



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0039879
(43) 공개일자 2018년04월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/136 (2014.01) G01C 19/04 (2006.01)
H04N 19/105 (2014.01) H04N 19/109 (2014.01)
H04N 5/225 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/136 (2015.01)
G01C 19/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0131174
(22) 출원일자 2016년10월11일
심사청구일자 2016년10월11일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
이채은
서울특별시 서초구 태봉로2길 60(우면동, 서초네이처힐3단지)312동 302호
이승용
인천 연수구 옥련로99번길 42(옥련동, 아주1차아파트) 102동 2205호
(74) 대리인
김국진

전체 청구항 수 : 총 5 항

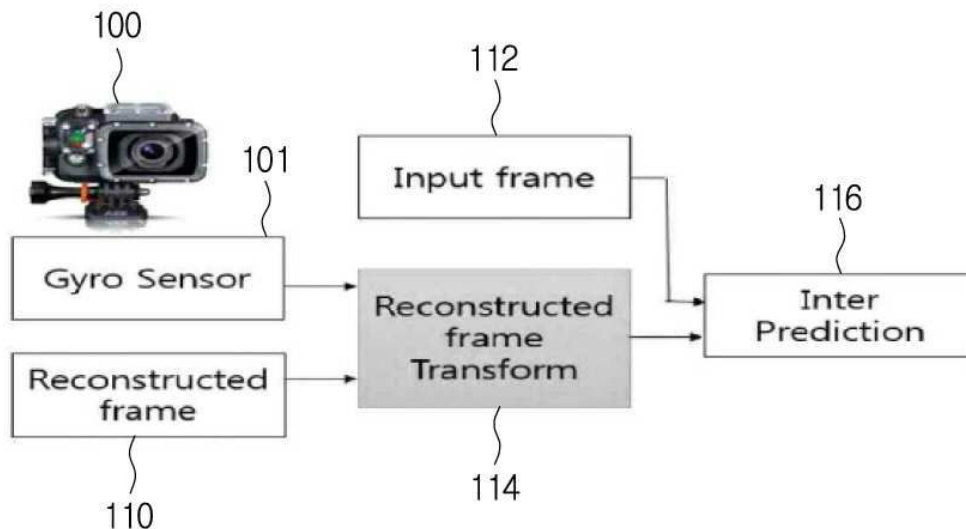
(54) 발명의 명칭 비디오 인코더에서 압축 효율을 높이기 위한 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법

(57) 요약

본 발명은 비디오 인코더에서 압축 효율을 높이기 위한 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법에 관한 것으로; 자이로 센서로부터 검출되는 카메라의 이동정보를 이용하여 복원프레임을 변형하는 제1단계 및 상기 복원프레임을 참조 프레임으로 사용하여 카메라에서 촬영된 영상의 현재 입력 프레임을 인코딩하는 인터 예측을 수행하는 제2단계로 구성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 자이로 센서로부터 검출되는 카메라의 이동정보를 이용하여 복원프레임을 변형하고 이를 참조프레임으로 하여 인터 예측을 수행함에 따라 참조 프레임과 인코딩 프레임의 잔차(Residual)를 작게 하여 영상의 압축 효율이 높아지는 효과가 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04N 19/105 (2015.01)

H04N 19/109 (2015.01)

H04N 5/2257 (2013.01)

H04N 5/23296 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711026377

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 정보통신기술인력양성

연구과제명 멀티미디어 지능형반도체 SW-SOC 핵심기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한양대학교 산학협력단

