창작이나눔이
Changjagi & Nanumi
KOREA COPYRIGHT COMMISSION

저 작 권 기 술
Newsletter 2018년 16호 ①



저작권 신기술 동향

(Hot Issues on the R&D)

저작권 관련 최신 특허기술
스테가노그래피를 이용한 저작권 관리 기술 특허

해외 저작권기술 소개
영상 및 폰트 보호를 위한 스테가노그래피 기술

국내 저작권기술 소개
영상 콘텐츠를 위한 스테가노그래피 기술



저작권 관련 최신 특허기술

스테가노그래피를 이용한 저작권 관리 기술 특허

기술분야: 저작권 침해 예방 기술

적용시장: 오프라인 콘텐츠 시장

기술개발의 배경

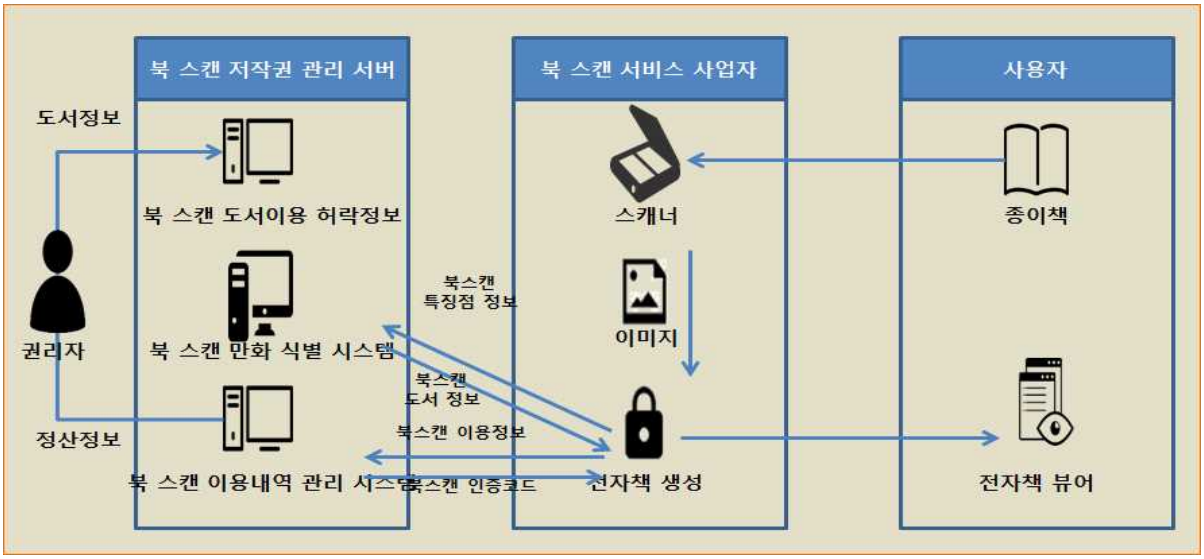
한국저작권보호원[1]에 따르면 2016년 불법 복제물의 유통량은 29억 8,094만 건에 이르며, 이중 5,755만 건이 아날로그 콘텐츠 불법 복제물로 전체 29.3%를 차지하는 것으로 나타났다. 이는 디지털 콘텐츠 뿐 만 아니라 아날로그 콘텐츠의 불법 복제가 심각한 상황임을 보여준다. 또한 북 스캔 방지 기법과 같은 저작권 보호 기술이 개발된 배경이기도 하다. 북 스캔 방지 기법은 아날로그 정보를 디지털화하여 배포하는 것을 방지하는 기술이다. DRM[2] 기술과 함께 적용하여 저작권 보호 서비스를 제공하고 있는데 (그림 1)과 같은 불법 북 스캔 방지 시스템이 대표적이다.

최근 국립과학수사연구원에서 아날로그 콘텐츠 보호 기술 특허를 취득했다. 개발기술은 아날로그 매체의 정보가 원본 콘텐츠인지를 확인할 수 있도록 스테가노그래피 기법[3]에 기반을 둔 기술이다. 스테가노그래피 기법은 고대 그리스에서 처음 사용된 기술로 역사가 오래된 고전적인 기술이다.

