

## 오토스테레오그램을 이용한 워터마킹의 견고성

박 춘근, 허 덕규, 이 인정, 임 성탁

호서대학교

동해대학교

호서대학교

호서대학교

019-441-2773

016-407-5294

016-409-7283

016-9515-3630

**키워드:** 워터마크, 오토스테레오그램

워터마킹을 이용하여 멀티미디어 영상, 문자정보 및 오디오와 같은 데이터에 원래의 소유주만이 알 수 있는 신호나 암호를 부여하는 기술이 날로 증가하는 추세이다. 그러나 이러한 신호나 암호를 해독하여 데이터 소유를 주장하고 검증하는 데는 여러 가지의 절차나 계산이 요구되고 또한 원본 데이터에 워터마크 데이터를 삽입할 때 발생하는 원본 데이터의 왜곡과 추출할 때 삽입한 데이터를 얼마만큼 정확하게 추출할 것인가가 문제점으로 나타난다.

삽입하려는 암호영상이 원본 전체 이미지 내에 랜덤하게 분포할수록 삽입과 추출 성능이 좋아지는데 본 논문에서는 랜덤성이 우수한 오토스테레오그램을 삽입암호영상으로 사용하여 워터마크 하였을 때 복원과 추출 성능이 양호함을 알아보았고 견고성도 다른 보통의 로고영상을 그대로 사용한 것에 비해 우수함을 알아보았다.

워터마크를 삽입하는 데 있어서 다음과 같은 것들이 있다. 첫째, 많은 양의 데이터를 워터마크로 삽입하게 되면 원 이미지가 깨어지는 현상이 생기고, 이와 반대로 적은 양의 데이터를 워터마크로 삽입하면 워터마크 추출에 문제점이 있다. 둘째, 각종 이미지 및 오디오의 디지털 조작(JPEG 압축, MP3 압축 등)에 의하여 삽입된 워터마크의 손상되면 워터마크를 추출하여 저작권을 주장하는데 문제점이 있기 때문에 이를 원본에 가깝게 복원하는 기술이 절대적으로 필요하다.

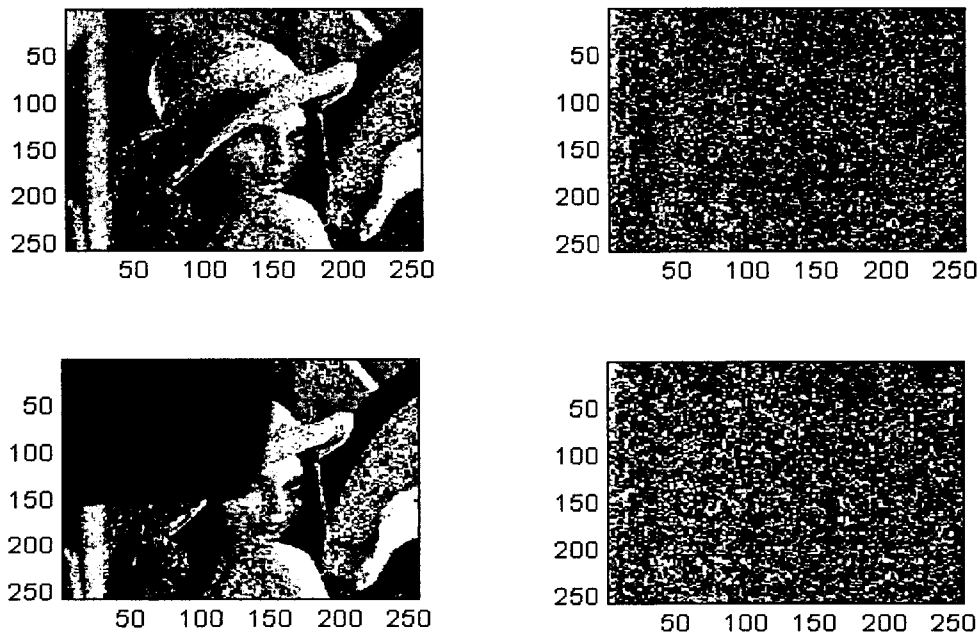


그림1. 왼쪽 위는 노이즈가 워터마크된 영상에 가해진 영상이고 오른쪽 위는 찾아진

워터마크이며 아래는 일부분이 심하게 손상된 경우를 나타낸다.

