

영상의 저작권 인증을 위한 DCT-기반 다중 블라인드 워터마킹 알고리즘

김주혁, 서영호, 박성호, 김동욱
광운대학교, Digital Design & Test Lab.
williw@kw.ac.kr http://ddntlab.kw.ac.kr

DCT-based Multiple Blind Watermarking for Copyright Authentication Images

Joo-Hyuk Kim, Young-Ho Seo, Sung-Ho Park, Dong-Wook Kim
Digital Design & Test Lab. Kwangwoon University

요 약

본 논문은 가장 보편적으로 사용되는 DCT(Discrete Cosine Transform)를 기반으로 하는 워터마킹 알고리즘을 제안 하였으며, 저자를 인증하는 것이 알고리즘의 주 목적이다. 워터마킹을 시각적 특성에 따라 분류 하면 가시 및 비가시적 워터마킹으로 나눌 수 있는데, 이 두 가지 방식을 동시에 사용하였고, 원 영상 없이 워터마크를 추출해 낼 수 있는 블라인드 기법과 강인한 워터마킹 방식을 사용하였다. 제안된 알고리즘은 DCT계수의 DC영역을 사용한 가시적 워터마킹과 AC계수를 사용한 비가시적 워터마킹이다. 워터마크로 선택된 로고는 유사랜덤 함수를 이용해 변형한 후 ECC(Error Correction Code)를 추가하여 워터마킹에 적용 하였다. 영상의 통계적 특징을 추출하여 비가시성과 강인성을 만족하는 영역에 워터마크를 삽입하였다.

I. 서론

디지털 시대에 발맞추어 영상, 음성, 문자 등 거의 모든 정보가 디지털 형태로 사용되고 있다. 이렇게 디지털 형태의 미디어들은 복제 및 변조가 용이하다는 단점을 가지는데 특히 복제된 데이터는 원본과 구분이 어렵기 때문에 미디어의 저작권을 주장하기가 쉽지 않다. 현재 동영상이나 MP3등이 무단 복제되어 사용되는 추세가 확산되는 현상은 이런 디지털 미디어의 특징을 잘 반영한다. 그래서 디지털 미디어의 저작권 문제가 크게 대두되고 있는 가운데 디지털 워터마킹(Digital Watermarking)이 한 가지 대안책으로 부각되고 있다. 이러한 디지털 워터마크는 디지털 멀티미디어 콘텐츠에 사용자 정보를 감춤으로써 효과적으로 저작권 및 소유권을 보호할 수 있는 도구[1]인데 영상의 공간영역에서 주로 워터마킹이 이루어 졌으나 워터마크 삽입으로 인한 화질저하, 삽입된 워터마크의 낮은 강인성 등 때문에 Cox[2]의 DCT, Xia[3]의 DWT(Discrete Wavelet Transform)등 주파수 영역에서의 워터마킹에 대한 연구가 이루어지게 되었다. 이 중 사용한 것이 DCT이고 단순히 DCT가 아닌 JPEG (Joint Photographic Experts Group), MPEG (Moving Picture Experts Group)등의 여러 가지 시스템에 적응성을 가지도록 양자화를 고려하여 워터마킹 시스템을 조성하였다. 워터마킹 요구조건 중 중요한 것이 일반적인 사용자에게 의해 보이지 않는 비가시성과 멀티미디어 컨텐

츠에 쓰이는 여러 가지 변형 즉 압축, 확대/축소 자르기에 대한 강인성이다[4] [5]. 비 가시성 워터마킹과 가시성 워터마킹은 동시에 사용될 수 있고 이를 다중 워터마킹이라 명한다.

워터마킹을 할 때 고려해야할 여러 가지 조건을 만족하기 위해 영상의 통계적 특징을 사용하여 워터마크가 삽입될 DCT의 기본 단위 블록을 정하는 것파 이 기본단위 블록 내에서 워터마크를 삽입할 장소와 워터마크 삽입량을 조절하였다. 구체적인 방법은 다음 장에서 자세히 설명한다. 원 영상이 없어도 워터마크를 추출해 낼 수 있도록 하는 블라인드 기법이 되도록 워터마크를 원래 데이터에 대치하는 방법을 사용하고, 워터마크는 워터마킹을 하는 사람이 사용하는 로고로써 인증되지 않은 사용자가 워터마크 추출을 할 때에 원래 워터마크를 알 수 없도록 워터마크를 변형하고 워터마크 제거 공격에 강인하도록 ECC[6]를 추가하였다.

II. 제안한 워터마킹 시스템

알고리즘은 전체적으로 그림 1과 같은 순서를 따른다. MPEG이나 JPEG시스템에서 양자화를 사용하므로 이런 시스템에 맞도록 하기 위해서 순방향 DCT와 순방향 양자화 이후의 계수에 워터마크를 삽입한다.

1. 가시적, 비가시적 워터마킹