스테가노그래피 기술

스테가노그래피 기술은 전달하려는 정보를 이미지, 음악, 동영상, 텍스트 파일 등에 암호화해 숨기는 기술이다. 원본 파일 전체를 정해진 규칙에 따라 변형시켜 정보를 보호하는 일반적인 암호화와는 달리,

1) 한국저작권보호원, 2017 저작권 보호 연차보고서-2016년 기준 불법복제물 유통실태조사
2) Digital Rights Management, 디지털 자료나 하드웨어의 사용을 제어하고 의도한 용도로만 사용하도록 제한하는 데 사용되는 모든 기술
3) 데이터 은폐 기술 중 하나, 데이터를 다른 데이터에 삽입하는 기술

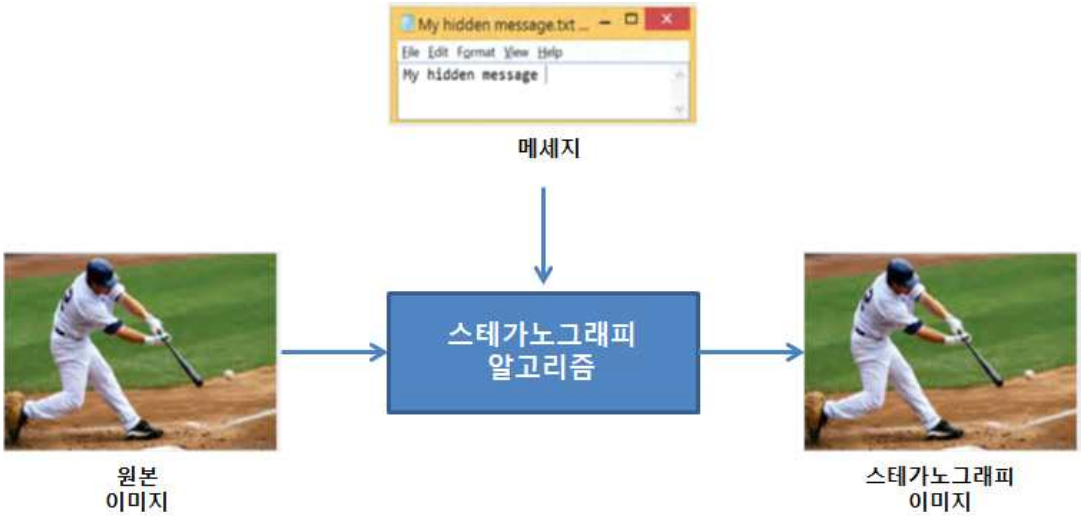


(그림 1) 아날로그 책 불법 스캔 방지 시스템 구조도

원본 파일 안에 다른 내용의 정보를 숨기는 형식이며, 정보가 숨겨져 있는지 알아차리기가 힘들다. 파일 데이터의 일부를 활용해 데이터를 숨기기 때문에 숨기는 정보의 용량이 제한적이다.

스테가노그래피 기술은 크게 삽입기법과 수정기법으로 나뉜다. 삽입기법은 데이터를 수정하거나 변형하지 않고 추가 데이터를 붙이는 방식이다. 삽입대상 파일의 데이터가 '1101' 형태의 비트로 구성되어 있다면, '110101'처럼 원본 데이터 뒤에 데이터를 붙이는 방법이다. 수정기법은 삽입대상 파일의 데이터를 수정해서 정보를 숨기는 방식이다. 예를 들면 '1101'형태의 비트로 구성된 데이터의 하위 1비트를 0이나 1로 변형하면서 정보를 포함시키는 방식이다. 이미지의 경우 한 점을 표현하기 위한 데이터가 RGB(Red, Green, Blue)로 표현이 되고, 각각 256, 256, 256 비트로 표현된다. 이때, 각각의 색에서 하위 한 비트씩을 정보 은닉을 위해 사용하면 총 3비트의 정보를 은닉할 수 있다. 이 경우 최하위 한 비트에 변형을 가해도 색이 약간 변하는 효과만 있기 때문에 전체 이미지의 변화는 눈으로 느끼기 어렵다.

(그림 2)는 스테가노그래피 방식을 통한 이미지 처리의 예를 보여준다. 앞서 설명한 스테가노그래피 알고리즘이 사용되었다고 가정하면, 원본 이미지의 RGB 데이터들 중 최하위 1 비트를 사용하여 메시지를 숨긴다. 스테가노그래피 이미지는 메시지를 포함하고 있으나, 눈으로 보기엔 원본 이미지와 큰 차이가 없다. 스테가노그래피 이미지는 해독 프로그램을 통해 숨겨진 메시지를 확인할 수 있다.