워터마킹 알고리즘은 대개 수동적으로 정한 일정양의 정보를 원래의 데이터에 무감지성과 견고성 등의 특성을 만족할 수 있게 자동적으로 삽입되어 산출해야 한다. 삽입 복원 성능과 함께 스케일 파라메타의 최적화는 이미 논의된 바 있고 본 논문에서는 견고성에 대해서 실험적 결과를 제시하고자 한다. 그림1.에서 보듯이 노이즈를 가했을 때와 심하게 손상된 영상이라도 찾아진 워터마크가 매우 양호함을 알 수 있으며 이것을 수자로 정리하여 보면 표1.과 같다.

Table 1. Similarity as Robustness and Comparison of Distortion Change as SKY and RENNA respectively.

$\alpha$	SKY		RENNA		ROBUSTNESS	
	Inverse of Extraction Efficiency	Degree of Distortion	Inverse of Extraction Efficiency	Degree of Distortion	Similarity after Cropping	Similarity after Noising
0.01	0.0121949	0.0067	0.0121951	0.0061	0.0059	0.0065
0.02	0.0120478	0.0084	0.0120482	0.0074	0.0078	0.0087
0.03	0.0112351	0.0098	0.0112359	0.0093	0.0093	0.0097
0.04	0.0111108	0.0103	0.0111112	0.0098	0.0109	0.0114
0.05	0.0108676	0.0456	0.0108695	0.0356	0.0156	0.0176
0.06	0.0107425	0.0993	0.0107526	0.0987	0.0187	0.0198
0.07	0.0105381	0.1532	0.0106382	0.1432	0.0332	0.0296
0.08	0.0103257	0.4993	0.0104266	0.4892	0.0642	0.0702
0.09	0.0103114	0.6796	0.0103092	0.6845	0.0895	0.0876
0.10	0.0103142	0.7746	0.0102041	0.7843	0.0943	0.0981

[참고문헌]

- [1] I. Cox et al. "Secure spread spectrum watermarking for multimedia," IEEE Trans. On Image Processing, vol.6, no. 12, pp 1673-1687, Dec.1997.
- [2] I.J. Cox, J. Kallian, T. Leighton, T. Shamoan, "A Secure, Robust Watermark for Multimedia," Workshop on Information Hiding, Newton Institute, Univ. of Cambridge, May, 1996.
- [3] Brain et al., "DCT-domain system for robust image watermarking," Signal Processing.
- [4] J. Fridrich, "On Digital Watermarks," :<http://ssie.binghamton.edu/~jirif/resume.html>
- [5] J. Zhao, E. Koch, "Embedding Robust Labels into Images for Copyright Protection," Proc. of the International Congress on Intellectual Property Rights for Specialize Information, Knowledge

- and New Technologies, Vienna, Austria, Aug. 1995.
- [6] G. Caronni, "Assuring Ownership Rights for Digital Images," *Proc. of Reliable IT Systems, VIS '95*, Viewing Publishing Co., Germany, 1995.
- [7] I.J. Cox, J. Kallan, T. Leighton, T. Shamoon, "A Secure, Robust Watermark for Multimedia," *Workshop on Information Newton Institute, Univ. of Cambridge*, May, 1996.
- [8] Harold W.Thimbleby, Stuart Inglis, Ian H.Witten, "Displaying 3D Images: Algorithms for Single-Image Random-Dot Stereograms", in *Proc IEEE COMPUTER*, pp38-48, October, 1994.
- [9] Raymond B. Wolfgang, Christine I. Podilchuk "Perceptual Watermark for Digital Image and Video", *Proc. of The IEEE*, pp1108-1126, Vol. 87, No. 7, July, 1999.
- [10] I.J Cox, M. L. Miller, J. A. Bloom, "Watermarking Applications and their properties", *Conf. on Information Technology '2000*, Las Vegas, 2000.
- [11] W. Bender, D. Gruhl, and N. Morimoto, "Techniques for Data Hiding", *M.I.T. Media Lab., Cambridge, Massachusetts, U.S.A.*, pp. 313-336, 1995

이 논문은 한국과학재단 지정 지역협력 연구센터인 호서대학교 반도체 제조장비 국산화 연구센터의 연구비 지원에 의해 연구되었음