

인터넷 환경의 유해 정보 차단 기술 동향

Technical Trends of Filtering the Objectionable Information in the Internet

한승완 (S.W. Han) 영상보안연구실 책임연구원
김무섭 (M.S. Kim) 영상보안연구실 선임연구원
정치윤 (C.Y. Jeong) 영상보안연구실 선임연구원
최수길 (S.G. Choi) 영상보안연구실 선임연구원

사이버 보안 기술 특집

- I. 서론
- II. 인터넷 환경의 유해 정보
- III. 유해 정보 차단 기술 현황
- IV. 유해 정보 차단 기술의 발전 방향
- V. 결론

정보 통신 기술은 무수히 많은 사회적 공헌을 이루어냈지만 유해 정보 범람이라는 사회적 문제를 야기한 주체이기도 하다. 유해 정보 범람이라는 부작용을 해결하고 깨끗한 인터넷 환경을 조성하기 위해, 인터넷 환경의 유해 정보의 특성과 유해 정보를 차단하기 위한 현재 기술 수준을 분석하고 향후 기술 개발 발전 방향을 살펴보고자 한다.

1. 서론

2012년 말 국내 스마트폰 가입자가 4천만 명을 넘어섰고 청소년 휴대폰 보급률이 세계 1위를 기록했다. 또한 유무선이 통합된 통신환경과 고속 이동 통신인 LTE의 등장으로 카페에서, 지하철에서, 거리에서 누구나 인터넷에 접속 가능하게 되었고 고품질의 동영상 서비스가 실시간 스트리밍 형태로 제공되고 있다. 그리고 소셜 네트워크 서비스(Social Network Service: SNS)의 등장은 정보의 실시간 전달과 확산을 가속화시키고 있다. 이러한 정보 통신환경의 변화는 일상 생활에 많은 긍정적 영향을 미치며 삶의 급속한 변화를 가져왔다. 예를 들면, 스마트 단말을 이용한 화상통화는 바쁜 생활로 인해 자주 만나기 어려운 사람들을 현장감 있게 연결시켜주고 있고, N 스크린 서비스는 TV 프로그램 및 다양한 콘텐츠를 이용하는 데 시간과 장소에 얽매이지 않게 해주고 있다.

그러나, 정보 통신환경의 변화는 인터넷의 유해 정보 범람이라는 부작용도 동반하고 있다. 최근 조사에 따르면 스마트 단말을 이용한 검색어 중 ‘pornography’ 관련 키워드가 20% 이상을 차지하고 있으며 스마트폰용 음란 앱 또한 빠른 속도로 증가하고 있다. 국회 문화체육관광방송통신위원회 소속 홍지만(새누리당) 의원의 2012년 10월 18일 조사 발표를 살펴보면, 구글 플레이에서 2011년 8월 말에서 11월 사이에 전년 8월 조사에 비해 30배 이상 늘어난 규모인 1만 8천 10개의 음란 선정성 앱을 찾아냈다고 한다. 이러한 환경 변화에 따라 청소년의 음란물 노출 및 유포 비율도 증가하고 있고 음란물 최초 경험시기도 점차로 낮아지고 있다(초등학교 32%, 중학교 1학년 34%)[1].

인터넷 환경의 유해 정보 범람은 모방 성범죄를 부추기고 청소년들에게 왜곡된 성(性) 인식을 조장하고 있어 큰 사회적 문제로 대두하고 있다. 2012년 우리 사회를 떠들썩하게 했던 사회 문제 중의 하나는 성범죄였는데 경

범죄, 그리고 음란물

▲김점덕(통영 초등생 납치 살해 사건 범인)

- 컴퓨터에 아동 포르노를 비롯한 음란 동영상 70여편, 음란 소설과 사진이 130여개.

▲오원훈(수원 20대 여성 납치 살해 사건 범인)

- 하루 3~4번씩 스마트폰으로 다운로드한 음란 사진이 700여장. 경찰 조사에서 "컴퓨터로 음란 동영상 자주 시청해 왔다"고 진술.

▲김수철(2010년 초등생 납치 성폭행 사건 범인)

- 범행 전날 오전 9시부터 오후 10시까지 10대 여성 등장하는 음란 동영상 52편 시청.

▲정성현(2008년 안양 초등생 납치 살해 사건 범인)

- 컴퓨터에서 포르노 700여편 발견.

▲이모군(당시 14세, 2010년 여중생을 아파트 옥상으로 납치해 성폭행)

- 경찰 조사에서 "아동(아한 동영상)에서 본 것을 따라 해보고 싶었다"고 진술.

<자료>: 조선일보, 2012. 7. 28.

(그림 1) 성범죄와 음란물의 관련성

찰의 수사와 언론에 따르면 성범죄와 음란물이 매우 높은 연관 관계가 있다고 한다. (그림 1)은 성범죄와 음란물의 관련성을 조사한 언론 보도의 일부이다.