(그림 2) 스테가노그래피 방식을 통한 이미지 처리의 예

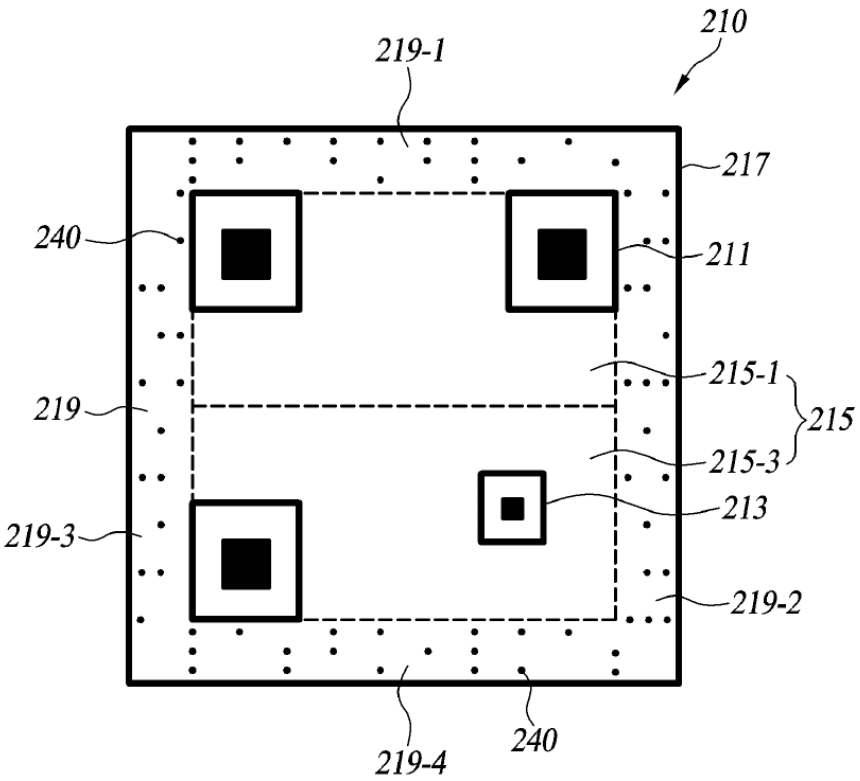
스테가노그래피의 활용

국립과학수사연구원에서 출원한 특허는 '프린터 스테가노그래피 기법을 이용한 위조방지수단이 구비된 문서(A Document Having Printed Means Of Preventing From Forging/Manipulating)'이다. 위조방지의 기능을 가지는 아날로그 콘텐츠를 제작하는데 활용되는 기술로, 스테가노그래피 기법과 QR 코드[4] 기법을 융합적으로 활용하였다는 점에서 기술적 의미가 있다.

문서의 위조방지수단으로 (그림 3)과 같이 QR 코드를 삽입하였다. 삽입된 QR 코드는 2개의 영역으로 구분된다. 첫 번째 영역은 콘텐츠 정보가 코드화된 데이터 영역이다. 두 번째 영역은 해시[5] 정보를 저장한 영역이다. 해시 정보는 콘텐츠 정보와 QR 코드 정보를 결합한 후 해시 알고리즘을 통해 생성한 해시값이다. 해시 정보는 망점[6] 형태로 QR 코드 주변 영역에 일반적인 가시광선에서 식별되지 않도록 표시되어 있다. 이 망점 형태의 정보는 암호화 키로 활용되어 데이터 영역과 해시 정보 영역의 일치 여부를 확인한다.

이 QR 코드 안에는 문서 정보를 요약한 데이터가 들어 있으며, 이 데이터를 포함해서 생성한 해시값이 망점으로 저장되어 있다. 만약 문서가 변형되면, 데이터 정보가 문서 정보와 일치하지 않거나 QR 코드의 해쉬값이 일치하지 않기 때문에 문서의 원본 여부를 확인할 수 있다.

4) QR(Quick Response) 코드는 흑백 격자무늬 패턴으로 정보를 나타내는 매트릭스 형식의 이차원 바코드
5) 해시는 임의의 데이터를 특정한 함수를 통해 다른 값으로 매핑 시키는 과정을 말함
6) 크기나 간격을 일정한 규칙을 가지고 만든 다수의 점