연구기간 2016.01.01 ~ 2016.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

자이로 센서로부터 검출되는 카메라의 이동정보를 이용하여 복원프레임을 변형하는 제1단계; 및
상기 복원프레임을 참조 프레임으로 사용하여 카메라에서 촬영된 영상의 현재 입력 프레임을 인코딩하는 인터 예측을 수행하는 제2단계;로 구성되는 것을 특징으로 하는 비디오 인코더에서 압축 효율을 높이기 위한 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 자이로 센서는 상기 카메라에 부착된 것을 특징으로 하는 비디오 인코더에서 압축 효율을 높이기 위한 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,
상기 카메라는 웨어러블 기기에 구비되는 것을 특징으로 하는 비디오 인코더에서 압축 효율을 높이기 위한 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 이동정보는 매 프레임의 회전 각도와 크기를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 인코더에서 압축 효율을 높이기 위한 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,
상기 제1단계는 상기 자이로센서로부터 회전각도정보인 프레임의 회전 각도와 크기가 입력되면 복원프레임의 영상에 자이로센서에서 검출된 이동정보를 적용하여 복원프레임을 회전시키는 단계인 것을 특징으로 하는 비디오 인코더에서 압축 효율을 높이기 위한 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 비디오 인코더에서 압축 효율을 높이기 위한 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법에 관한 것으로서, 좀더 상세하게는 카메라에서 촬영되는 영상의 움직임을 복원프레임(Reconstructed frame)에 적용하여 영상의 압축 효율을 높일 수 있는 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 다양한 웨어러블 기기가 출시됨에 따라 웨어러블 카메라 제품들 또한 출시되고 있다.
- [0003] 이러한 웨어러블 카메라는 사용자가 착용하고 다니며 소셜 네트워크 서비스 업로드, 방송 플랫폼을 통해 송출, 개인 소장 등 다양한 목적을 가지고 영상을 촬영한다.
- [0004] 이때, 고해상도 및 고화질 영상을 저장하고 전송을 위해서는 높은 압축율을 필요로 한다. 특히, 웨어러블 카메라 특성상 사용자가 들고 다니며 촬영하기 때문에 사용자의 움직임, 카메라의 움직임이 일반적인 고정 카메라보다 훨씬 동적이며 이는 영상에 그대로 반영된다.
- [0005] 한편, 종래 비디오 인코더의 인코딩 방법은 도 1에 도시된 바와 같다. 이에 의하면 입력되는 현재 프레임에 대해 인코더는 인트라(Inter) 탐색을 시작한다. 이때, 인터(Inter) 탐색은 예측 프레임을 이전, 혹은 이후 프레임부터 만들고 현재 프레임에서 예측 프레임과의 주변 픽셀 값들로부터 예측하여 잔차(Residual)를 구한다. 각 탐색 방법의 잔차(Residual)를 비용화하고, 비교를 통해 더 적은 값으로 나타내는 탐색 방법을 선택하게 된다. 선택된 탐색 방법의 잔차(Residual)는 DCT(Discrete Cosine Transform)과 양자화(Quantization) 과정 및 엔트로피 코딩을 거쳐 비트스트림으로 만들어진다. 복원프레임(Reconstructed frame)은 DCT와 양자화(Quantization) 과정을 지난 비트스트림을 다시 역변환 및 역양자화 과정을 거쳐 예측프레임에 더해 만들게 된다. 복원된 프레임은 다음 프레임의 예측 영상을 만들 수 있는 참조프레임이 된다.
- [0006] 그런데, 이와 같은 종래 인코딩 방법의 경우 만약 웨어러블 카메라의 움직임이 크다면 물체가 정지해 있더라도 영상이 변화됨에 따라 인터(Inter) 탐색이 다른 프레임에서 현재와 비슷한 픽셀값을 찾지 못해 인터(Inter) 탐색으로 동작할 수 있으며, 또한 현재 픽셀값과 비슷한 곳이 아닌 엉뚱한 곳에 가 예측 프레임을 만들 수 있다.
- [0007] 이는 예측 프레임과 현재 프레임의 잔차(Residual)가 커지게 되는 문제점이 있으며, 이러한 문제점은 영상의 압축 효율을 저하시키는 원인이 된다.

