

유해 멀티미디어 분석 및 차단 기술 동향

한 승 완*, 최 병 철*, 임 재 덕*

요 약

IT 기술의 발달은 생활의 편리함을 제공하지만 그와 더불어 새로운 사회 문제들을 야기시키고 있다. 그 중에서도 유해 매체의 범람은 자라나는 청소년들에게 가장 심각한 영향을 끼치는 사회 문제이다. 본 논문에서는 클린 인터넷 환경을 제공하여 유해 멀티미디어로부터 청소년을 보호하고 정보부지를 실현시킬 수 있는 현재의 기술적 방법들에 대해 살펴본다. 그리고 최근 유해음란물의 주요 유포경로가 되고 있는 웹 하드 등의 온라인 서비스 제공자(OSP: Online Service Provider) 측면에서 유해음란물이 배포되기 이전에 효과적으로 필터링할 수 있는 방안을 제시한다. 또한, 미디어, 통신, 디바이스, 서비스 환경의 변화에 효과적으로 대처하기 위해 요구되는 유해 멀티미디어 차단 기술의 향후 연구 방향에 대해서도 제안한다.

1. 서 론

IT 기술의 발달은 SF 영화에서나 나오지 않는 시공간을 뛰어넘는 일들을 현실화시키고 있다. 대표적인 사례로서 개인용 휴대 단말(스마트 단말)을 통한 화상통신은 사람간의 거리를 좁혀 외국에 있는 사람조차 마치 곁에 있는 것처럼 느끼게 한다. 현재의 기술 발전 추이로 보면, 머지않아 화상통신에 3D, 증강현실 등의 기술이 접목될 뿐만 아니라 촉각마저 전달이 가능하여 더욱 곁에 있는 것처럼 느끼게 하는 실감형 통신도 가능하리라 기대된다. 이 이외에도 IT 기술은 CCTV를 통한 범죄 예방, 안전한 모바일 결제, 온라인 교육 등 사회 분야에 걸쳐 크게 기여하고 있다. 그러나 동전의 양면처럼 IT 기술의 발달로 인해 새롭게 등장하는 사회 문제들이 있다. 예를 들면, 개인의 일거수일투족이 노출되는 프라이버시 문제, 빅브라더에 의한 통제 사회, 인터넷 익명성을 이용한 범죄, 음란물 등 유해 매체의 범람 등을 들 수 있다. 그 중에서도 자라나는 청소년들에게 가장 심각한 영향을 미치는 것은 유해 매체의 범람일 것이다. 특히, 유해음란물은 청소년들에게 왜곡된 성(性)인식을 조장할 뿐만 아니라, 모방 성범죄를 부추기는 원인이 되고 있어 큰 사회문제가 되고 있다^[1].

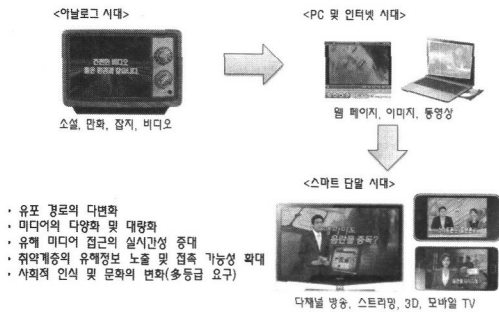
물론 음란물 유통 문제가 최근에 등장한 것은 아니

다. 그 역사를 살펴보면 인도에서는 서기 400년 경에 단순 음란물로 분류하기는 어렵지만 섹스 매뉴얼인 카마 슈트라(Kama Sutra)를 만들었고, 일본에서는 1,600년 경부터 나무조각 그림을 통해 성행위를 구체적으로 묘사한 사례가 있다. 또한 우리나라에서도 조선시대 단원 김홍도의 춘화첩 등에서 사례를 찾을 수 있다. 그러나 그 시대의 음란물은 수량이 한정되어 있었으며 유통 구조 또한 제약이 있어서 누구나 접하기는 힘들었다. 종이와 인쇄술의 발달과 산업화는 종이 형태의 음란물을 확산시켰지만 여전히 음란물은 유포 범위나 속도에 있어서 큰 문제는 아니었다. 20세기 후반에 영상매체인 영화, TV, 비디오, 캠코더 등을 통한 음란물 제작 및 유포는 새로운 사회적 문제를 일으키기 시작하였다. 그러나 그 당시만 해도 여전히 음란물은 블랙마켓이나 개인들의 친분에 의해 은밀히 유통되어 음란물의 유포 범위와 대상이 광범위하지는 않았다.