이에 정부는 2012년 3월 16일 국무총리 주재로 「국가정책조정회의」를 열어 3대 분야 10대 과제로 구성된 「청소년 음란물 차단대책」을 확정하고 관계부처 합동으로 강력하게 추진할 예정이라고 밝혔다. 그리고 이에 대한 후속조치로서 2012년 10월 26일 「건강사회 구현을 위한 음란물 근절 종합대책」을 마련하여 웹 하드 관리책임 강화 등 음란물 유통 경로를 철저히 차단하겠다는 의지를 보였다.

깨끗한 인터넷 환경을 조성을 위한 정부의 노력이 실효성을 거두기 위해서는 법적, 제도적, 정책적 장치 마련뿐만 아니라, 청소년의 윤리 교육, 학부모를 포함한 기성 세대들의 관심이 수반되어야 한다. 또한, 인터넷에서의 유해 정보 차단 및 유포를 막을 기술적 안전장치 개발도 필요하다.

본고에서는 클린 인터넷 환경 조성을 위해 사용되고 있는 현재의 기술과 향후 기술 방향을 고찰하기 위해, 먼저 인터넷 환경에서 유포되고 있는 유해 정보의 유형 및 유통 과정을 살펴보고 이에 대한 대책으로 현재 사용되고 있는 기술을 조사 분석한다. 그리고 정보 통신환경 및 유해 정보 유형의 변화에 따른 향후 유해 정보 차단 기술의 발전 방향을 기술한다.

II. 인터넷 환경의 유해 정보

최근의 유해 정보 생산 유통 과정은 과거와 비교하여 몇 가지 차별성이 나타나고 있다. 새로운 IT 환경하에서 누구나 저렴한 비용으로 전문지식이 없이도 유해 정보의 확산에 가담할 수 있게 되었다. 그리고, 유해 정보의 유통 경로가 매우 복잡해졌고, 확산 속도가 경이적일 정도로 빨라졌다[2]. 그 결과로 유해 정보의 확산을 차단하기 위해 만들어진 기존 기술은 새로운 환경에서 무용지물이 되거나 쉽게 우회될 수 있어 새로운 환경에 걸맞은 기술 개발이 필수적이다. 본 장에서는, 새로운 IT 환경에 맞는 유해 정보의 차단 기술을 개발하고 전방위적으로 잘 조직화된 시스템을 구축하기 위해 필요한 유해 정보의 유형과 유통 과정을 자세히 기술한다.

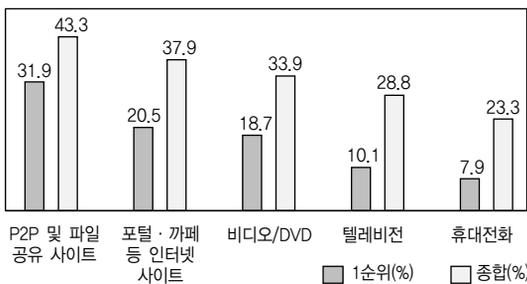
1. 유해 정보의 유형

초기 인터넷 환경에서 유해 정보의 유통은 주로 웹 사이트를 통해 이루어졌다. 대표적인 사이트들은 SEX 코리아, 소라의 가이드, 트랜스 99 등이 있었고 이러한 사이트는 게시판 형식이나 자료 링크 형식으로 되어 있었다. 이후 유해 정보의 유포 매체는 커뮤니티 형식, 공용 사이트 업로드 형식, P2P 형식으로 발전해왔다(그림 2)참조). 커뮤니티 형식은 다음, 네이버 등의 커뮤니티에 가입한 회원끼리 정보를 공유하는 것이고, 공용 게시판 업로드 형식은 유튜브 등과 같이 동영상이나 사진을 공유할 수 있는 인터넷 사이트에 업로드된 음란물을

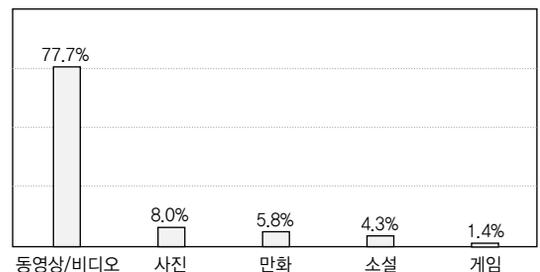
접촉하는 경우이다. P2P는 개인과 개인의 컴퓨터를 직접 연결하는 방식과 메인 서버의 중계를 통해 개인과 개인이 연결되는 방식이 있는데 최근에는 공유할 파일 목록만 서버에서 관리하고 실제 파일 공유는 개인 간 연결을 통해 직접 연결하는 하이브리드 방식이 주를 이루고 있다.