선행기술문헌

비특허문헌

- [0008] (비특허문헌 0001) 참고문헌 1 : Fei CHENG, "3D Video coding using motion information and depth map" Department of Electrical and Electronic engineering Suzhou, China

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 따라서, 본 발명은 이러한 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 비디오 인코더에서 영상의 압축 효율을 높일 수 있도록 카메라에서 촬영되는 영상의 움직임을 복원프레임(Reconstructed frame)에 적용하는 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 이와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은;
- [0011] 자이로 센서로부터 검출되는 카메라의 이동정보를 이용하여 복원프레임을 변형하는 제1단계; 및 상기 복원프레임을 참조 프레임으로 사용하여 카메라에서 촬영된 영상의 현재 입력 프레임을 인코딩하는 인터 예측을 수행하는 제2단계;로 구성되는 것을 특징으로 하는 비디오 인코더에서 압축 효율을 높이기 위한 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법을 제공한다.
- [0012] 이때, 상기 자이로 센서는 상기 카메라에 부착된 것을 특징으로 한다.
- [0013] 특히, 상기 카메라는 웨어러블 기기에 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 그리고, 상기 이동정보는 매 프레임의 회전 각도와 크기를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 그리고, 상기 제1단계는 상기 자이로센서로부터 회전각도정보인 프레임의 회전 각도와 크기가 입력되면 복원프레임의 영상에 자이로센서에서 검출된 이동정보를 적용하여 복원프레임을 회전시키는 단계인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따르면, 자이로 센서로부터 검출되는 카메라의 이동정보를 이용하여 복원프레임을 변형하고 이를 참조프레임으로 하여 인터 예측을 수행함에 따라 참조 프레임과 인코딩 프레임의 잔차(Residual)를 작게 하여 영상의 압축 효율이 높아지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 종래 일반적인 비디오 인코더의 인코딩 플로우를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 비디오 인코더에서 압축 효율을 높이기 위한 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법을 설명하기 위해 도시한 인코딩 알고리즘을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법을 적용한 다양한 영상별 P slice의 Bitrate를 비교한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명에 따른 비디오 인코더에서 압축 효율을 높이기 위한 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법을 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 기술되는 실시 예에 의하여 그 특징들을 이해할 수 있을 것이다.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 도 2를 참고하면, 본 발명에 따른 비디오 인코더에서 압축 효율을 높이기 위한 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법은 카메라(100)에서 촬영되는 영상의 움직임 즉 이동정보를 복원프레임(Reconstructed frame)(110)에 적용하여 영상의 압축 효율을 높일 수 있도록 한다.

[0022] 이에 대해 기존의 인코딩 방식은 카메라(100)의 움직임을 고려하지 않는다. 하지만 영상 안의 물체가 실제로는 정지한 상태일지라도 카메라(100)가 움직임에 따라 물체의 움직임이 변화한다. 이에 기존의 인코딩 방식은 물체가 움직인 것처럼 인식하여 예측을 시작한다.

[0023] 특히, 카메라(100)의 움직임 중 회전 움직임은 물체의 형태가 변화하기 때문에 인터(Inter) 탐색 시에 비슷한 픽셀 값을 찾기 어렵다. 비슷한 픽셀 값을 찾지 못하기 때문에 엉뚱한 예측 값을 생성하게 되거나, 인트라(Intra) 탐색을 선택하게 된다. 그에 따라 예측과 인코딩 프레임의 차이가 커져 압축 효율이 나빠지게 된다.

[0024] 이를 해소하기 위한 본 발명에 따른 비디오 인코더에서 압축 효율을 높이기 위한 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법은 카메라(100)의 회전 움직임에 대해 도 2에 도시된 바와 같은 기법을 사용한다.

[0025] 이에 의하면 본 발명은 카메라(100)에 부착된 자이로 센서(101)로부터 검출되는 카메라(100)의 이동정보를 이용하여 복원프레임(110)을 변형하는 단계와, 상기 복원프레임(110)을 참조 프레임으로 사용하여 카메라(100)에서 촬영된 영상의 현재 입력 프레임(112)을 인코딩하는 인터(Inter) 예측을 수행하는 단계로 구성된다.