20세기의 마지막 10년인 1990년대에 컴퓨터와 인터넷의 보급은 정보혁명을 가속화시켜 자연스럽게 사회적 패러다임까지 변화시켰으며, 그와 함께 새로운 형태의 음란물과 유포 구조까지 등장하게 되었다. 최근 음란물은 텍스트, 이미지, 소리, 동영상에 결합된 멀티미디어의 양상을 나타내며 다양화 및 대량화 되고 있으며, 유포 경로 또한 웹 사이트, 웹 하드, 메신저, P2P, 모바일

* 한국전자통신연구원 사이버융합보안연구단({hansw, corea, jdscol92}@etri.re.kr)

TV 등 다변화되고 유포의 실시간성이 증가하고 있다.



(그림 1) 유해 미디어 환경의 변화

이러한 현상은 여성가족부의 2011년 청소년 유해환경 실태조사에도 반영되어 나타나고 있다. 조사 결과를 살펴보면, 우리나라 중·고 남학생의 54.5%가 온라인을 통해 음란물을 경험했고 스마트폰으로 성인매체를 본 경험이 12.3%에 이르는 것으로 보고하고 있다^[2]. 이 결과에서 보여주는 것처럼 유해음란물이 청소년에게 노출되는 빈도 및 유포 경로 등이 심각한 사회 문제로 대두되고 있다.

이에 정부는 보도자료를 통해 2012년 3월 16일에 국무총리 주재로 열린 「국가정책조정회의」에서 3대 분야 10대 과제로 구성된 「청소년 음란물 차단대책」을 확정하고 관계부처 합동으로 강력하게 추진할 예정이라고 밝혔다. 이번에 정부에서 마련한 청소년 음란물 차단 10대 대책은 제도적이고 정책적 장치 마련, 청소년과 학부모의 교육, 차단기술 개발 등을 총 망라하고 있다. 유해음란물의 유포를 차단하고 청정한 사이버 세상을 만들기 위해서는 이처럼 다양한 측면의 대책 마련이 필요하다. 물론 그 중에서도 청소년의 윤리 교육과 학부모의 관심 고조가 무엇보다 중요할 것이다. 그러나 법, 제도, 교육 등을 포함한 사회구성원의 노력 이외에도 청소년의 정보보호를 제공할 기술적 안전장치 개발도 반드시 필요하다.

본 논문에서는 클린 인터넷 환경을 제공하여 유해음란물로부터 청소년을 보호하고 정보보호를 실현시킬 수 있는 현재의 기술적 방법들에 대해 살펴보고자 한다. 그리고 최근 유해음란물의 주요 유포경로가 되고 있는 웹하드 등의 온라인 서비스 제공자(OSP: Online Service Provider) 측면에서 유해음란물을 효과적으로 필터링할 수 있는 방법론을 제시한다. 또한, 향후 변화되는 미디어

어, 통신, 디바이스, 서비스 환경에 대응하기 위해 향후 유해음란물 차단 기술에 요구되는 개발 방향에 대해서도 제안하고자 한다.

II. 유해 멀티미디어 분석 및 차단 기술 동향

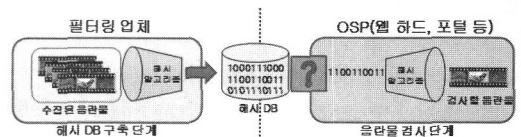
앞서 1장에서 살펴본 바와 같이 최근 음란물은 대부분 멀티미디어 형태로 유포되고 있으며, 이를 차단하기 위해 현재까지 개발된 기술로는 키워드 기반 차단 기술, 해시(hash) 목록 기반 차단 기술, 특징(DNA) 기반 필터링 기술, 내용 기반 분류 기술이 있다.