그리고, 스마트폰이 컴퓨터와 함께 청소년들에게 기본적인 미디어로 자리를 잡고, 스마트폰이 갖는 휴대성과 이동성 그리고 개인화된 기기의 특성으로 인하여 이를 통한 음란물의 생산과 이용이 증가하고 있다[3]. 앱 스토어에서 '섹스'와 'nud' 등을 검색하면 성행위와 관련된 앱이나 게임들을 쉽게 찾을 수 있다. 일부 콘텐츠는 등급 표시가 되어 있지만 구매에는 아무런 제한이 없으며 등급 표시가 없는 경우도 많다. 가장 최근에 나타나고 있는 유해 정보의 유포 형태는 SNS를 통한 것이다. 스마트폰을 통해 이용되고 있는 SNS의 경우에 만나 절이면 대한민국 인구의 대다수에게 전달될 수 있을 정도로 확산 속도가 빠르기 때문에, 거의 실시간으로 유해 사이트 링크 또는 동영상 등이 유포될 수 있게 되었다.

이렇게 다양한 방식으로 유통되고 있는 유해 정보는 콘텐츠의 종류와 양에 있어서도 크게 증가하고 있다. 초기에는 주로 텍스트 기반의 성인 소설(야설)과 음란 이미지가 주류를 이루었지만, 다운로드 동영상(야동)의 단계를 거쳐서 실시간 유해 동영상의 스트리밍 서비스로 변화하고 있다. 참고문헌 [2]에 따르면 2012년 상반기에 6개월 내 성인물 이용 경험자 조사를 통해 파악한 이



(그림 2) 성인물 이용 매체



(그림 3) 이용 성인물 종류

용 성인물 종류는 (그림 3)과 같으며 동영상의 많은 부분을 차지함을 알 수 있다. 그리고 이러한 동영상의 유포 방식도 수입 확보를 위해서 ‘다운로드’ 방식이 아닌 ‘스트리밍’ 방식으로 제공하는 경우가 증가하고 있으며, 고속 무선 및 이동 통신환경에서 스마트폰 앱을 통한 접근이 늘어나면서 ‘스트리밍’ 방식의 유해 동영상에 노출되는 비율이 더욱 증가할 것으로 예상된다.

2. 유해 정보의 유통 과정

본 절에서는 유해 정보가 생산되고 유포되는 라이프 사이클 관점에서 유해 정보 유통의 각 단계별 특징을 파악하고 적절한 차단 대책을 수립할 수 있도록 하고자 한다.

과거에는 대부분의 유해 정보가 전문 제작자에 의해 만들어지고 웹 사이트나 파일 공유 사이트에 업로드되면서 유해 정보의 유포가 시작되었다. 하지만, 최근에는 개인이 직접 제작한 UCC 동영상이 크게 증가하고 있고, 대형 포털사이트에 음란물 UCC가 장시간 게재되는 사고가 발생하기도 하였다. 그리고, 인터넷 채팅을 통하여 자신의 특정 신체부위를 직접 보여주거나 심지어는 섹스 장면을 보여주는 형식의 음란 채팅이 유행하고 있다. 스마트폰의 보급이 확대되면서 이를 이용한 음란한 사진이나 동영상을 촬영하는 행위도 증가하고 있다.

이렇게 생성된 유해 정보는 웹 사이트, 인터넷 카페, 파일 공유 사이트, P2P, SNS 등의 다양한 경로를 통해 유포되게 된다. 참고문헌 [2]와 [3]에 따르면 청소년이 유해 정보를 접하게 되는 경로는 ‘인터넷 검색’(65.4%)이라는 응답이 가장 많았고, 이어서 ‘P2P, 웹 하드’(11.7%), ‘게임’(8.6%), ‘휴대폰’(7.3%), ‘커뮤니티 동호회 활동’(6.5%) 등의 순으로 나타났다. 웹 사이트, 웹 하드, 인터넷 커뮤니티 등의 서비스 제공자를 법적으로 처벌하기는 현실적으로 쉽지 않은 상황이고, 유해 정보를 유포하는 개인을 처벌하기 위해서는 인터넷 실명제와 같이 본인 확인을 할 방법이 필요하지만 2012년 8월 23일 헌법재판소가 ‘게시판 본인 확인제’에 대해 위헌 결

정을 내림으로써 이 또한 쉽지는 않은 상황이다. 또한, 인터넷의 태생과 발전이 익명성에 의해 달성된 것이고 앞으로도 익명성에 근거한 이용이 활발할 것이라는 점을 생각한다면 유포하는 개인을 처벌하기도 어려운 실정이다. 그리고, 외국에 서버를 둔 인터넷 서비스의 경우에는 이를 막을 현실적인 기술적 대응책은 미비한 상황이다.

