

컴퓨터형성홀로그램과 시각암호를 이용한 광영상 암호화

김철수, 박영호

kimcs@gyeongju.ac.kr

경주대학교 컴퓨터멀티미디어공학부, 상주대학교 전기전자공학부

경상북도 경주시 효현동 산42-1번지

054-770-5178

키워드 : 복원영상, 컴퓨터형성홀로그램, XOR연산

- Abstract -

사회구조가 복잡해지고, 지식 정보화 사회로 접어들면서 정보관리에 대한 중요성이 높아지고 있으며, 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 중요한 정보를 안전하게 관리하기 위해서 정보를 여러 개로 분산시킨 후 임의의 개수 이상이 모여야 비밀정보에 접근할 수 있는 구조로 발달되고 있다. 시각암호는 M. Naor 와 A. Shamir에 의해 제안되었는데, 이 방식에서 분산된 정보는 투명 슬라이드에 인쇄되며, n 명에게 배포된 슬라이드 중에서 임의의 k 명 이상의 슬라이드를 겹치면 비밀정보가 인간의 눈으로 이 되지만 $k-1$ 명 이하의 슬라이드를 겹치는 경우에는 해독이 되지 않아 안정성이 유지되는 방법이다. 이 방법은 복잡한 암호연산과정을 거치지 않고, 인간의 눈으로 쉽게 복호화할 수 있는 반면, 원 영상의 화소 크기 확대 및 복원영상의 명암도(contrast)가 감소하는 단점이 있다.

이 단점들을 해결하기 위해 본 논문에서는 컴퓨터형성홀로그램과 시각암호 기법을 이용하여 영상정보를 암호화하는 새로운 방법을 제안하고자 한다. 먼저 원 상에 대한 이진컴퓨터형성홀로그램을 반복 알고리즘을 이용하여 설계한 후, 이를 암호화할 영상으로 간주하였다. 그리고 설계된 이진컴퓨터형성홀로그램을 랜덤하게 발생시킨 이진위상 영상과 키 위상 영상으로 나눈다. 랜덤 이진위상 영상은 다시 n 개의 랜덤 이진위상 영상으로 나눈다. 즉 이진컴퓨터형성홀로그램이 $n+1$ 개의 랜덤 이진위상 영상으로 나누어지고, 복원이 되려면 위의 모든 정보들이 있어야 가능하다. 이 과정에서 이루어지는 연산은 XOR연산이며, 이는 광학적으로 간섭계를 이용하면 구현이 가능하다.

제안된 방법은 원 영상이 아닌 원 영상에 대한 이진컴퓨터형성홀로그램을 이용하므로 화소 크기 확대 과정이 필요 없고, 명암도영상(gray image)도 쉽게 암호화가 가능한 장점이 있다. 그리고 정보의 공동소유 및 정보보호 분야에 응용할 수 있을 것으로 기대된다.