

기하학적 공격에 강인한 워터마킹 기법

홍지희, *권오진
 세종대학교 전자공학과
 E-mail : jhhong@sju.ac.kr

Robust Watermarking for Geometric Attacks

Ji-Hee Hong, *Oh-Jin Kwon
 Dept. of Electronics Engineering, Sejong University

요약

디지털 콘텐츠의 저작권 보호를 위한 기법으로 디지털 워터마킹에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 본 논문에서는 현존 워터마킹 기법 중 성능이 우수한 것으로 평가되는 Robust 워터마킹 기법으로, Solachidis와 Pitas에 의해 제안된 내용을 소개하고 그들의 알고리즘의 문제점을 지적하고 개선하였다. 본 논문에서 제안하는 방법은 영상의 주파수 영역에 원형 고리형 워터마크를 삽입하며, 검출 과정에서는 영상에 적용적으로 삽입된 워터마크의 크기 정보 없이 검출할 수 있다. 제안하는 알고리즘은 특히 영상에 가해진 기하학적 공격에 대해 월등한 강인성을 보장하며, JPEG 압축, 필터링, 노이즈의 첨가 등의 비기하학적 공격에 대해서도 안정성과 강인성을 보장한다.

I. 서론

본 논문은 기존에 알려진 Blind Robust 워터마킹 기법 중 가장 성능이 우수한 것으로 평가되는 Solachidis와 Pitas에 의해 제안된 워터마킹 알고리즘에 근거하여 문제점을 지적하고 영상에 적용적이며 실제 사용하는데 적합한 알고리즘을 소개하였다.

Solachidis와 Pitas에 의해 제안된 방법은 원형 고리형 워터마크를 생성하여 영상의 중간 주파수 영역에 삽입하는 방법이다. 따라서 회전과 같은 기하학적 공격에 대해 더욱 강인하며 안정된 검출 성능을 보장한다. 본 논문에서는 Solachidis와 Pitas가 간과한 문제점을 지적하여, 원형 고리형 워터마크의 생성 과정을 개선하고 영상에 적용적인 Blind Robust 워터마킹 기법을 완성하였다.

따라서 제안된 알고리즘은 JPEG 압축, 필터링, 노이즈의 첨가를 비롯한 비기하학적 공격은 물론, 스퀴일링, 크로핑, 회전과 같은 기하학적 공격에 대해서도 강인성을 갖는다. 2장에서 Solachidis와 Pitas가 제안한 기법에 대해 소개하고, 3장에서는 그 방법의 문제점을 지적하고 개선한 알고리즘을 제안하였다. 4장에서 실험 결과를 보이고 5장에서는 결론과 향후 연구개발 과제를 제시한다.

II. 기존에 제안된 알고리즘

2.1 기존에 제시된 방법들

영상에 데이터를 삽입하는 기법으로서 가장 쉽고 간단하게 이용하는 방법은 각 픽셀의 LSB에 메시지를 삽입하는 방법이다. 이 방법은 간단하고 효과적으로 충분한 양의 데이터를 삽입할 수 있고 각 픽셀의 변화를 시각적으로 전혀 인식하지 못하는 장점이 있지만 필터링(filtering) 등의 영상처리 과정에도 영상이 쉽게 손상되어 워터마킹의 필수 요구 조건인 '강인성'이 보장되지 않는 문제점이 있다.

Brassil은 문서의 글자 간격, 행 간격을 이동시키는 방법으로 문서 영상에 대해 워터마크를 삽입하는 방법을 제안하였다. 이 방법도 역시, 데이터의 변형을 인간의 시각으로 확인할 수 없지만, 공격에 대해 쉽게 손상되며 텍스트가 포함되지 않은 영상에 대해서는 워터마크를 삽입할 수 없는 문제점이 있다.

본 논문에서는 주파수 영역에 워터마크를 삽입하는 방식인 Solachidis와 Pitas가 제안한 방법에 대해 살펴보고, 영상에 대해 적용적으로 대응하여 상품화 될 수 없는 문제점을 제기하였다. 또한, 그에 대한 해결책을 갖는 보다 개선된 알고리즘을 제안하였다.

Solachidis와 Pitas가 제안한 워터마킹 기법은 DFT 주파수 영역에 원형/대칭적으로 워터마크를 삽입하여 기하학적 공격에 대해 특히 월등한 검출 성능을 갖는 기법이