2.1 키워드 기반 차단 기술

키워드 기반 차단 기술은 멀티미디어의 파일 이름에 가슴, 음모, 자위, sex, xxx 등의 금칙어가 포함되었는지를 검사하여 차단하는 방식이다. 이 방식은 검사에 대한 처리 부하가 적고 실시간 고속 처리가 가능하며, 단말뿐만 아니라 네트워크단에서도 적용할 수 있는 장점이 있다. 그러나 유통되는 멀티미디어의 파일 이름을 풀어서거나 파일 이름에 외계어 등을 포함시키므로써 이 차단 기술을 쉽게 우회할 수 있다. 또한 ‘가슴 통증 클리닉’, ‘자위대 해외 파병 반대’ 등과 같은 경우처럼 과차단될 확률이 높은 단점도 가지고 있다.

2.2 해시 목록 기반 차단 기술

해시 목록 기반 차단 기술은 먼저 현재 유포된 유해음란물로부터 요약 정보(해시)를 생성하여 목록(DB)화한 후, 검사하고자 하는 멀티미디어로부터 요약 정보(해시)를 구하여 목록 매칭 기반으로 차단하는 방식이다. 이때 해시를 생성하는 방법은 멀티미디어 디코딩 전의 데이터에 대한 단순 해시, 멀티미디어의 헤더값 사용, 두 가지 방법의 혼합, 또는 그 이외의 방법 등을 이용하여 유해멀티미디어를 대표하는 값을 생성할 수 있어야 한다.

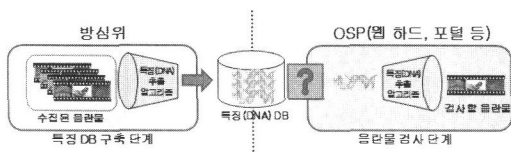


(그림 2) 해시 목록 기반 차단 기술

이 기술은 사전에 수집하여 해시 목록에 포함된 유해 음란물에 대해서는 100% 차단할 수 있고, 해시 목록을 범주화해서 구성하면 유해음란물을 범주(섹스, 누드, 폭력, 성인물 등)에 따라 차단할 수 있는 장점이 있다. 그러나 유포되는 유해음란물에 대해 지속적인 모니터링이 필요하고 새롭게 수집된 유해음란물의 해시값을 추가해야 하는 관리 및 유지 비용이 큰 단점이 있다. 또한 유해 음란물의 해시값을 생성하는 알고리즘에 따라 해시값 충돌(collision)이 발생할 수 있고, 이로 인한 과차단이 발생한다. 그러나 무엇보다도 더 큰 문제점은 기존에 해시 목록에 포함된 유해음란물이라고 하더라도 코덱 및 해상도가 변경되거나 약간의 편집(문구 삽입, 일부 삭제, 일부 추가 등)이 발생하면 차단이 되지 않는다는 점이다. 이렇게 변형된 유해음란물에 대해서는 새롭게 수집하여 해시값을 생성한 후 해시 목록에 포함시켜야 차단할 수 있다. 현재 누구나 손쉽게 멀티미디어를 변형하고 편집할 수 있는 무료 프로그램들을 이용할 수 있기 때문에, 해시 목록 기반 차단 기술은 무력화되기 쉬운 상황에 처하게 되었다. 특히 유해 멀티미디어는 새롭게 생성 유포될 뿐만 아니라 과거의 유해음란물에 약간의 변형이 가해져 유포되는 경향이 큰 점을 감안한다면 문제는 더욱 심각하다.