요즈음은 중간 서버를 거치지 않고 개인과 개인 간에 직접적으로 유해 정보를 주고 받는 비율이 증가하고 있는데, 대표적인 서비스 제공자가 존재하지 않기 때문에 유통 경로 상에서 통제를 하기 어렵다. 메인 서버의 도움 없이 개인과 개인의 컴퓨터를 직접 연결하여 데이터를 주고 받는 형태는 분산형 P2P가 대표적이며, 스마트폰을 통한 유해 URL 링크, 사진 및 동영상 공유도 이러한 유해 정보의 유포 형태에 해당한다. 참고문헌 [2]와 [3]에 따르면 수원의 한 초등학교 6학년생 255명 중 휴대전화를 가지고 있는 187명을 대상으로 설문조사를 해보니 “음란 사진이나 문자 메시지 등을 받아본 경험이 있다”고 답한 학생이 134명이나 될 정도의 휴대전화를 통한 음란물 노출이 심각한 수준이다.

이렇게 한번 퍼진 유해 정보는 회수가 불가능하고 유포 속도가 급격히 빠르기 때문에 중앙 통제적인 대처로는 차단 및 확산 방지가 불가능하다. 또한, 새로운 IT 기술의 도움으로 유해 정보를 누구나 변경 재생산 할 수 있고 시간이 조금 지나면 어느 것이 처음의 정보인지 구별이 불가능할 정도가 되어서 유통되는 유해 정보가 어느 정도인지 가늠하기도 어려운 실정이다. 그리고, 모바일 서비스가 가지는 유비쿼터스한 특성에 기인하여 모든 정보는 실시간으로 전파되고 공유되기 때문에 유포를 탐지한 시점에는 이미 통제가 어려운 지경에 이르게 된다. 그러므로 유해 정보 유포를 차단하고 확산을 방지하기 위해 만들어진 기존의 기술 및 시스템은 새로운 환경에서 무용지물이 되거나 우회되기 쉽기 때문에 새로운 환경에 적합한 기술 및 시스템의 개발이 필요하다.

III. 유해 정보 차단 기술 현황

앞 장에서 살펴본 바와 같이, 유해 정보는 웹 사이트를 통해 텍스트, 이미지, 동영상의 형태로 유포되거나, P2P 또는 웹 하드 등을 통해 동영상 형태로 유포되어 왔다. 최근 들어 스마트폰의 보급과 함께 유해 앱 또한 급격히 증가하는 추세이다. 이러한 상황에 맞춰 현재 유해 정보 차단 기술은 유해 웹 사이트 차단, 유해 동영상의 업로드 및 다운로드 금지, 유해 동영상 플레이 금지, 유해 앱 업로드 및 다운로드 금지, 유해 앱 실행 금지 등의 기술을 포함한다. 본 장에서는 현재까지 개발된 유해 정보 차단 기술에 대해 분석한다.

1. 유해 웹 사이트 차단 기술

최근까지 유해 정보의 검색 및 배포는 주로 웹 사이트

〈표 1〉 주요 웹 사이트 차단 제품

제품명	특징
아이눈	- 방송통신심의위원회에서 정한 사이트 자동차단 - 수동으로 유해 프로그램 블랙리스트 분류
X-Keeper	- DB update를 통한 사이트 차단
컴사용지킴이	- 유해사이트 수집 및 차단
e-클린	- 공개 자료 없음.
아이세이프	- 방송통신심의위원회에서 제공하는 사이트 차단
맘아이	- 정기적인 update를 통한 유해사이트 리스트 구축
오아시스	- 방송통신심의위원회의 내용등급 차단 방식 사용 - 유해 DB의 목록을 바탕으로 사이트 차단
자녀사랑	- 방송통신심의위원회 DB 및 자체 유해정보 DB - 실시간 DB update
iProtectYou	- 유해 검색어 차단을 통한 사이트 및 뉴스그룹 차단
NetOptima	- 유해 웹 콘텐츠의 패턴 분석
WebGuard	- 이미지와 텍스트 및 유해 리스트 활용 사이트 차단
Image Guarder	- 웹사이트의 포르노 이미지에 특징
Parental Control	- 웹사이트 콘텐츠 실시간 차단

를 중심으로 이루어져 왔다. 일반적으로 웹 페이지는 이미지와 제목, 텍스트와 같이 크게 3가지로 구성되어 있다. 특히 유해 웹 페이지는 유해 이미지와 자극적인 언어로 구성된 제목, 그리고 해당 웹 페이지를 소개하는 텍스트가 존재한다. 그러므로 텍스트 정보와 이미지 정보를 적절히 사용한다면, 유해 웹 페이지를 효과적으로 차단할 수 있다. 유해 웹 사이트의 차단을 위해서는 다수의 웹 페이지로부터 이미지와 제목, 텍스트 등에 대해 각각의 모델들을 만들고, 이 모델들을 혼합하여 하나의 차단모델을 만들어 유해 웹 페이지를 차단하거나 유해 사이트의 URL 목록을 구축하여 사용하는 방법을 사용하고 있다. 〈표 1〉은 유해 웹 페이지를 차단하기 위한 대표적인 상용 제품들과 특징들을 나타낸다.