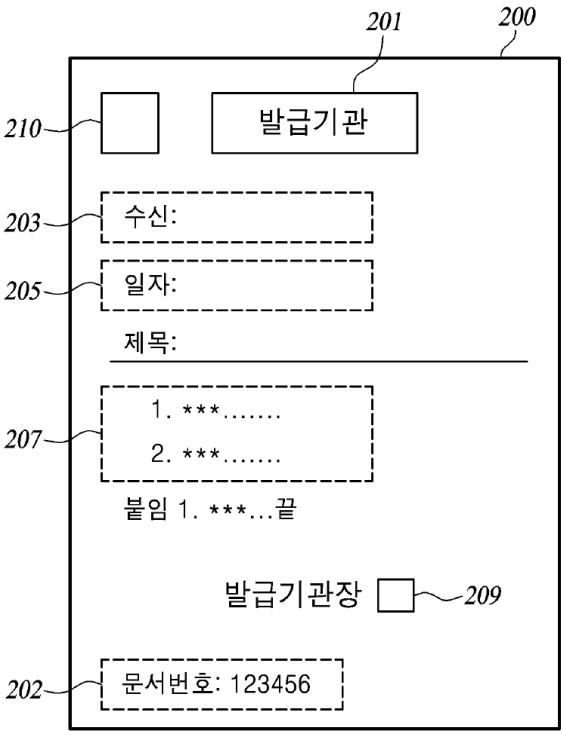


(그림 3) 특허 QR 코드 [7)]

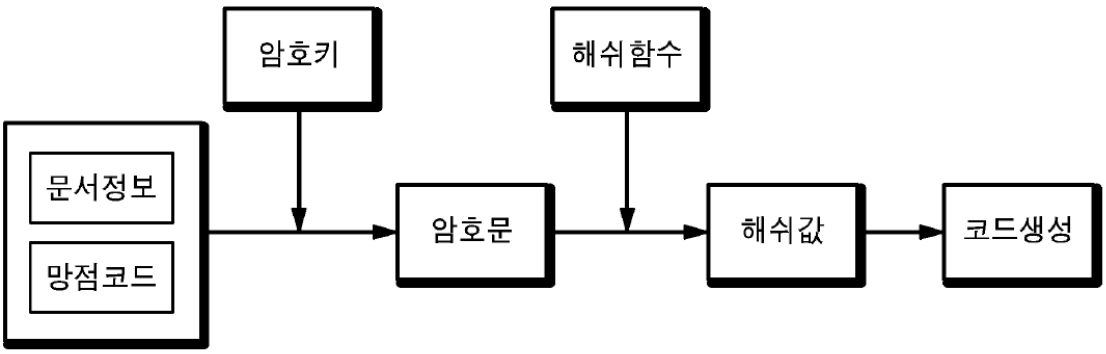
스테가노그래피 기반 원본 검증

(그림 4)는 본 특허에서 제안한 QR 코드가 포함된 아날로그 출력물이다. 왼쪽 상단 부분의 사각형 부분에 (그림 3)에서 살펴본 QR 코드가 삽입된다. 삽입된 QR 코드의 데이터 영역에는 문서 정보가 간략하게 요약되어 저장된다. (그림 5)는 QR 코드 검증을 위한 코드 생성 과정을 보여준다. 먼저 문서 정보와 망점 정보를 입력하고 암호 키를 발급받는다. 발급받은 암호 키를 활용해서 암호문을 생성하고, 생성된 암호문과 문서정보를 결합 후, 해시 함수를 통해 해시값으로 암호화한다. 이때 최종 도출된 해시값에 기반을 두고 코드를 생성하는데 생성된 코드와 QR 코드를 비교 검증하여 원본 여부를 판단한다.

7) 대한민국(관리부서: 행정안전부 국립과학수사연구원장), 등록번호 1017275850000(2017.04.11), 프린터 스테가노그래피 기법을 이용한 위조방지수단이 구비된 문서



(그림 4) QR 코드가 추가된 출력물 [7)]



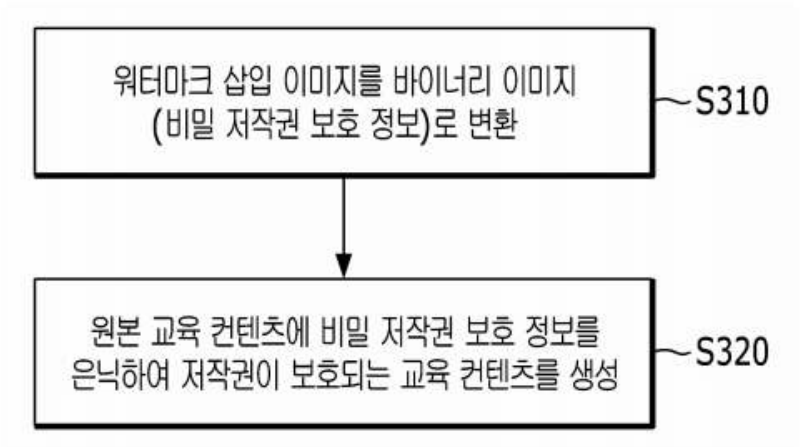
(그림 5) QR 코드와 비교하는 코드 생성 과정 [7)]