2.3 특징(DNA) 기반 필터링 기술

특징(DNA) 기반 필터링 기술은 기존의 불법 복제 콘텐츠를 필터링하는 기술을 차용하여 유해음란물을 차단하고자 하는 기술이다. 먼저 불법 복제 콘텐츠 필터링에서와 같이 유해음란물의 DNA라고 불리는 고유의 특징(오디오 주파수, 색상 정보, 모션 정보, 장면전환 정보, 화면 내 특징점 등)을 추출하여 데이터베이스를 구축하고, 추후 검사 대상인 멀티미디어에 동일한 알고리즘을 사용하여 특징(DNA)을 추출한 후 특징 데이터베이스를 검색하는 방식으로 유해음란물을 차단한다^[3].

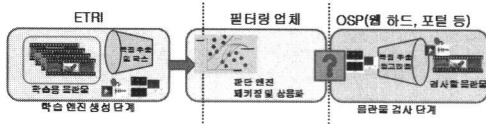


(그림 3) 특징(DNA) 기반 필터링 기술

이 기술은 해시 목록 기반 차단 기술에서와 같이 사전에 수집하여 해시 목록에 포함된 유해음란물에 대해서는 100% 차단할 수 있고, 범주(섹스, 누드, 폭력, 성인물 등)에 따라 선택적으로 차단할 수 있는 장점이 있다. 또한 코덱이나 해상도에 독립적인 특징(DNA)을 사용하기 때문에, 변형된 음란물들에 대해서도 부분적으로 차단이 가능하다. 그러나 해시 목록 기반 차단 기술과 마찬가지로, 유포되는 유해음란물에 대해 지속적인 모니터링이 필요하고 새롭게 수집된 유해음란물의 특징(DNA)을 추가해야 하는 관리 및 유지 비용이 발생한다. 그리고 특징 기반 필터링 기술이 불법 복제 콘텐츠를 필터링하기 위한 기술로부터 시작된 이유로 인해 유해 음란물 필터링에는 적합하지 않는 한계점들을 드러내고 있다. 특징 기반 필터링 기술은 초기 원본 멀티미디어로부터 고유한 특징값을 획득할 수 있다는 가정으로부터 출발한다. 하지만 유해음란물의 경우는 초기 원본의 존재 유무도 파악하기 어려울 뿐만 아니라 변형이 가해진 멀티미디어가 개별적인 원본이 되는 특성을 보이기 때문에 이러한 가정이 맞지 않게 된다. 또한 유해음란물은 저작물과 달리 변형의 정도가 심하기 때문에 특징값이 무력화되어 특징 기반 필터링이 제대로 동작하지 않는 경우가 많이 발생한다. 그리고 또 다른 중요한 문제점으로 향후 유해음란물의 유포 방식 및 경로 변화에 대처할 수 없다는 점이다. 통신 환경의 고속화, 스트리밍 콘텐츠 서비스 확산, 스마트 단말 보급 확대 등에 따라, 멀티미디어의 유통 방식이 업로드/다운로드 방식에서 점차로 스트리밍 서비스 형태로 변화되고 있다. 그러므로 향후 유해음란물 또한 IPTV/Smart TV 환경에서의 스트리밍 형태로 유포될 가능성이 높아지고 있으므로, 이러한 환경에서도 적합한 기술 개발이 필요하다.

2.4 내용 기반 차단 기술

내용 기반 차단 기술은 현재 유통되고 있는 유/무해 멀티미디어 동영상의 샘플을 학습용 데이터 집합으로 구축하여 각 부류의 멀티미디어를 대표할 수 있는 특징을 추출하고 일반화(기계학습)하여 자동 분류 엔진을 생성한다. 그리고 학습 과정에서 생성된 자동 분류 엔진을 통해 학습되지 않은 멀티미디어의 유해성을 자동으로 판별하는 기술이다^[4].



