

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2017-0085382 (43) 공개일자 2017년07월24일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H04N 19/503 (2014.01) H04N 19/513 (2014.01) H04N 19/55 (2014.01)	(71) 출원인 인하대학교 산학협력단 인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)	
(52) CPC특허분류 H04N 19/503 (2015.01) H04N 19/513 (2015.01)	(72) 발명자 이채은 서울특별시 서초구 양재대로2길 90(우면동 LH스타힐스 아파트)202동 2504호	
(21) 출원번호 10-2016-0004941	(74) 대리인 김국진	
(22) 출원일자 2016년01월14일 심사청구일자 2016년01월14일		

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법

(57) 요약

본 발명은 HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법에 관한 것으로; HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법에 있어서, 복수의 병합 모드(merge mode) 후보의 움직임 벡터(motion vector)의 정수 성분으로 예측을 수행하는 제1단계; 및 상기 복수의 병합 모드(merge mode) 후보의 예측 결과 중 가장 정확한 두 개의 후보에 보간 필터를 적용하여 최적 후보를 결정하는 제2단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, HEVC 부호화기에서의 영상의 압축 효율에 크게 기여하지만 높은 복잡도를 갖는 병합 모드(merge mode) 부호화의 연산량을 효과적으로 감소시켜 영상의 부호화를 효율적으로 진행할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04N 19/55 (2015.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 52303-1

부처명 한국연구재단

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 신진연구

연구과제명 웨어러블 기기에서 정보 중요도를 고려한 선택적 동영상 인코더 개발

기 여 율 1/1

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2015.07.01 ~ 2016.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법에 있어서,

복수의 병합 모드(merge mode) 후보의 움직임 벡터(motion vector)의 정수 성분으로 예측을 수행하는 제1단계; 및

상기 복수의 병합 모드(merge mode) 후보의 예측 결과 중 가장 정확한 두 개의 후보에 보간 필터를 적용하여 최적 후보를 결정하는 제2단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 제1단계는,

현재 PU(Prediction Unit)의 주변 PU(Prediction Unit)들을 병합 모드(merge mode) 후보로 하여 움직임 벡터(motion vector)를 구하는 제1_1단계; 및

상기 병합 모드(merge mode) 후보의 움직임 벡터(motion vector)에서 정수 성분만으로 복수의 병합 모드(merge mode) 후보 예측을 수행하는 제1_2단계;인 것을 특징으로 하는 HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 제2단계는,

상기 복수의 병합 모드(merge mode) 후보의 예측 결과 중 가장 정확한 두 개의 병합 모드(merge mode) 후보를 선택하는 제2_1단계; 및

상기 선택된 두 개의 병합 모드(merge mode) 후보에 보간 필터를 적용하여 최적 후보를 결정하는 제2_2단계;인 것을 특징으로 하는 HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제2_2단계는, 상기 선택된 두 개의 병합 모드(merge mode) 후보가 소수성분을 포함하고 있는지를 비교하여 소수성분을 포함하고 있으면 보간 필터(interpolation filter)를 적용하는 단계인 것을 특징으로 하는 HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제2단계 이후에, 결정된 최적의 후보에 대한 정확도를 평가하기 위해서 SATD(Sum of Absolute Transformed Difference) 연산을 수행하는 제3단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법에 관한 것으로서, 좀더 상세하게는 HEVC 부호화기에서 인터 예측(inter prediction)의 부호화 효율을 향상시키기 위해 도입한 병합 모드(merge mode)의 부호화에 필요한 연산량을 줄일 수 있는 HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [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, 최근에는 참고문헌 1에서 제안된 바와 같이 차세대 영상 부호화기술 표준으로 알려진 HEVC(High Efficiency Video Coding)가 ISO/IEC MPEG와 ITU-T VCEG에 의해 발전되어져 왔다.
- [0004] 상기 HEVC(High Efficiency Video Coding)는 이전 세대 동영상 표준 코덱인 AVC/H.264와 비교하여 동일 화질 대비 최대 약 2배까지의 압축률을 보여줌으로써 고해상도 뿐 아니라 초고해상도 영상의 효율적인 관리를 가능하게 만들었다.
- [0005] 상기 HEVC는 화면내 예측인 인트라 예측(intra prediction), 화면간 예측인 인터 예측(inter prediction) 등과 같은 부호화 알고리즘들을 포함하는 것으로, CTU(coding tree unit), CTB(coding tree block)를 정의하여 트리 기반의 블록구조를 기반으로 더 작은 유닛으로 쪼개질 수 있다. 이러한 하위 분할 구조의 CU(coding unit), PU(prediction unit), TU(transform unit)로 보다 다양한 블록조합을 적용할 수 있도록 함으로써 더욱 효과적인 압축을 가능하게 한다.
- [0006] 이때, HEVC에서 인터 예측(inter prediction)은 영상의 시간적 중복성을 이용하여 현재 영상정보를 효과적으로 예측 부호화 할 수 있도록 하는 중요한 기술 중 하나로서, 최근에는 공개특허 제10-2014-0124073호 등에 제안된 바와 같이 인터 예측(inter prediction)의 부호화 효율을 향상시키기 위해 병합 모드(merge mode)를 도입하였다.
- [0007] 이와 같은 병합 모드(merge mode)의 부호화에서는 현재 PU(Prediction Unit)의 주변 PU들이 병합 모드(merge mode) 후보가 되며, 이 후보들의 움직임 벡터(motion vector)를 사용하여 예측을 수행한 뒤 가장 예측이 잘되는 최적의 후보를 선택해야 한다. 이 경우 인터 예측(inter prediction) 과정에서 병합 모드(merge mode) 후보의 움직임 벡터(motion vector)가 소수성분을 갖는 경우 보간 필터(interpolation filter)를 적용해야 하며, 그 후 예측의 정확도를 평가하기 위해서 SATD(Sum of Absolute Transformed Difference) 연산을 수행한다.
- [0008] 그런데, 보간 필터(interpolation filter)의 연산량은 병합 모드(merge mode)의 부호화 과정 중 덧셈 연산의 55%, 곱셈 연산의 100%를 차지하여 높은 연산 복잡도를 갖고 있어 비효율적이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 참고문헌 1 : 공개특허 제10-2014-0124073호

