

안드로이드 단말에서의 실행 이벤트 특징 분석 기반 유해 콘텐츠 탐지 도구 개발

나승재*, 서창욱*, 김민철*, 이형우°, 정치윤**, 한승완**

*°한신대학교 컴퓨터공학부

**한국전자통신연구원 SW·콘텐츠연구소 사이버보안기반연구부 휴먼인식기술연구실

e-mail: asd268@hs.ac.kr*, scw0531@naver.com*, glfrptnjdnl@naver.com*, hwlee@hs.ac.kr°, iamready@etri.re.kr**, hansw@etri.re.kr**

Development of Harmful Contents Detection Tool based on Execution Event Feature Analysis for Android Devices

Seung Jae Na*, Chang Wook Seo*, Min Cheol Kim*, Hyung-Woo Lee°,

Chi Yoon Jeong**, Seungwan Han**

*°School. of Computer Engineering, Hanshin University

**Human Identification Research Section, Cyber Security Core Technology Research Department, SW·Content Research Laboratory, ETRI

● 요약 ●

최근 스마트 단말을 통한 유해 콘텐츠의 보급이 확산되면서 스마트 단말에서 유해 콘텐츠를 차단하기 위한 소프트웨어의 필요성이 증가하고 있다. 이에 본 논문에서는 안드로이드 기반 스마트 단말에서 실행 이벤트의 분석을 통하여 유해 콘텐츠를 탐지 할 수 있는 방법을 제안한다. 본 논문에서는 안드로이드기반 스마트 단말에서 스트리밍 서비스가 실행되는 구조 및 관련 실행 이벤트들의 연관성을 분석하였으며, 분석 결과를 토대로 스마트 단말에서 유해 콘텐츠의 실행 여부를 판단할 수 있는 소프트웨어를 개발하였다.

키워드: 스마트 단말(Smart Device), 유해 콘텐츠(Harmful Contents), 실행 이벤트(Execution Events)

I. 서론

4)언제 어디서든지 원하는 정보를 손쉽게 접근할 수 있다는 장점 때문에 스마트폰이 급속도로 확산되고 있다. 국내 역시 남녀노소에 상관없이 대부분의 연령대에서 스마트 단말을 이용하고 있으며 특히 청소년층에서의 스마트폰 이용도 최근 급증하고 있다. 스마트 단말은 PC 기반 데스크 탑 환경에서 이용할 수 있었던 기존 서비스를 시간과 장소에 상관없이 편리하면서도 유사한 인터페이스를 이용하여 손쉽게 사용할 수 있다는 장점을 제공한다. 스마트폰을 통해 날씨정보나 교통정보 등 생활에 필요한 정보를 제공하기도 하지만 상대적으로 청소년들의 유해 사이트에 대한 접속이나 음란 및 유해 콘텐츠에 대한 이용도 증가하고 있다. 이는 청소년 계층의 70% 이상이 스마트폰을 보유하고 있는 등 최근 청소년 계층에서의 스마트폰 이용이 보편화되면서 음란물과 같은 유해 콘텐츠에 손쉽게 접근할 수 있기 때문이다 [1].

이에 본 연구에서는 국내 이용자의 55% 이상을 차지하고 있는 안드로이드 기반 스마트 단말을 대상으로 스트리밍 형태의 동영상 콘텐츠에 대한 실행 이벤트를 탐지하고 음란물과 같은 유해 콘텐츠의 실행 시점의 특징을 추출할 수 있는 소프트웨어를 구현하였다. 단말 내에서 스트리밍 서비스를 이용하여 동영상 콘텐츠 서비스가 구동되는 과정에 대한 분석을 토대로 안드로이드 단말 내에서 스트리밍 서비스 형태로 동영상 정보가 실행될 경우 발생하는 주요 이벤트 특징을 추출하는 기능을 제공하였으며, 이를 기반으로 안드로이드 기반 스마트 단말에서의 음란 동영상과 같은 유해 콘텐츠를 차단할 수 있는 근원적 방법을 제시하고자 한다.

