

일치점 정합 알고리즘에 기반한 다시점 비디오의 프레임 오류 은닉 방법

송관웅, 정태영*, 오윤제**, 김창수*

*고려대학교 전자전기공학부

e-mail : {kwsong71, lovelool17, changsukim}@korea.ac.kr

**삼성전자 통신연구소

e-mail : yunjeoh@samsung.com

Frame Loss Concealment for Multi-View Video Sequences Based on Correspondence Matching Algorithm

Kwanwoong Song, Taeyoung Chung*, Yunje Oh**, Chang-su Kim*

*School of Electrical Engineering, Korea University

**Telecommunication R&D Center, Samsung Electronics

Abstract

We propose a frame loss concealment algorithm for multi-view video sequences based on correspondence matching, which can hide the effects of frame losses efficiently. To achieve high PSNR performances, we employ a block error concealment scheme to refine the concealed results. Simulation results demonstrate that the proposed algorithm effectively protects the quality of reconstructed videos against transmission errors.

[1][2][3].

일반적으로 비디오에서 발생하는 오류는 크게 프레임 단위의 오류와 블록 단위의 오류로 나눌 수 있다. 프레임 단위의 오류의 경우 블록 단위의 오류와는 다르게 오류 은닉에 이용 가능한 정보가 제약되며, 보다 심각한 오류 전파 현상을 나타낸다. 따라서 다시점 비디오의 프레임 오류에 대한 적절한 오류 은닉 알고리즘이 필요한 실정이다. 본 논문에서는 계층적 B 예측 구조에서 발생할 수 있는 프레임 오류의 패턴을 고찰하고 이에 대한 오류 은닉 알고리즘을 제안하고 그 성능을 컴퓨터 모의 실험을 통해 검증한다.

I. 서론

다시점 비디오의 압축 및 전송 기법은 고화질의 3차원 영상에 대한 소비 욕구에 부응하여 최근 활발히 연구되고 있는 분야이다. 다시점 비디오는 기존의 모노 비디오와 비교하여 많은 전송 데이터 양이 요구되므로 다시점 비디오를 효율적으로 압축 할 수 있는 방법이 연구되고 있다. 최근 다시점 비디오에 대한 효율적인 압축 구조로 계층적 B 예측이 사용되고 있는데, 계층적 B 예측의 경우 시간적인 예측과 동시에 시점간의 공간적인 예측을 이용하기 때문에 오류가 발생할 경우 심각한 오류 전파 현상을 일으키고, 심지어 복호기의 정상적인 복호가 불가능해지는 경우도 있다

II. 본론

다시점 비디오의 효율적인 압축 방법인 계층적 B 예측 구조의 경우 각 시점 동영상을 크게 세 가지 종류의 view로 구별할 수 있다. 먼저 I-view의 경우 기준 시점이 되는 영상으로 오직 시간방향의 예측만을 수행한다. 또 P-view의 경우 키 픽처(picture)를 제외한 GOP (group of pictures) 내부의 픽처들은 시간 방향의 계층적 예측을 수행한다. 마지막으로 B-view의 경우 시간 방향의 예측과 함께 인접 I-view 또는 P-view를 이용한 공간적인 계층적 예측이 이용된다. 따라서 P-view에 오류가 발생하게 될 경우 같은 시점의 P-view는 물론이고 인접한 B-view에 오류가 전파되는 현상이 발생한다. 본 논문에서 제안하는 프레임

본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITA-2006-C1090-0603-0017)

오류 은닉 방법은 P-view에서 발생하는 오류와 B-view에서 발생하는 오류에 모두 적용 가능한 방법으로써 오류 형태에 따라 적응적으로 적용된다.

제안하는 프레임 오류 은닉 알고리즘은 그림 1에 도시한 바와 같이 이단 구조를 가진다. 우선 인접 view를 이용한 일치점 정합에 의한 1차 오류 은닉을 수행한 후, 같은 시점의 이전 영상을 이용한 블록 단위의 2차 오류 은닉을 수행하는 구조이다. 1차 오류 은닉을 위해서 이전에 정상적으로 복호된 영상 간의 일치점들이 계산된 정보가 저장된다. 이 때 P-view의 경우 인접한 두 B-view는 아직 복호화 되지 않은 상태로 이전 P-view 또는 I-view를 이용하여 일치점 정보를 추출하게 된다. 한편 B-view의 경우에는 인접 P-view를 통해 일치점 정보를 얻을 수 있다. 이와 같이 저장된 일치점 정보를 통해 1차 오류 은닉이 수행된다. 1차 오류 은닉의 경우 공간적으로 인접한 영상을 이용하기 때문에 occlusion effect로 인해 충실하게 복원이 수행되지 않은 영역이 발생하게 된다. 이 영역에 대해 같은 시점의 영상을 통해 블록 단위의 2차 오류 은닉을 수행 한다.