비특허문헌

- [0010] (비특허문헌 0001) 참고문헌 2 : G.J Sullivan, et al. "Overview of the high efficiency video coding(HEVC) standard." IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, Vol.22, No 12, pp. 1649-1669, 2012

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 따라서, 본 발명은 이러한 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 HEVC 부호화기에서 인터 예측(inter prediction)의 부호화 효율을 향상시키기 위해 도입한 병합 모드(merge mode)의 보간 필터(interpolation filter)를 선택적으로 수행하여 연산량을 줄일 수 있는 HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 이와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은;

[0013] HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법에 있어서, 복수의 병합 모드(merge mode) 후보의 움직임 벡터(motion vector)의 정수 성분으로 예측을 수행하는 제1단계; 및 상기 복수의 병합 모드(merge mode) 후보의 예측 결과 중 가장 정확한 두 개의 후보에 보간 필터를 적용하여 최적 후보를 결정하는 제2단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법을 제공한다.

[0014] 이때, 상기 제1단계는, 현재 PU(Prediction Unit)의 주변 PU(Prediction Unit)들을 병합 모드(merge mode) 후보로 하여 움직임 벡터(motion vector)를 구하는 제1_1단계; 및 상기 병합 모드(merge mode) 후보의 움직임 벡터(motion vector)에서 정수 성분만으로 복수의 병합 모드(merge mode) 후보 예측을 수행하는 제1_2단계;인 것을 특징으로 한다.

[0015] 그리고, 상기 제2단계는, 상기 복수의 병합 모드(merge mode) 후보의 예측 결과 중 가장 정확한 두 개의 병합 모드(merge mode) 후보를 선택하는 제2_1단계; 및 상기 선택된 두 개의 병합 모드(merge mode) 후보에 보간 필터를 적용하여 최적 후보를 결정하는 제2_2단계;인 것을 특징으로 한다.

[0016] 이때, 상기 제2_2단계는, 상기 선택된 두 개의 병합 모드(merge mode) 후보가 소수성분을 포함하고 있는지를 비교하여 소수성분을 포함하고 있으면 보간 필터(interpolation filter)를 적용하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0017] 그리고, 상기 제2단계 이후에, 결정된 최적의 후보에 대한 정확도를 평가하기 위해서 SATD(Sum of Absolute Transformed Difference) 연산을 수행하는 제3단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따르면, HEVC 부호화기에서의 영상의 압축 효율에 크게 기여하지만 높은 복잡도를 갖는 병합 모드(merge mode) 부호화의 연산량을 효과적으로 감소시켜 영상의 부호화를 효율적으로 진행할 수 있다.

[0019] 특히, 본 발명은 HEVC test model 12.1에서 임의 접근 환경설정으로 부호화 시뮬레이션을 수행시 전체 병합 모드(merge mode) 부호화 과정의 덧셈 연산의 15%와 곱셈 연산의 60% 감소 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소를 위한 시스템 구성도이다.

도 2는 HEVC의 구조를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명에 따른 HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법을 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 기술되는 실시 예에 의하여 그 특징들을 이해할 수 있을 것이다.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소를 위한 시스템 구성도이다. 이에 의하면 하드웨어 기반의 HEVC(High Efficiency Video Coding)에서 영상의 압축에 사용되는 부호화기(100)는 입력 영상

에 대해 인트라 모드(intra prediction) 또는 인터 모드(inter prediction)로 부호화를 수행하고 비트스트림을 출력할 수 있다.