(그림 4) 내용 기반 차단 기술

이 기술은 일반화 성능이 뛰어난 자동 분류 엔진을 생성한 후에는 추가적인 데이터 수집이 요구되지 않으며 새롭게 출현하는 유해음란물도 차단 가능한 장점이 있다. 또한 코덱 및 해상도 변형뿐만 아니라 내용에 대한 변경 등에도 가능한 특성을 보인다. 그리고 향후 등장이 예상되는 스트리밍 서비스 환경의 유해음란물에 대한 필터링에도 적용 가능하다. 이 기술의 단점으로는 타 기술과 비교해서 상대적으로 처리 시간이 오래 걸리는 문제와 비음란물에 대한 과차단율이 높은 문제가 있다. 그러나 ETRI에서 개발한 오디오 정보 기반 내용 분류 기술은 1시간 분량의 멀티미디어에 대한 유해성을 2초 내외에 분석할 수 있을 정도로 속도 향상을 이루었으며, 영상 정보 기반 내용 분류 기술 또한 날로 발전하고 있어 실시간에 적용 가능한 속도 향상이 기대된다. 그리고 타 기술과 비교해서 과차단율이 상대적으로 높은 점은 추후 영상 및 오디오 처리 기술과 향상된 특징 추출 기술 등을 접목하여 성능 개선이 가능하기 때문에, 향후 스트리밍 서비스 환경에서의 유해음란물 차단을 고려한다면 현재까지의 기술 중 최선의 기술로 판단된다.

III. OSP환경의 효과적인 유해음란물 차단 방안

유해 음란물의 효과적인 차단을 위해서는 음란물의 유포 경로 및 소비 환경에서의 차단 기술이 필요하다. 그 중에서도 멀티미디어 콘텐츠 배포 이전 단계에서의 유해음란물 필터링은 우선적으로 고려되어야 한다. 특히 최근 유해음란물의 주요 유포 경로가 되고 있는 웹 하드 등과 같은 OSP환경에 효과적인 유해음란물 차단 방안을 적용한다면, 유해음란물의 유포 및 확산을 크게 줄일 수 있을 것으로 기대된다. 본 장에서는 먼저 OSP 환경에서 유통되는 콘텐츠의 대부분을 차지하는 합법(저작권을 갖는) 콘텐츠와 유해음란물의 특성을 비교하고, 현재의 OSP환경에 적합하고 효율적인 다단계 콘텐츠 필터링 방안을 제시한다.

3.1 멀티미디어 콘텐츠의 특성 비교

웹 사이트, 웹 하드, P2P 등을 통해 유통되는 콘텐츠의 대부분은 멀티미디어이며, 저작권을 갖는 합법 콘텐츠와 유해음란물로 이루어져 있다. 일반적으로 합법 콘텐츠의 특성은 저작권자가 분명하고 OSP 환경에서 필터링의 목적은 저작권 보호를 통한 콘텐츠 유통 활성화에 있다. 또한 합법 콘텐츠의 원본 확보가 가능하기 때문에, 원본 콘텐츠로부터 고유의 특징(DNA)을 추출하는 것이 용이하다. 그리고 합법 콘텐츠의 불법 유통의 목적이 원본의 내용을 비용 없이 소비하는데 있으므로, 대부분 과도하게 편집하거나 변형시켜서 유통하지는 않는다. 이에 반해서 유해음란물의 경우는 대부분 출처가 불분명하고 국내에서는 저작권을 주장하기 어렵다. 그리고 무엇보다도 유해음란물의 가장 큰 특징은 콘텐츠 자체에 대한 편집이 과도하고 빈번하게 일어나며 이렇게 편집된 유사 콘텐츠 형태로 지속적으로 유포된다는 것이다. 그리고 저작권 위반 콘텐츠와 유해음란물 필터링은 판단 방식에 있어서, 두 콘텐츠의 특성 차이로 인해 크게 다르다. 저작권 위반 여부는 콘텐츠의 일부분에 대한 일치성 검사를 통해 가능하기 때문에 콘텐츠의 부분 검사로 판단이 가능하다. 그러나 유해음란물의 필터링에 있어서는 콘텐츠의 유해성을 판단하기 위해서는 콘텐츠 전체를 상세히 검사해야 한다. 그 이유는 콘텐츠 전체가 비음란물일 경우에만 유해음란물이 아니고, 일부분이라도 유해한 콘텐츠는 유해음란물로 판별되어야 하기 때문이다. 즉, 콘텐츠의 비음란성을 확정하기 위해서 콘텐츠를 처음부터 끝까지 상세히 분석할 필요가 있다. [표 1]은 OSP 환경에서 유통되는 합법 콘텐츠와 유해음란물의 특성에 대한 비교 분석을 나타낸다.

