

움직임 벡터를 이용한 개선된 비디오 워터마킹 기법

*강경원, *유태경, *김종남, **권기룡, *문광석

*부경대학교 전자컴퓨터공학부, *부산외국어대학교 전자컴퓨터공학부

kangkw@mail1.pknu.ac.kr

A Improved Video Watermarking Scheme Using Motion Vectors

*Kyung-Won Kang, *Tae Kyung Ryu, *Jong-Nam Kim, **Ki-Ryong. Kwon, *Kwang-Seok. Moon

Division of Electronic Computer and Telecommunication Engineering, Pukyong National University

*Division of Computer and Electronic Engineering, Pusan University of Foreign Studies

요약

디지털 방송의 발달과 인터넷의 보급으로 디지털 데이터가 급격히 증가하고 있다. 이러한 디지털 데이터의 저작권 보호를 위하여 최근 디지털 워터마킹에 관하여 많은 연구가 이루어지고 있다. 본 논문에서 압축된 비디오 스트림상에서 움직임 벡터를 이용한 개선된 워터마킹 기법을 제안한다. 제안한 방법은 기존의 방식에 비해 비가시성의 향상시키기 위해 워터마킹을 통한 움직임 벡터의 변경을 최소화하였으며, 시각적 특성과 삽입되는 워터마크 정보를 고려하여 적응적으로 한계값을 설정하여 워터마킹을 보장한다. 또한 제안한 방법은 워터마크를 매우 간단히 검출할 수 있을 뿐만 아니라, 원영상이 필요 없는 블라인드 워터마크가 가능하며, 기존의 표준과 호환성이 뛰어나 효율적인 워터마킹이 가능함을 실험을 통해 확인할 수 있었다.

1. 서론

오늘날 디지털 워터마킹 분야는 디지털 정보의 저작권 보호를 위해 많은 기술 발전을 이룩해 왔다. 디지털 워터마킹은 비가시성 (invisibility)과 강인성 (robustness)의 상호 보완(trade-off) 관계에 있는 조건들 사이에서 최적의 알고리즘을 구현하는 것이다 [1-2]. 비디오 워터마킹은 추가적으로 실시간 처리와 블라인드 워터마킹(blind watermarking)과 기존의 동영상 압축 표준들과 호환성을 유지하여야 한다. 비디오 워터마킹에 대한 연구는 공간상의 원 비디오에서 수행하는 방법, MPEG 부호화 과정의 DCT 계수에서 수행 하는 방법, 비트스트림에서 수행 하는 방법으로 분류할 수 있다[3-5]. 원 비디오에 워터마킹 하는 방법은 화질 열화가 발생하기 쉬우며, DCT 계수를 조작하여 워터마킹 하는 방법은 MPEG 부호기의 DCT 혹은 양자화 과정 후에 워터마크를 삽입하므로 부호기가 변형되어 기존의 표준들과 호환성이 떨어진다. 비트스트림에 워터마킹 하는 방법은 삽입되는 워터마크의 양이 스트림 길이의 규격 때문에 한정된다. 움직임 벡터에 워터마킹 하는 방법은 기존의 표준들과 호환성이 좋으며, 삽입되는 워터마크의 양도 기존의 스트림에 삽입하는 방식과는 달리 스트림의

증가 없이 삽입 할 수 있어 최근 많이 연구되고 있다. Kutter 등[6]은 움직임 벡터에 워터마킹 하는 방법을 처음 제안하였다. 그러나, 이 방법은 복잡하다는 단점이 있다. Zhangjie 등[7]은 MPEG-2 압축과정 중 움직임 벡터 정보에 워터마크를 삽입하는 기법을 제안하였다. 이 방법은 움직임 벡터 정보를 많이 변경시킴으로써, 화질 저하를 야기 시키는 단점이 있다. Zhang[8]은 시각적 특성을 고려하여, 움직임이 큰 매크로 블록에 대해서만 워터마킹 하는 방법을 제안하였다. 이 방법은 한계값이 고정되어 스트림의 특성에 따라 적응적용 워터마크를 삽입할 수 없으며, 검출 시 움직임 벡터의 삽입된 성분을 찾기 위한 비교 과정이 필요하다.

따라서 본 논문에서는 스트림상에서 움직임 벡터의 특성을 이용한 개선된 비디오 워터마킹 기법을 제안한다. 제안한 방법은 한계값의 조정을 통해 워터마킹의 보장하며, 움직임 벡터 정보의 변경을 최소화하는 통한 비가시성을 증가시킬 수 있다. 그리고, 기존의 압축 표준들과 호환성이 뛰어난 뿐만 아니라, 검출 시 원영상이 필요 없는 블라인드 워터마킹이 가능하며, Zhang의 방법과는 달리 비교 연산 없이 검출이 가능하여 실시간 처리가 가능하다.