2. 유해 동영상 차단 기술

인터넷에 유포되어 유통되고 있는 유해 정보는 대부분 멀티미디어 형태로 유포되고 있으며, 이를 차단하기 위해 현재까지 개발되거나 연구 중인 기술들은 크게 키워드 기반 차단 기술, 해시(hash) 목록 기반 차단 기술, 특징 기반 차단 기술, 내용 기반 차단 기술로 구분 할 수 있다[4],[5].

가. 키워드(keyword) 기반 차단 기술

키워드 기반 차단 기술은 동영상의 파일 이름에 가슴, 음모, sex 등의 금치어가 포함되었는지를 검사하여 차단하는 방식이다. 이 방식은 검사에 필요한 처리과정의 부하가 상대적으로 적으므로 실시간 고속 처리가 가능하며, 모바일 단말뿐만 아니라 네트워크 단말에서도 적용할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 키워드 기반 차단 기술은 유포되는 동영상의 파일 이름을 자음과 모음으로 풀어 쓰거나 파일 이름에 외계어 등을 포함하는 등의 쉬운 방법으로도 쉽게 우회할 수 있다. 또한 '가슴 통증

클리닉', '자위대 해외 파병 반대' 등과 같이 과차단될 확률이 높은 단점도 가지고 있다[4].

나. 해시 목록 기반 차단 기술

해시 목록 기반 차단 기술은 현재 유포된 유해 음란물의 요약 정보(해시)를 생성하고 유해 음란물들을 목록(DB)화한다. 동영상의 유해성 판단을 위해서는 검사하고자 하는 동영상에서 요약 정보(해시)를 계산하고, 계산된 해시 값이 기존에 구축한 목록과 비교하여 매칭되면 해당 동영상을 차단하는 방식이다. 해시 값을 생성하는 방법은 동영상의 디코딩 전 데이터에 대한 단순 해시, 동영상 파일의 헤더 값 사용 또는 이 두 가지 방법을 혼합하거나 그 이외의 방법 등을 이용하여 유해 동영상을 대표하는 값(해시)을 생성한다.

이 기술은 사전에 수집하여 계산한 해시 목록에 포함된 유해 음란물에 대해서는 100% 차단할 수 있고, 해시 목록을 범주화해서 구성하면 유해 음란물을 범주(섹스, 누드, 폭력, 성인물 등)에 따라 차단할 수 있는 장점이 있다. 그러나 유포되는 유해 음란물에 대하여 지속적인 모니터링이 필요하고, 새롭게 수집된 유해 음란물의 해시 값을 목록에 추가해야 하므로 지속적인 관리 및 유지 비용이 발생하는 단점이 있다. 또한 해시 알고리즘을 사용하므로 기본적으로 발생할 수 있는 해시 값의 충돌(일반적으로 weak collision과 strong collision으로 분류됨)에 따른 과 차단 문제가 발생한다. 특히, 무엇보다도 현실적이고 큰 문제는 기존에 해시 목록에 포함된 유해 음란물이라고 하더라도 유포과정에서 코덱 및 해상도가 변경되거나 동영상에 약간의 편집(문구 삽입, 일부 삭제, 일부 추가 등)만 수행해도 전혀 다른 해시 값으로 계산되므로 기존에 등록된 목록과 일치하지 않아 차단이 되지 않는다는 점이다. 이렇게 변형된 유해 음란물에 대해서는 내용상 동일한 동영상이라도 변형된 내용에 대하여 새로운 해시 값을 생성한 후 DB에 포함시켜야 차

단할 수 있다. 현재 누구나 손쉽게 멀티미디어를 변형하고 편집할 수 있는 무료 프로그램들을 이용할 수 있으며, 유해 동영상의 경우, 일반적으로 원본 동영상에 약간의 변형이 수반되어 유포되는 경향이 강하므로 해시 목록 기반 차단 기술로 유해 동영상을 차단하기에는 기술적 어려움이 있다.

다. 특징 기반 차단 기술

특징 기반 유해 동영상 차단 기술은 기존의 저작권을 위반한 불법 복제 콘텐츠를 차단하는 기술을 활용하여 유해 음란물을 차단하고자 하는 기술이다. 먼저 불법 복제 콘텐츠 차단에서와 같이 유해 음란물의 DNA라고 불리는 고유의 특징(오디오 주파수, 색상 정보, 모션 정보, 장면전환 정보, 화면 내 특징점 등) 정보들을 추출하여 DB를 구축하고, 검사 대상인 동영상에 동일한 알고리즘을 사용하여 특징(DNA)을 추출한 후, 특징 DB를 검색하는 방식으로 유해 음란물을 차단한다[4].

이 기술은 해시 목록 기반 차단 기술에서와 같이 사전에 수집되어 DB 목록에 포함된 유해 음란물에 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 유해 음란물에 대한 지속적인 모니터링이 필요하고 새로 수집된 유해 음란물의 특징을 추가해야 하므로 관리 및 유지 비용이 발생한다.