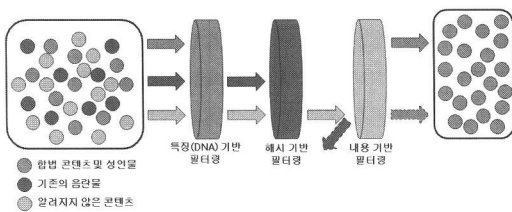
(표 1) 멀티미디어 콘텐츠의 특성 비교

	합법 콘텐츠	유해음란물
출처	저작권자 분명	출처 불분명
필터링 목적	저작권 보호 및 유통 활성화	유통 차단
원본확보 가능성	원본 콘텐츠 확보 가능	원본과 변형본의 구별이 무의미
변형 가능성	과도한 편집이나 변형을 하지 않음	과도한 편집이 빈번함
유통 형태	주로 코덱, 해상도 등이 변형되어 유통	편집된 유사 콘텐츠 형태로 반복 유통
판단 방식	콘텐츠의 일부 내용만으로 판단 가능	콘텐츠 전체를 보고 판단 가능 (특히, 비음란물의 경우)

3.2 OSP환경의 다단계 콘텐츠 필터링 방안

앞서 언급한 바와 같이 OSP환경에서 콘텐츠는 멀티미디어의 형태로 유통되며 대부분 저작권을 갖는 합법 콘텐츠와 유해음란물로 구성된다. 그리고 업체의 규모 및 사용자의 수에 따라 적게는 수 백 건에서 많게는 수 천 건 이상 OSP에 업로드된다. 이러한 점을 감안하면, OSP 환경에서의 콘텐츠 필터링은 저작권과 유해음란물 필터링이 필요하며, 처리 속도에 대한 부하도 최소화해야 한다.

본 논문에서는 특징(DNA)기반 저작권 필터링 기술, 해시 기반 유해음란물 필터링 기술, 그리고 내용기반 유해음란물 필터링 기술로 구성된 불법 콘텐츠 다단계 필터링 방안을 제안한다.



(그림 5) OSP 환경에서의 불법 콘텐츠 다단계 필터링 개념도

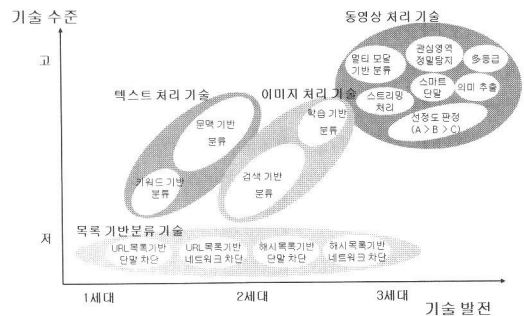
현재 국내 저작권법에 따라 OSP가 준수해야 하는 저작권 콘텐츠의 필터링 기술에 이미 특징(DNA) 기반 필터링을 포함하고 있고 저작권자는 서비스 제공자에게 인식정보를 제공하도록 되어 있다^[5]. 그리고 많은 OSP에서 저작권 위반 콘텐츠를 필터링을 위해 특징(DNA) 기반 필터링을 사용하고 있다. 유해음란물에 대해서는 OSP마다 키워드 기반 차단 기술을 적용하거나 해시 목록 기반 차단 기술을 적용하고 있는데, 정부의 「청소년 음란물 차단대책」에서 발표된 바와 같이 향후에는 키워드 기반 차단 기술은 적절한 기술적 조치에 해당되지 않을 것이다. 이러한 기술적 조치들이 이미 OSP에서 적용되고 있지만, 각각 개별적으로 적용되고 있는 문제점이 있고 각각의 기술이 유해음란물 필터링에 한계를 보이고 있다. 그러므로 상기 기술들을 통합하고, 그 다음 단계로 내용기반 필터링을 수행하는 불법 콘텐츠 다단계 필터링 시스템을 국가 차원에서 프레임워크를 만들고 OSP에 도입하게 한다면 유해음란물 필터링의 성능을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 처리 속도 문제

