

H.264/AVC를 위한 UEP Turbo Encoder

김 준 · 김영섭[†] · 박인호

[†]단국대학교 전자전기공학과

UEP Turbo Encoder for H.264/AVC

June Kim, Youngseop Kim[†] and In-Ho Park

[†]Department of Electrical and Electronics Engineering Dankook University

Abstract

H.264/AVC is international video coding standard, which shows improved code and efficiency than the existing video standards. H.264/AVC proposes data partitioning method that considerably to be an effective layering technique which separates important addressing data from the residual data. UEP(Unequal Error Protection) turbo code of H.264/AVC uses retransmission system to get the UEP effectively. However, Data partitioning system of H.264/AVC is inefficient method in turbo code of H.264/AVC. Based on this observation, we propose the new UEP turbo code algorithm that reconstructs input sequence of turbo code without retransmission system.

Key Words : H.264/AVC, Turbo code, UEP, Interleave

1. 서 론

H.264/AVC는 ITU-T VCEG와 ISO/IEC MPEG의 두 표준화 기구가 공동으로 JVT (Joint Video Team)를 결성하여 만들어낸 국제 비디오 코딩 표준이다. H.264/AVC는 이전의 다른 표준보다 효과적인 압축 효율을 보여주고 있다[1]. H.264/AVC의 경우 첫 영상은 intra frame prediction을 통해 부호화한 후, 다음 영상으로부터는 이전의 화면으로부터 움직임 추정하여 예측 신호를 만들게 된다. 여기에서 얻어진 예측 신호를 움직임 보상하여 DCT(Discrete Cosine Transform)를 이용하여 부호화 하게 된다. H.264/AVC는 위와 같이 다른 비디오 코딩 같은 방식을 사용하는데 이전의 비디오 코딩보다 압축효율이 50%이상 높은 이유는 다른 방식들에 비해 더 작은 macro block인 4x4 block단위까지의 움직임 보상을 수행하기 때문이다[1]. 또한 DCT에 의한 결점인 블록 경계의 왜곡을 억제하기 위해 디블록킹 필터를 적용하여 결점을 보완하였다. 이러한 H.264/AVC는 방송, 스트리밍, 영상회의 등 많은 부분

에서 사용 되고 있다. 때문에 Quality of service의 품질 보증을 필요로 하는 멀티미디어 전송은 무선 통신 시스템에서 핵심적인 역할을 담당 하고 있다. 그러나, 무선 채널은 자연적으로 quality of service보장에 있어서 문제가 발생하기 쉬운 환경에 놓여있기 때문에 통신이 발달하고 이동 통신이 보편화 될수록 통신 과정에서 발생하는 에러를 최소화 하고 보다 안정적인 전송 시스템을 연구할 필요가 있다[2]. 그러나 H.264/AVC의 높은 압축 효율로 인해 인코딩 된 비디오 비트 스트림이 전송 에러에 대하여 더욱 취약하게 되었다. 이러한 전송에러를 방지하기 위해 몇몇의 강력한 전송 기술들이 연구 되었다[3]. 그 중의 하나가 터보 코드이다.

터보 코드는 1993년 프랑스 연구 그룹에 의해 제안 된 강력한 채널 코드이다. 터보 코드 및 터보 코드의 특성은 많은 연구자들에 의해 연구 되어 왔다. 또한 일반적인 터보 코드에서 한 단계 발전 하여 Unequal Error Protected (UEP)를 적용한 터보 코드들이 제안되어 왔다[4-6].

본 논문에서는 H.264/AVC의 통신 과정에서 에러를 최소화 하기 위해 H.264/AVC의 data partition (DP)에

[†]E-mail : wangcho@dankook.ac.kr

따른 data들의 중요도에 따라서 다른 수의 복사계층을 만들어 전송 에러를 줄이는 새로운 알고리즘을 제안한다.

본 논문의 구성은 제 2장에서 H.264/AVC의 DP에 대해 설명하고, 제 3장에서 터보 코드에 대하여 설명한다. 제 4장에서 제안하는 알고리즘을 보이고, 마지막으로 제 5장에서 결론을 기술 할 것이다

2. Data Partition

성공적인 비디오 전송 방법 중 하나는 데이터의 중요도에 따라 전송 우선 순위로 계층화 코딩을 하는 것이다. H.264/AVC의 경우 계층 코딩의 경우 두 가지 방법이 존재한다[2,4]. 첫 번째는 Data partition(DP) 방법이고 두 번째는 Signal to Noise Ratio (SNR) scalability 방법이다[5,6]. 본 논문에서는 DP 방법에 대해 고려한다.

Fig. 1은 H.264/AVC의 DP Diagram을 보여준다[4].

Fig. 1에 나타난 DP 방법은 잔류 데이터로부터 움직임 벡터 및 기타 중요한 어드레싱 데이터를 분리하는 효과적인 기술이다. 비디오 시퀀스는 세 부분으로 분할된다. 첫 번째 부분 (part A)은 슬라이스 헤더, 매크로 블록 (MB) 헤더, 움직임 벡터 (MV) 등을 포함한다. Intra 잔류 데이터는 두 번째 부분(part B)에, Inter 잔류 데이터는 마지막 부분(part C)에 포함된다[4].