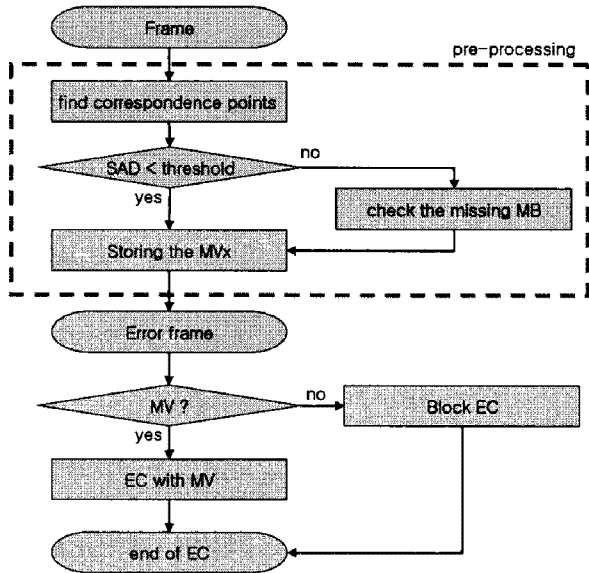


그림 1. 제안하는 알고리즘의 흐름도

III. 실험 결과

제안하는 프레임 오류 은닉 방법의 성능 평가를 위한 모의 실험에 "Exit"와 "Race1" 영상을 사용하였다. 두 영상 모두 GOP가 15 픽처들로 구성되고, JMVM 3.0을 이용하여 부호화 하였다. 제안된 알고리즘의 프레임 오류 은닉 성능을 비교하기 위해 PSNR을 척도

로 이용하며, 제시된 PSNR은 전체 프레임의 평균 PSNR이다. 프레임 오류 은닉의 고전적인 방법은 frame copy 방법으로 이는 손실된 프레임을 이전 프레임으로 대체하는 방법이다. 실험 결과 제안된 알고리즘은 1차 오류 은닉과 2차 오류 은닉 모두 frame copy 방법과 비교하여 우수한 복원 성능을 나타내었다. 또 2차 오류 은닉 방법은 특히 "Exit" 영상에 대해 우수한 복원 성능을 나타냄을 알 수 있었다.

	Exit		Race1	
	P-view	B-view	P-view	B-view
Original	36.63	36.59	35.16	35.42
error	26.25	26.26	23.61	24.58
frame copy	32.21	31.63	27.44	28.00
1 st EC	33.40	33.75	31.42	33.94
2 nd EC	33.42	33.97	31.31	33.94

표 1. 프레임 손실 은폐 성능 비교

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서 제안하는 다시점 비디오의 프레임 오류 은닉 알고리즘은 일치점 정합을 이용한 1차 오류 은닉과 블록 단위의 2차 오류 은닉으로 구성된다. 제안하는 알고리즘은 프레임 단위의 오류 은닉에 대해 우수한 복원 성능을 제공함을 알 수 있었다. 2차 오류 은닉은 가용 정보의 부족으로 복원이 용이하지 않은 프레임 단위의 오류를 블록 단위의 오류로 처리 가능하도록 하는 방법으로써 보다 효율적인 2차 오류 은닉에 대한 연구를 수행하고 있다.

참고문헌

[1] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 and ITU-T SG16 SQ.6, *Joint Multiview Video Model (JMVM) 2.0*, JVT-U207, Hangzhou, China, Oct. 2006..
 [2] P. Merkle, K. Muller, A. Smolic, and T. Wiegand, "Efficient compression of multi-view video exploiting interview dependencies based on H.264/MPEG4-AVC," *Proc ICME*, pp. 1717 - 1720, July 2006.
 [3] H. Schwarz, D. Marpe, and T. Wiegand, "Analysis of hierarchical B pictures and MCTF," *Proc. ICME*, pp. 1929-1932, July 2006.