[0026] 이때, 상기 자이로센서(Gyro Sensor)(101)는 회전하는 물체의 각속도를 측정하는 센서로서, 지구의 회전과 관계없이 높은 정확도로 항상 처음에 설정한 일정 방향을 유지하는 성질을 이용하여 물체의 방위 변화를 측정하는 센서이다. 이와 같은 자이로센서는 항공기, 함정, 유도 무기, 차량 등 다양한 분야에서 항법용, 자세 제어용 등으로 사용되고 있는 공지의 센서이다.

[0027] 이와 같은 자이로센서(101)는 카메라(100)에 일체로 부착된 상태로서, 카메라(100)가 움직이는 경우 매 프레임의 회전 각도와 크기를 포함하는 이동정보를 검출한다.

[0028] 한편, 사용자가 착용하는 웨어러블 기기는 카메라(100) 및 자이로센서(101)가 구비되고 내부에 연산처리부(미도시됨)가 구비되는 공지의 구성으로 이루어질 수 있다. 이에 연산처리부는 카메라(100)에서 촬영되는 영상과 자이로센서(101)의 이동정보를 입력받는다.

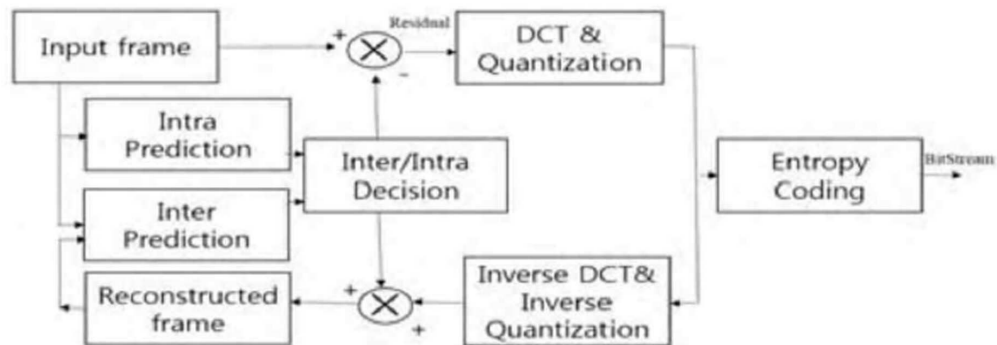
- [0029] 이때, 상기 연산처리부는 영상의 압축 연산을 수행하기 위한 프로그램이 저장되는 메모리를 구비할 수 있다.
- [0030] 이하, 도 2를 참고로 본 발명에 따른 비디오 인코더에서 압축 효율을 높이기 위한 카메라 이동정보 기반 참조프레임의 회전 과정을 설명한다.
- [0031] 우선 사용자가 착용하는 웨어러블 기기는 연산처리부는 상기 자이로센서(101)로부터 이동정보인 프레임의 회전 각도와 크기를 입력받는다. 이 경우 사용자의 움직임은 카메라의 움직임을 야기시킬 수 있으며, 그에 따라 이동 정보 역시 실시간(real time)으로 변화게 된다.
- [0032] 상기 연산처리부는 자이로센서(101)로부터 회전각도정보인 프레임의 회전 각도와 크기가 입력되면 복원프레임(110)의 영상에 자이로센서(101)에서 검출된 이동정보를 적용하여 복원프레임(110)을 변형한다. 즉, 연산처리부는 복원프레임(110)의 영상을 자이로센서(101)에서 검출된 이동정보에 따라 회전시킨 영상으로 변형한다.
- [0033] 이와 같이 회전 방향과 각도를 이용해 회전시켜 변형한 복원프레임(114)은 다음 인코딩 프레임의 참조프레임으로 인터 예측(Inter Prediction)에서 사용한다.
- [0034] 즉, 변형한 복원프레임(114)을 참조 프레임으로 사용하여 카메라(100)에서 촬영된 영상의 현재 입력 프레임(112)을 인코딩하는 인터 예측(Inter Prediction)을 수행한다.
- [0035] 이를 통해 참조 프레임과 인코딩 프레임의 잔차(Residual)를 작게 하여 영상의 압축 효율을 높일 수 있다.
- [0036] 이하, 도 3을 참고로 본 발명에 따른 본 발명에 따른 비디오 인코더에서 압축 효율을 높이기 위한 카메라 이동 정보 기반 참조프레임 회전 방법의 실험결과를 설명한다.
- [0037] 이때, 도 3은 본 발명에 따른 카메라 이동정보 기반 참조프레임 회전 방법을 적용한 다양한 영상별 P slice의 Bitrate를 비교한 도면이다.
- [0038] 본 발명에서는 알고리즘 성능 검증을 위하여 카메라의 이동 정보를 가지고 있다는 가정 하에 Class B, Class E의 영상을 선정하여 영상을 회전영상으로 변화해 실험하였다. 이때, HM 버전은 HM_13으로 실험하였다.
- [0039] 본 발명에서 제안한 방법의 실험은 CPU intel i7 - 4900k 4.00GHz, RAM 8GB, Windows 8.1 64bit의 환경에서 수행되었다. Low delay P configuration에서 하나의 참조 프레임만 사용하였다. HM_original과 제안하는 회전된 복원 프레임을 참조하는 HM_rotation에서 회전 각도에 따른 P slice의 Bitrate를 비교하였다. 각 HM의 입력 영상들은 매 Frame을 2도씩 회전한 영상을 입력영상으로 하여 10 프레임을 QP37로 인코딩한다.
- [0040] 이에 의하면 Class B, E의 각도에 따른 HM_original과 HM_rotation의 P slice Bitrate를 비교한 결과, HM_original의 P slice Bitrate에 비해 본 발명에서 제안하는 방법에 의한 HM_rotation의 P slice Bitrate가 감소해 압축효율이 더 높아진 것을 알 수 있다.
- [0041] 이와 같은 본 발명에 따른 방법은 카메라 이동 정보에 따른 인코딩 프레임 회전에 따른 인터 예측(Inter Prediction)시 bitrate를 줄이는 방법을 제안한 것으로, 영상의 회전 후 화질을 높인다면 압축 효율을 보다 높일 수도 있다.
- [0042] 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