- [0025] 그리고, 영상 복호화기(200)는 상기 부호화기(100)에서 출력된 비트스트림을 입력 받아 인트라 모드(intra prediction) 또는 인터 모드(inter prediction)로 복호화를 수행하고 재구성된 영상, 즉 복원 영상을 출력할 수 있다.
- [0026] 이때, 인트라 모드(intra prediction)인 경우에는 스위치가 인트라로 전환되고, 인터 모드(inter prediction)인 경우 스위치가 인터로 전환될 수 있다.
- [0027] 한편, 도 2는 HEVC의 구조를 도시한 도면이다. 이에 의하면 HEVC는 CU(Coding Unit), PU(Prediction Unit) 및 TU(Transform Unit)로 이루어지는 쿼드트리(quard-tree) 구조를 사용하여 계층에 따라 재귀적으로 CU(Coding Unit)를 더 작은 유닛으로 분할함으로써 8x8에서 64x64의 다양한 블록 크기를 지원한다.
- [0028] 이 경우 최적의 CU(Coding Unit) 크기를 결정하기 위하여 각 CU(Coding Unit)에서 각각의 PU(Prediction Unit) 및 TU(Transform Unit) 크기에 대해 가장 작은 비용을 갖는 블록크기를 조사한다.
- [0029] 이때, PU(Prediction Unit)는 대응하는 CU(Coding Unit)의 크기로부터 다양한 모양의 예측 블록으로 분할하여 비용조사를 하게 되며, TU는 대응하는 CU(Coding Unit)의 크기로부터 CU(Coding Unit) 결정 과정과 마찬가지로 재귀적인 트리 구조로 분할을 하여 각각의 크기에 대한 모든 비용을 조사한다.
- [0030] 따라서, HEVC의 부호화 과정은 하나의 CU(Coding Unit)를 조사하는 과정에서 나올 수 있는 모든 크기의 PU(Prediction Unit)와 TU(Transform Unit)를 조사하게 되고, 영상의 특성에 따라 적응적인 블록크기 결정이 가능하며, 다양한 형태의 블록조합을 사용하여 영상을 압축할 수 있다.
- [0031] 본 발명에서는 하드웨어 기반 HEVC 인터 예측에서 HEVC 부호화기(Encoder)(100)를 위해 병합 모드의 연산량 감소시킬 수 있는 방법을 사용한다.
- [0032] 이와 같은 본 발명에 따른 HEVC 부호화기를 위한 병합 모드의 연산량 감소 방법은 HEVC 부호화기(100)에서 인터 예측(inter prediction)의 부호화 효율을 향상시키기 위해 병합 모드(merge mode)를 도입하되, 보간 필터(interpolation filter)를 선택적으로 수행하여 영상의 부호화 과정 중 수행되는 연산량을 줄일 수 있도록 한다.
- [0033] 즉, 본 발명은 병합 모드(merge mode)의 보간 필터(interpolation filter)를 선택적으로 수행하여 연산량을 줄이게 되며, 이하 그 방법을 설명한다.
- [0034] 우선 병합 모드(merge mode)의 부호화에서 현재 PU(Prediction Unit)의 주변 PU(Prediction Unit)들이 병합 모드(merge mode) 후보가 된다.
- [0035] 이때, 참조 영상에서 현재 블록과 가장 매칭이 잘 되는 참조 블록을 찾아 움직임 벡터(motion vector)를 구하게 된다.
- [0036] 상기 움직임 벡터(motion vector)는 인터 예측에 사용되는 2차원 벡터이며, 현재 부호화를 위한 대상 블록과 참조 블록 사이의 오프셋을 나타낸다.
- [0037] 상기 움직임 벡터(motion vector)는 정수 성분과 소수성분으로 이루어질 수 있다.
- [0038] 이와 같은 병합 모드(merge mode) 후보의 움직임 벡터(motion vector)에서 정수 성분만으로 복수 특히 다섯개의 병합 모드(merge mode) 후보의 예측을 수행한다.
- [0039] 그리고, 상기 다섯개의 병합 모드(merge mode) 후보의 예측 결과 중 가장 정확한 두개의 병합 모드(merge mode) 후보를 선택한다.
- [0040] 이후 선택된 가장 정확한 두개의 병합 모드(merge mode) 후보에 보간 필터(interpolation filter)를 적용하여 최적의 후보를 결정한다.
- [0041] 이 경우 두개의 병합 모드(merge mode) 후보가 소수성분을 포함하는 경우 보간 필터(interpolation filter)를 적용한다. 따라서, 두개의 병합 모드(merge mode) 후보가 소수성분을 포함하고 있는지를 우선 비교하고, 소수성분을 포함하고 있는 경우에만 보간 필터(interpolation filter)를 적용한다.
- [0042] 다음으로 예측의 결정된 최적의 후보에 대한 정확도를 평가하기 위해서 SATD(Sum of Absolute Transformed

Difference) 연산을 수행한다.

[0043] 본 발명에 따른 방법은 HEVC(High Efficiency Video Coding) test model 12.1에서 임의 접근 환경설정으로 부호화 시뮬레이션을 수행하였을 때 전체 병합 모드(merge mode) 부호화 과정의 덧셈 연산의 15%와 곱셈 연산의 60%를 감소시켰으며, 이때 BD-BR 증가는 0.4%로 크지 않았다.

[0044] 즉, 본 발명에서는 압축 효율에 크게 기여하지만 높은 복잡도를 갖는 병합 모드(merge mode) 부호화의 연산량을 간단한 방법을 통해 효과적으로 감소시킨다.

[0045] 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

[0046] 100: 부호화기

200: 복호화기

도면

도면1



도면2