도 해결할 수 있다.

IV. 향후 연구 방향

지금까지 현재 상용화된 기술과 최근 개발된 기술적 대책을 고찰하였다. 그러나 이러한 대책들은 우회 공격에 취약하고 향후 콘텐츠의 미디어 및 서비스 형식의 변화에 대응하지 못하는 문제점이 있다. 지금까지 설명한 기술적 대책을 OSP에 적용하고 사용자 단말에 적용한다고 하더라도, 유해음란물 자체를 압축시키거나 암호화하여 유포시킨다면 막을 수 없다. 또한 고속 통신과 클라우드 등 새로운 IT 환경의 등장으로 인해 콘텐츠 유통 형식이 업 로드/다운 로드 방식에서 스트리밍 서비스 방식으로 바뀌고 있기 때문에 이에 대한 대책도 필요하다.

[그림 6]은 미디어의 변화에 따라 유해음란물을 차단하는 기술이 어떻게 발전해 왔고 향후 어떤 방향으로 발전해야 하는지를 나타낸다.



(그림 6) 미디어 변화에 따른 유해음란물 차단 기술의 발전도

향후 유해음란물 차단 기술은 앞서 언급한 바와 같이 스트리밍 유해음란물을 차단할 수 있어야 하며, 산업적 고려를 위해 유해음란물과 합법적으로 유통 가능한 성인물에 대한 차이를 인식할 수 있어야 한다. 또한 스마트 단말 환경에서도 스트리밍 유해음란물의 실시간 차단이 가능하도록 기술 개발이 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 정완, “휴대폰과 인터넷을 통한 음란물 유통의 실태와 대책”, *형사정책* 22(1), pp. 51-74, 2010. 7.
- [2] 여성가족부, *2011년 청소년 유해환경 척추 종합 실*

태조사, 2011. 11.

- [3] 김주섭, 남제호, “불법 복제 콘텐츠 필터링 기술 동향 분석,” *방송공학회지*, 12, pp. 53-63, 2007. 12.
- [4] 한승완, 김세민, 정병호, 노용만, “내용 기반 유해 멀티미디어 차단 기술 동향”, *정보보호학회지* 19 (5), pp. 38-44, 2009. 10.
- [5] 저작권상생협의체, *‘11년도 알기쉬운 기술적 조치 가이드라인 및 해설서*, 2011.

〈著者紹介〉



한승완 (Seungwan Han)

정회원

1994년 2월: 전남대학교 전산학과 졸업

1996년 2월: 전남대학교 전산학과 석사

2001년 8월: 전남대학교 전산통계학과 박사

2001년 12월~현재: 한국전자통신연구원 책임연구원

<관심분야> 정보보호, 계산이론, 영상인식



최병철 (Choi Byeong Cheol)

정회원

1999년 2월: 서울시립대학교 제어계측공학과 졸업

2001년 2월: 서울시립대학교 전자전기공학부 석사

2012년 2월: 충남대학교 컴퓨터공학과 박사

2001년 1월~현재: 한국전자통신연구원 선임연구원

<관심분야> 영상처리, 패턴인식, 정보보호



임재덕 (Lim, JaeDeok)

1999년 2월: 경북대학교 전자공학과 졸업

2001년 2월: 경북대학교 전자공학과 석사

2001년 2월~현재: 한국전자통신연구원 선임연구원

<관심분야> 정보보호, 운영체제보안, 콘텐츠처리