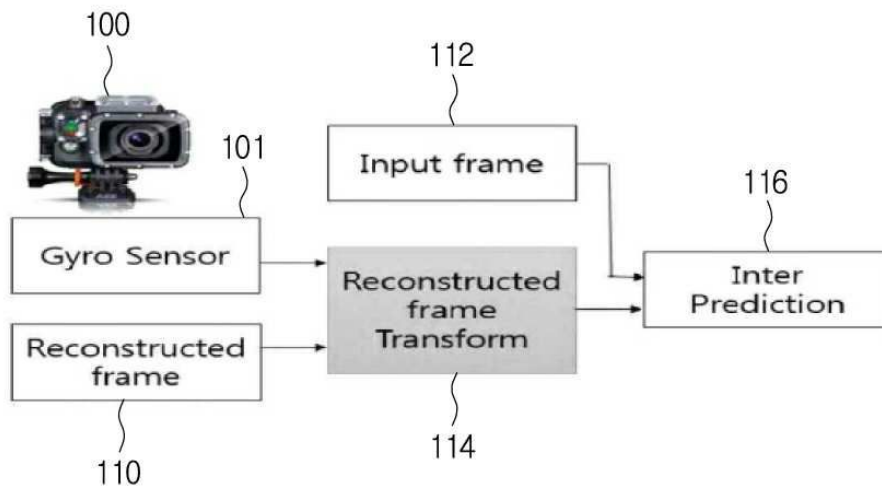
- | | | |
|--------|----------------|-------------|
| [0043] | 100: 카메라 | 101: 자이로센서 |
| | 110: 복원프레임 | 112: 입력 프레임 |
| | 114: 변형된 복원프레임 | 116: 인터 예측 |

도면

도면1



도면2



도면3

Class	Video	HM_origin	HM_rotation
Class B	Cactus	2492.71 bit	2341.78 bit
	ParkScene	971.24 bit	856.30 bit
	Kimono	991.52 bit	870.51 bit
Class E	FourPeople	1021.60 bit	921.07 bit
	Johnny	594.77 bit	564.37 bit