라. 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 특징

을 추출하고 일반화(기계학습)하여 자동 분류 엔진을 생성한다. 그리고 학습 과정에서 생성된 자동 분류 엔진을 통해 학습되지 않은 멀티미디어의 유해성을 자동으로 판별하는 기술이다[4].

이 기술은 일반화 성능이 뛰어난 자동 분류 엔진을 생성한 후에는 추가적인 데이터 수집이 요구되지 않으며 새롭게 출현하는 유해 음란물도 차단 가능한 장점이 있다. 또한 코덱 및 해상도 변형뿐만 아니라 내용에 대한 변경 등에도 적용 가능하다. 그러나 다른 기술과 비교해서 동영상의 유/무해 판단을 위해 처리하는 시간이 상대적으로 오래 걸리는 문제와 음란물이 아닌 동영상에 대하여 아직 과차단율이 다소 높은 문제가 있다.

이러한 단점에도 불구하고 내용 기반 차단 기술은 최근 통신환경의 고속화와 스트리밍 서비스 확산 및 스마트 단말의 보급 확대 등에 따라, 유해 동영상의 유통 방식이 업로드/다운로드 방식에서 점차로 스트리밍 서비스 형태로 변화되고 있는 상황을 감안한다면 가장 최선의 유해 동영상 차단 기술로 판단된다.

3. 유해 앱 차단 기술

최근 스마트 단말의 사용량이 급증하면서 많은 애플리케이션이 개발되고 있다. 특히 모바일 플랫폼 시장에서 점유율을 높이고 있는 안드로이드 플랫폼의 경우, 그 애플리케이션의 수가 빠르게 증가하는 추세이며, 이러한 추세에 따라 유해 애플리케이션의 수도 또한 급증하고 있다. 일반적으로 유해 앱 차단은 앱의 등록 시, 앱의 다운로드 시, 다운로드 받은 앱의 설치 및 실행하는 과정에서 유해 앱을 차단 할 수 있다[6].

가. 앱 등록 및 다운로드 과정에서 차단 기술

기본적으로 애플의 앱 스토어는 앱 등록 과정에서 성인 앱에 대하여 분류를 하고 있으며, 등록된 앱의 다운로드를 위해 기본적으로 성인 인증 과정을 거치고 있다.

그러나 안드로이드의 경우에는 오픈 마켓 환경을 제공하고 있어 유해 애플리케이션의 제작과 등록이 쉽다. 애플리케이션을 안드로이드 단말에 설치하기 위해서는 apk파일을 다운받아야 하는데, 일반적으로 안드로이드 플랫폼에서는 마켓 어플 또는 웹 사이트를 이용하거나 USB 같은 장치를 이용하여 직접 파일을 이동하는 방법을 사용한다. 다운로드 과정에서 유해 앱을 차단하는 방식의 가장 큰 장점은 사전에 유해 앱이 스마트 단말에 다운로드 되어 있지 않다면 유해 앱을 차단 할 가능성이 높다는 것이다. 그러나 마켓 어플의 경우, 모든 마켓 어플들을 수정하여야 하는 문제점이 있고, 장치를 이용한 파일의 전송의 경우에도 파일 전송에 사용하는 다양한 방법이 있으므로 고려해야 할 사항이 많다. 특히 안드로이드 플랫폼의 경우 외장 메모리 카드를 사용하므로 앱의 다운로드를 막는다고 하여도 유해 어플의 설치가 가능한 문제가 있다.

나. 앱 설치 및 실행 과정에서 차단 기술

일반적으로 앱의 설치 과정은 일정하게 정해진 과정을 따른다. 따라서 설치 과정에서 유해 앱을 차단하는 방법은 다운로드 방식에 비하여 하나의 정해진 과정에서 차단 과정을 진행하므로 여러 가지 상황을 고려하지 않고 유해 앱을 차단할 수 있는 장점이 있다. 그러나 설치 과정에서 앱의 속성이나 특징을 분석하고 차단을 하기 위해서는 사전에 학습이나 유해 앱의 목록을 구축해야 하는 추가적인 노력이 필요하다.

일반적으로 사용하는 유해 앱 차단 소프트웨어는 유해 앱이 설치되더라도, 앱이 실행되어 유해 사이트에 접근하는 경우 유해 사이트의 목록을 이용하여 차단하는 방법을 적용하고 있다. 현재 SK브로드밴드의 자녀스마트폰관리, LG유플러스의 자녀폰지킴이, 올레 자녀폰안심, 스마트보안관 등과 같이 모바일 플랫폼에서 제공하는 대부분의 유해 앱 차단 기술들은 앱이 실행되는 과정에서 차단하는 기술을 적용하고 있다.

