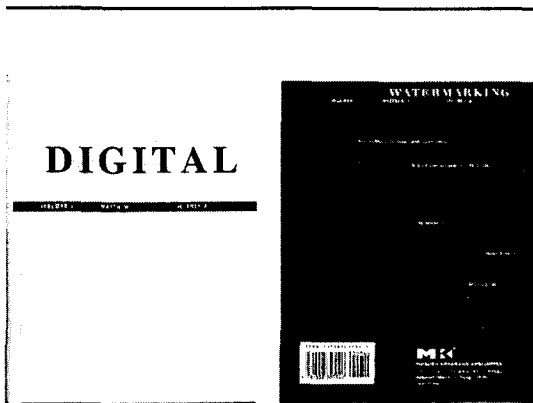


Digital Watermarking

(Ingemar J.Cox, Matthew L.Miller and Jeffrey A.Bloom 저, Morgan Kaufmann Publishers)

박지환*



최근 수년 사이에 디지털 워터마킹(digital watermarking)이라는 단어를 많이 접하게 되었다. 디지털 워터마킹은 고대로부터 기밀통신을 위하여 군사적으로 널리 사용되어 온 심층암호(steganography)에 속하는 기술로 분류되고 있다. 디지털 워터마킹이 학술적으로 취급되게 된 것은 불과 5~6년의 짧은 역사에 지나지 않는다. 그러나, 최근 디지털 기술과 네트워크 기술의 발달에 의해 불법복제가 손쉽게 이루어지고 있는 현실에서 이에 대한 대응책의 하나로 널리 주목받게 되었다. 그러나, 학술적 연구가 활발하게 이루어지고 있는 반면에 전문서적의 발간은 미미하여 국내의 경우는 전무한 상태이며, 세계적으로도 몇 권에 지나지 않는다. 이러한 가운데 디지털 워터마킹에 관한 선도적 연구를 수행한 I. Cox 등에 의해 “Digital Watermark” 제목의 단행본이 Morgan

Kaufmann Publishers에 의해 2001년 10월에 출간되었다. 여기서는 이 책의 개요를 소개하고자 한다.

이 책의 목표는 워터마킹 기술의 연구자와 개발자를 위한 프레임워크를 제공하는 것이다. 디지털 워터마킹에 관한 대부분의 문헌들은 이미지, 오디오, 비디오에 관한 응용을 다루고 있으며, 이러한 응용영역은 독립적으로 발전되어 왔다. 이것은 각 미디어가 고유한 특성을 갖고 있으며, 연구자들이 세 분야에 전문가적 지식은 가지지 않기 때문이다.

워터마킹의 원리를 쉽게 이해할 수 있도록 여러 가지 샘플 알고리즘과 실험을 제시하고 있으며, 특히, C언어에 의한 소스 프로그램이 제공되어 있다. 오디오나 동영상과 달리 이미지는 책으로 나타내기 쉽기 때문에 모든 샘플들은 이미지 워터마킹을 위해서 구현되어 있다. 샘플 알고리즘은 아주 간단한 것으로서 실제의 응용을 위해서는 충분하지 않으나, 각 알고리즘은 아이디어의 제시가 명확히 제공되도록 하였으며, 실험은 아이디어의 효과를 시험할 수 있도록 배려되어 있다.

이 책은 총 10장으로 구성되어 있으며 그 내용은 다음과 같다. 제1장에서 정보은닉(information hiding), 심층암호(steganography) 및 워터마킹(watermarking)에 대하여 소개하고, 특히 워터마킹의 역사와 중요성을 소개하고 있다. 제2장에서는 워터마킹의 응용분야와 성질을 제시하면서, 워

*부경대학교 컴퓨터멀티미디어공학전공

터마킹 시스템의 평가에 대하여 언급하고 있다.

기술적인 내용은 워터마킹 시스템의 모델링을 위한 프레임 워크를 제시하는 3장으로부터 시작된다. 제4장에서는 각 알고리즘들이 전통적인 부호(coding) 기술에 의해 더 많은 데이터를 삽입하여 운반할 수 있도록 확장된다. 이들 기술이 워터마킹 시스템에 널리 사용될 수 있음에도 불구하고 부호화 단계에서 부 정보(side information)를 이용하여 더 좋은 성능을 달성할 수 있음을 5장에서 제시되고 있다.

제6장은 워터마킹 시스템에서 발생하는 오류, 즉 false positives, false negatives를 분석한다. 다음의 3개의 장에서는 충실도(fidelity), 강인성(robustness) 및 안전성(security)에 관련된 일반적인 문제를 살펴보고, 그것을 극복하기 위하여 사용될 수 있는 기술에 대하여 고찰하고 있다. 제7장에서는 인간지각(human perception) 모델링의 문제를 다룬다. 특히, 지각모델이 워터마크된 콘텐츠의 충실도를 향상시키기 위하여 어떻게 사용

될 수 있는지에 초점을 맞추고 있다. 제8장에서는 필터링, 기하학 및 공간 변환, 손실압축과 같은 여러 가지 손상(degradations)에 대해 워터마크가 살아 남을 수 있도록 하는 기술에 대해 다룬다. 제9장은 워터마킹 시스템의 안전성을 분석하기 위한 프레임워크에 대하여 기술한다. 마지막으로 10장에서는 워터마크가 삽입된 콘텐츠의 무결성(integrity)을 검증하기 위한 기술을 다룬다. 즉, 워터마크 된 작품이 어떤 방법에 의해 손상되면 무효하게 되는 연성 워터마킹(fragile watermarking)의 분야를 포함하고 있다.

부록에서는 관련 분야인 정보이론(information theory)과 암호학(cryptology)에 대해 간단히 제시하고 있으며, 워터마킹과 관련된 대표적인 이론적 결과를 몇 가지 소개하고 있다. 끝으로 간단한 워터마킹 알고리즘의 소스 프로그램을 제공하고 있으므로 실제의 프로그램을 통하여 이해할 수 있을 것이다. 이 한 권의 책이 디지털 워터마킹에 대한 이해를 높일 수 있기를 기대합니다.