3. Turbo Code

터보 코드의 부호화기는 일반적으로 Fig. 2와 같이 두 개 이상의 recursive systematic convolutional (RSC) 코더와 이 부호화기를 연결하는 인터리버로 이루어져 있다[2].

입력 시퀀스 d_k 는 첫 번째 부호화기를 통해 부호화되지 않은 출력 X_k 와 부호화된 출력 Y_{1k} 을 발생시킨다. 또한 d_k 는 인터리버를 통과 한 후 두 번째 부호화기를 통해 부호화된 출력 Y_{2k} 를 발생시킨다. 이처럼 두 부호화기가 배열만 다른 같은 입력 시퀀스의 집합에 적용되기 때문에 이것을 병렬 연결 부호라고 한다.

4. 제안하는 알고리즘

본 논문은 터보 부호화기의 입력 시퀀스의 배열에 변화를 주는 새로운 알고리즘을 제안한다. 터보 부호화기의 일반적인 입력 시퀀스는 Fig. 3(a)와 같다. Fig. 3(a)의 패킷을 중요도에 따라 복사계층 layer을 만들어 배열해 줌으로써, 재전송의 필요가 없는 UEP 터보 코드

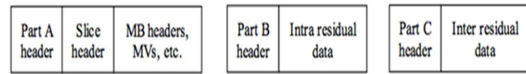


Fig. 1. Diagram of H.264/AVC with DP.

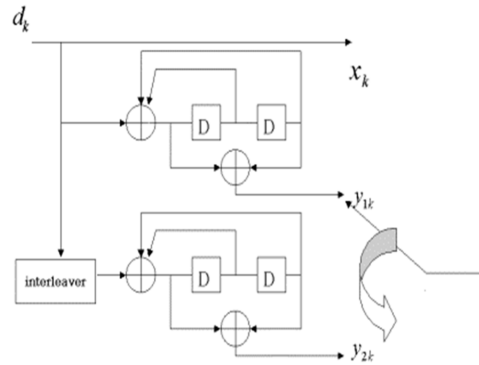


Fig. 2. Turbo code.

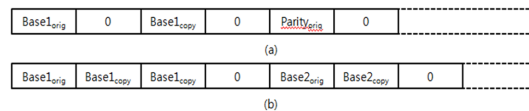


Fig. 3. Input sequence.

를 제안한다.

Fig. 3(a)의 Baseorig, Basecopy, Parityorig 및 Paritycopy는 각각 Base layer 원본, Base layer 복사본, 원래의 패리티 및 복사 데이터의 패리티를 나타내는데, 이 입력 프레임의 구성을 중요도에 따라 Fig. 3(b)와 같이 구성함으로써 기존의 H.264/AVC에서 UEP효과를 얻기 위한 재전송 없이 한번의 전송 속에서 UEP효과를 얻는 터보 코드를 제안한다.

5. 결 론

본 논문은 H.264/AVC를 위한 UEP 터보 코드를 제안하였다. H.264/AVC의 DP의 결과를 터보 코드의 입력단에서 중요도에 따라 복사본을 만들고 이를 재배열해 줌으로써, bits error rate가 줄어드는 것을 확인 할 수 있었다. 하지만 복사본의 수를 늘리고 재배열에 의한 속도 저하가 있었다. 향후 우리는 계속적인 연구를 통해 이 부분을 개선해 나갈 것이다.

감사의 글

본 논문은 교육과학기술부 한국연구재단의 기본연구사업 (2011-0010181)의 지원을 받아 연구 하였습니다.

참고문헌

1. C. Shinya, H.264/AVC video compression standard, Hongrunc Publishing Company, 2005.
2. P. Raibroycharoen, M. Mahdi Ghandi, Edwin V. Jones, and M. Ghanbari, "Performance Analysis of H.264/AVC Video Transmission with Unequal Error Protected Turbo Codes", Vehicular Technology Conference, vol.30, may, 2005, pp.1580-1584.
3. J. Lu, X. Zhang and L. Wu, "Distributed Video Coding Technology based on H.264 and Turbo Code", Image and Signal Processing Conference, vol.1, may, 2008, pp.516-520.
4. M. M. Ghandi and M. Ghanbari, "Robust video transmission with an SNR scalable H.256 codec," Proceeding 7th IEEE Int. Conf. on HSNMC, June, 2004, pp. 932-940.
5. M.G. Ko and J.W. Su, "Improved Error Detection Scheme Using Data Hiding in Motion Vector for H.264/AVC", Digital Contents Society, vol.13, no.6, 2013, pp. 20-29.
6. S.K. Yu and E.K. Joo, "UEP Effect Analysis of LDPC Codes for High-Quality", The Korean Institute of Communications and Information Sciences, vol. 38A, no.06, June, 2013, pp. 471-478.

접수일: 2015년 3월 3일, 심사일: 2015년 3월 11일,
게재확정일: 2015년 3월 23일