITU-T SG16 Q.6 (2001) VCEG-M33.'에 제공되어 있다. 상기 테이블에서, 5번째에서 7번째 칼럼에는 절약된 인코딩 시간이 표시되어 있다. 5번째 컬럼은 QP값이 20 및 24일 때 그 결과들을 표시하고 있고, 6번째 칼럼은 QP가 28 및 32일 때의 결과를 표시하고 있으며, 7번째 칼럼에는 평균 시간 절약 값들이 표시되어 있다. 인코딩 시간 저감은 낮은 QP 값일 때 8.07%까지 감소하며, 높은 QP 값일 때 4.69까지 감소하였다. 인코딩 시간은 평균적으로 6.38%까지 감소하였으며, R-D 저감은 미미했다. 보다 구체적으로 설명하면, 본 발명에 따른 DOI 기반 BCU 방법은 복잡한 질감 및 움직임을 갖는 피플온스트리트 및 레이스호스 비디오에서 현저한 시간 절약을 보였다.

[0049] 이러한 경우에 있어서, 작은 CU들은 높은 확률을 갖는 CU의 가장 우수한 유형으로 결정되었다. 즉, 본 발명에 따른 방법을 이용하여 큰 CU를 바이패스키는 것은 인코딩 시간을 보다 효율적으로 감소시킬 수 있다.

[0050] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형 가능한 것으로, 본 발명의 보호범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0051]

S100: 인트라 예측 S110: 스킵 예측

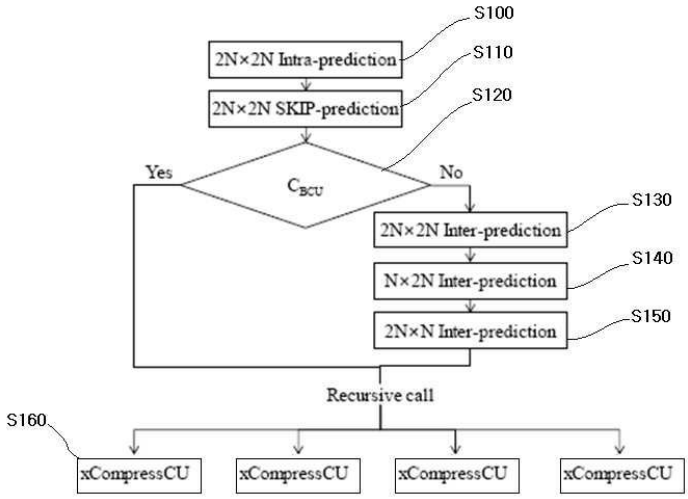
S120: BCU 조건 비교판단 S130: 2N x 2N 인터 예측

S140: 2N x N 인터 예측 S150: N x 2N 인터 예측

S160: 흥미도(DOI) 방식 적용

도면

도면1



도면2

```
xCompressCU(){
    Get the DOI for the current CU;

    If (the current depth==DOI) UseBCU = False;
    Else                        UseBCU= True;

    If (UseBCU ==True)
        Prediction in an 'intra-first' order of Fig. 1
        The C_BCU is checked to bypass the remaining predictions
    Else
        Prediction in the same order with reference software
        The C_BCU is not checked
```

도면3

Size	Videos	BDBR	BDPSNR	TimeSaving (%)		
		(%)	(dB)	low QP	high QP	Average
ClassA	NebutaFestival	0.14	-0.009	8.01	9.75	8.88
	PeopleOnStreet	0.11	-0.003	17.21	13.66	15.43
	Traffic	-0.15	0.004	7.60	2.28	4.94
ClassB	BQTerrace	0.03	-0.003	10.20	2.18	6.19
	Kimono1	0.31	-0.007	7.56	4.28	5.92
	ParkScene	-0.01	0.000	8.16	2.88	5.52
ClassC	BQMall	0.08	-0.002	5.72	2.36	4.04
	PartyScene	0.11	-0.005	4.14	3.50	3.82
	RaceHorses	0.14	-0.006	15.71	8.96	12.34
ClassD	BasketballPass	0.20	-0.007	1.67	1.39	1.53
	BlowingBubbles	0.15	-0.006	6.05	2.74	4.40
	BQSquare	-0.06	0.002	4.78	2.33	3.56
Average		0.09	0.00	8.07	4.69	6.38