IV. 유해 정보 차단 기술의 발전 방향

1. 유해 정보의 유형별 기술 발전 방향

가. 유해 웹 사이트

유해 웹 사이트 차단 기술의 경우 네트워크에서 유해 웹 사이트를 차단할 수 있는 URL 목록 기반의 방식이 주를 이루고 있다. URL 목록 기반의 방식은 인력에 의존하여 URL 목록을 갱신하기 때문에 갱신 주기가 길고, 관리 비용이 많이 소요되는 단점이 있다. 따라서 URL 또는 URL에 존재하는 콘텐츠의 변경 사항을 자동으로 인지하고, URL 목록 업데이트를 자동으로 반영할 수 있는 방법에 대한 기술 개발이 이루어질 것으로 예상된다. URL 목록 기반의 차단 방식은 네트워크에서 적용이 가능하다는 장점이 있기 때문에 향후에도 지속적인 연구 개발이 이루어질 것으로 예상된다. 특히 급격하게 증가하는 네트워크 속도 및 트래픽 양을 처리할 수 있도록 URL 목록 기반 필터링의 확장성을 높이는 방향으로 기술 개발이 이루어질 것이다.

나. 유해 동영상 분류 기술

동영상의 유해성을 분류하는 방법은 메타정보, 해시 목록, 내용 기반 등 다양한 방법이 존재하며, 각 기술마다 장단점이 존재한다. 따라서 특정 기술에 집중되지 않고 필요에 의해서 각 기술들이 적용되는 다단계 필터링 형태로 유해 동영상 분류 기술이 발전될 것이다.

메타 정보, 해시 목록 기반의 방식은 비교적 많이 연구가 되어온 분야이기 때문에 동영상의 콘텐츠를 분석하여 유해성을 판정하는 내용 기반 유해 동영상 분류 기술에 대한 연구가 활발히 진행될 것으로 기대된다. 기존의 내용 기반 유해 동영상 분류 기술은 대부분 피부색을 유해성 판단의 주요 특징으로 사용하였다. 하지만 동영상에는 피부색과 유사한 사물/배경 등이 많이 존재하

며, 인종과 사람에 따라서 피부색이 달라짐으로 피부색을 중심으로 동영상의 유해성을 판별하는 것은 한계가 있다.

최근 내용 기반 동영상 분석 방법의 한계를 극복하기 위해서 의미(semantic) 정보에 기반한 동영상 분석 방법에 대한 연구들이 이루어지고 있다[7],[8]. 의미 정보에 기반한 동영상 분석 방법은 판별하기 어려운 복잡한 의미를 먼저 표현하기 쉬운 작은 의미들로 나누어 특징으로 표현하고, 이를 이용하여 최종적으로 복잡한 의미들을 구분하는 기술이다. 유해 동영상의 특징을 잘 드러내는 적절한 의미적 요소들을 특징으로 정의하고, 유해 동영상을 사전 정의된 의미적 특징을 통해 분류하게 되면, 내용 기반의 접근법보다 더 높은 정확도를 달성할 수 있을 것으로 예상된다. 또한 유해 동영상을 판별함에 있어서 사람이 느끼는 유해 정도와 유사하게 의미에 기반을 둔 차단 조건을 사용할 수 있기 때문에, 더욱 현실에 적합한 방법이 될 것으로 예상된다[5]. 따라서 향후 의미 기반의 유해 동영상 분류 기술에 관한 연구가 활발히 진행될 것이다.

다. 유해 앱 분류 기술

현재 유해 앱을 차단하는 방법은 앱을 다운로드하는 과정에서 앱 이름이나 해시 목록을 사용하는 방법과 앱이 실행되는 과정에서 접속하는 유해 사이트의 목록을 이용하여 차단하는 방법이 주를 이루고 있다. 하지만 이와 같은 방법들은 쉽게 회피가 가능하기 때문에 앱의 콘텐츠를 분석하여 자동으로 유해성을 판별할 수 있는 기술의 개발이 필요할 것이다.

앱의 콘텐츠를 분석하여 유해성을 판별할 수 있는 방법은 정적 분석 방법과 동적 분석 방법으로 구분된다. 정적 분석 방법은 앱 리버싱 등을 통하여 앱에 포함된 유해 정보를 분석하여 자동으로 앱의 유해성을 판정하는 방법이며, 이 방법은 앱 설치 후 서버로부터 유해 정

보를 수신하는 경우에는 앱의 유해성을 판별할 수 없는 단점이 있다. 동적으로 앱의 유해성을 판별하는 방법은 가상 환경에서 앱을 설치하고 실행하여 앱이 서버로부터 수신하는 정보까지 분석함으로써 정적 분석보다 정밀하게 유해 앱을 판별하는 것이 가능하다. 하지만 분석에 많은 시간이 소요되며, 유해 앱이 동적 분석을 회피하기 위해서 가상환경에서는 유해 콘텐츠를 다운로드하지 않는 등의 우회 수단을 사용하는 경우 유해 앱을 구분할 수 없는 단점이 있다. 따라서 향후 앱의 콘텐츠를 분석하는 기술의 개발과 동시에 앱의 유해성 검사를 회피하는 기술을 우회방지하는 기술에 대한 연구가 활발히 진행될 것으로 기대된다.