본 특허는 위변조를 방지하기 위한 목적이 가장 크다. 아날로그 데이터, 출력된 데이터의 위변조를 검출할 수 있다는 점에서, 이 기술은 출력물 형태의 만화나 도서 등의 저작권 보호를 위해 활용될 수 있다. 스테가노그래피 기법으로 표현된 QR 코드의 망점은 일반적인 가시광선에서 검출되지 않고 복사기에서도 복사가 불가능하다. 그리고 문서의 내용이 변경될 경우 망점에 저장된 해쉬값과 문서

의 해쉬값이 다르기 때문에 내용 변경여부를 검출할 수 있다. 즉, QR 코드 검증만으로도 불법 복제된 저작물인지 아닌지를 판단할 수 있기에, 아날로그 매체의 저작권 보호가 가능하다. 또한 디지털 기기의 화면상에 QR 코드 검증 도구에서 식별할 수 있을 정도로 망점을 현출한다면, 전자책과 같은 온라인 매체의 저작물에 대한 보호에도 사용 가능하다.

온라인 교육 콘텐츠에 대한 저작권보호

스테가노그래피 기술은 웹 기반 시스템에서 사용되는 이미지 콘텐츠의 저작권 보호에도 활용되고 있다. (그림 6)은 웹 기반 교육 시스템에서 사용된 스테가노그래피를 활용한 교육 이미지 저작권 보호 방법을 나타낸다. 경일대학교와 ㈜포위즈시스템은 '스마트 교육 시스템에서 교육 콘텐츠 저작권을 보호하기 위한 보안 및 인증 장치, 이를 위한 방법 및 이 방법이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체' 특허에 스테가노그래피 기술을 활용하였다. 주요 내용은 교육 콘텐츠의 암호화와 이를 위한 시스템들에 대한 내용이며, 이미지 콘텐츠의 저작권 보호 정보를 은닉하기 위해 스테가노그래피 기술이 활용되었다. 일반적인 이미지에 저작권 정보를 숨기는 방식과 유사하게 교육 콘텐츠에 저작권 정보를 은닉한다. 교육 콘텐츠에 스테가노그래피 기술을 활용해 저작권 정보를 입력하기 때문에, 사용자들이 저작권 정보를 인식하지 못해 방해 없이 교육 콘텐츠를 이용할 수 있다.



(그림 6) 스테가노그래피가 적용된 콘텐츠 생성방법 [8)]

8) 경일대학교산학협력단 , ㈜포위즈시스템, 등록번호 1019134680000 (2018.10.24), 스마트 교육 시스템에서 교육 콘텐츠 저작권을 보호하기 위한 보안 및 인증 장치, 이를 위한 방법 및 이 방법이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체

시사점

본 특허는 스테가노그래피 기법을 적용하여 아날로그 매체의 저작권을 보호하는 데 활용할 수 있는 기술에 대한 특허이다. 많은 저작권 보호 기법이 온라인 매체에 한정되어 있다는 점에서 아날로그 매체의 새로운 저작권 보호 기법에 관한 연구는 매우 고무적이다. 대부분의 콘텐츠가 디지털화가 되어가고 있지만 디지털 데이터도 결국 아날로그 매체로 현출된다면 보호받기 어렵다. 향후 이러한 관점으로 인하여 디지털, 아날로그 매체 모두를 아우를 수 있는 기술 개발이 지속해서 이루어질 것으로 예상한다.

[기획 및 편집: 한국저작권위원회, 작성: ㈜엘엔제이테크]

참고문헌

1. 강호갑, 스캔도서 불법방지 기술을 알아보자, CPC Story, http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=cpcstory&logNo=220487484616
2. 맥아피, 맥아피 연구소 위협 보고서, 2017년 6월호, p33.
3. 국내특허 대한민국(관리부서: 행정안전부 국립과학수사연구원장), 1017275850000(2017.04.11.), 프린터 스테가노그래피 기법을 이용한 위조방지수단이 구비된 문서
4. 경일대학교산학협력단 , ㈜포위즈시스템, 등록번호 1019134680000 (2018.10.24), 스마트 교육 시스템에서 교육 콘텐츠 저작권을 보호하기 위한 보안 및 인증 장치, 이를 위한 방법 및 이 방법이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체