2. 유해 정보의 유통 관점에서 기술 발전 방향

유해 정보의 유통 채널은 웹 사이트, 웹 하드, P2P 등을 통하여 파일을 배포하는 형태에서 모바일 TV, 개인 방송국, 스마트 폰 등을 통하여 실시간 스트리밍하는 형태로 진화하고 있다. 실시간 스트리밍 형태의 유해 정보는 유해 정보를 생산함과 동시에 소비하는 구조를 갖는다. 예를 들어, 개인 방송국을 통하여 생산되는 유해 정보는 파일 형태의 유해 정보와 달리 파일의 업로드, 웹 사이트를 통한 배포 단계가 생략되기 때문에 기존의 유통 단계별 유해 정보 분석 기술을 적용하는 것은 한계가 있다. 따라서 스트리밍 형태의 유해 정보는 사용자에게 해서 정보가 소비되는 단계, 즉 스마트 단말에서 동영상 시청하는 과정에서 유해성을 분석하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 스마트 단말 환경에서 실시간 스트리밍 서비스의 유해성 여부를 분석하는 기술 개발이 필요하다.

또한, 실시간 스트리밍 서비스 중에서 개인 방송국과 같이 콘텐츠의 내용이 지속적으로 변경되는 경우에는 특징 기반 필터링, 해시 기반 필터링 방법을 적용할 수

없기 때문에, 콘텐츠의 내용 분석을 통해 실시간으로 유해성을 판정하는 방향으로 기술 개발이 이루어져야 할 것이다. 그리고 실시간 스트리밍 콘텐츠의 경우 순차적으로 정보가 전송되기 때문에 전체 파일을 분석하는 것보다 활용할 수 있는 정보의 양의 제한적이다. 따라서 제한된 정보의 양에서 유해 정보의 분류 성능을 높일 수 있는 분류 특징에 관한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

V. 결론

본고에서는 최근 인터넷 환경에서 유포되고 있는 유해 정보의 유형과 라이프사이클 관점에서 유해 정보의 유통 과정을 살펴보았다. 또한, 지금까지 개발된 유해 정보 차단 기술을 유해 웹 사이트 차단 관점, 유해 동영상 차단 관점, 유해 앱 차단 관점에서 분석하였다. 그리고 급변하는 정보 통신환경의 변화를 고려하여, 유해 정보의 유형별과 유해 정보의 유통 관점에 따라 유해 정보 차단 기술의 발전 방향을 전망하였다.

지금까지 살펴본 기술과 이 분야에 지속적인 연구를 통해 향후 보다 효과적인 유해 정보 차단 기술이 개발되어 청소년들을 유해 정보로부터 보호하고 더 나아가 클린 인터넷 환경 조성에 일조하기를 기대해 본다.

용어해설

P2P 개인 컴퓨터끼리 직접 연결하여 파일 등 정보를 주고 받는 공유의 방식

SNS 특정한 관심이나 활동을 공유하는 사람들 사이의 온라인 인맥(관계망)을 구축해 주는 온라인 서비스

약어 정리

P2P	Peer to Peer
SNS	Social Network Service
UCC	User Created Contents
URL	Uniform Resource Locator

참고문헌

- [1] 행정안전부, “청소년 성인물 이용실태조사 보고서,” 2012. 6.
- [2] 방송통신심의위원회, “인터넷 불법 유해 정보 실태 및 대응방안 연구,” 2012. 12.
- [3] 정완, “휴대폰과 인터넷을 통한 음란물 유통의 실태와 대책,” 형사정책 vol. 22, no. 1, 2010. 6.
- [4] 한승완, 최병철, 임재덕, “유해 멀티미디어 분석 및 차단 기술 동향,” 정보보호학회지, vol. 22, no. 3, 2012. 5.
- [5] 한승완 외, “내용 기반 유해 멀티미디어 차단 기술 동향,” 정보보호학회지, vol. 19, no. 5, 2009. 10.
- [6] 여세환, 이진, 김정선, “안드로이드 플랫폼에서 Intent 모니터링을 통한 유해 어플리케이션 차단 방법,” 한국정보과학회 가을 학술발표논문집, vol. 39. no. 2(D), 2012. 11.
- [7] S. Yang, S.-K. Kim, and Y.M. Ro., “Semantic Home Photo Categorization,” IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol., vol. 17, Mar. 2007, pp. 298-312.
- [8] S. Yang et al., “Semantic Categorization of Digital Home Photo Using Photographic Region Templates,” Inf. Process. Manag., vol. 43, no. 2, Mar. 2007, pp. 503-514.