II. 스마트폰 유해 스트리밍 콘텐츠

구글 플레이(Google Play) 오픈마켓 등을 통해 누구나 손쉽게 안드로이드 기반 스마트 단말에 탑재 가능한 스트리밍 미디어 플레이어 앱을 다운로드할 수 있다. 스마트폰을 소유한 사용자는 연령대와 상관없이 Hubi, DirectTV 및 MX Player 등과 같은 스트리밍 앱을

4) 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 정보통신방송 연구개발 사업의 일환으로 수행하였음 [13-912-06-006, 스마트 단말용 스트리밍 유해 콘텐츠 차단 기술 개발]

통해 손쉽게 동영상 정보에 접근할 수 있다. 물론 단말 내에 앱 설치 허용 등급을 설정하여 포함된 콘텐츠의 수위에 따라 단말에 설치 가능한 애플리케이션을 제어할 수 있다.

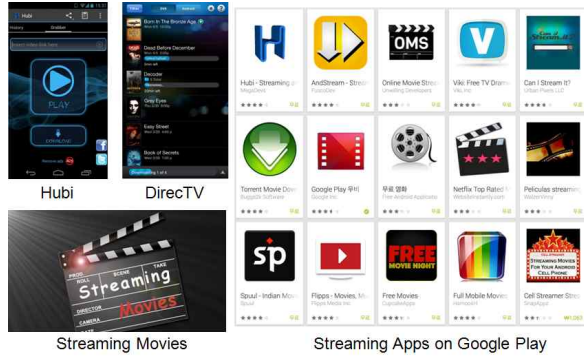


그림 1. 안드로이드 스마트 단말용 스트리밍 앱
Fig. 1. Streaming Apps for Android Device

여성가족부의 조사에 따르면 휴대폰을 통해 유해매체를 접한 청소년의 비율이 해마다 증가하는 것으로 나타났다. 청소년이 이용한 모바일 앱 중 성인용 앱은 전체의 6% 정도에 달하며 해외불법음란물 사이트에 대한 접속 등도 5%에 달하는 것으로 나타났다. 주요 이용 매체로는 P2P 및 파일공유사이트 등을 이용하거나 인터넷카페 등을 통해 성인물을 스마트 단말을 통해 접속한 것으로 나타났다.

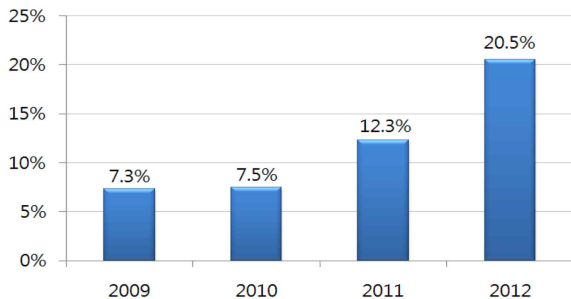


그림 2. 스마트폰을 통한 유해 매체 접속 청소년 비율
Fig. 2. Harmful Media Contents Access Rate on Teenager

유해 콘텐츠 접속 등으로 인해 가족과의 관계악화, 언어폭력 등의 수많은 문제점이 나타나고 있으며, 특히 기존 P2P 사이트에 계정이 있는 경우 스마트 단말을 통한 P2P 사이트의 가입 절차는 매우 간단하며 별도의 인증절차 없이 쉽게 성인물에 접속할 수 있다. 또한 대부분의 청소년 사용자인 경우 현재 무료로 배포하고 있는 '스마트보안관[2]과 같은 유해콘텐츠 차단 서비스를 설치하지 않고 있는 것으로 나타나고 있다.

안드로이드 기반 스마트 단말의 시스템 설정 단계에서 유해 콘텐츠를 차단하는 방법을 사용할 수 있다[3]. iOS 및 안드로이드 플랫폼인 경우 설정 단계에서 웹 연결 또는 앱 설치 과정에서 음란물 등급에 기초하여 서비스 제공 여부를 제어할 수 있다. 하지만, 이러한 방법 역시 온라인 웹 프록시 서버(Online SSL Web Proxy Server) 등을 이용하여 우회 접속할 수 있다는 문제점이 있다[4]. 따라서 기존의

설정 과정을 통한 하드웨어 적인 접근제어 방법은 원칙적으로 스마트 단말을 이용한 유해 콘텐츠의 접근을 차단할 수 없다는 한계점을 지니고 있다. 결과적으로 스마트 단말에서 콘텐츠가 실행되는 시점을 직접 관별 또는 모니터링 한 후에 해당 스트리밍 콘텐츠의 유해성 여부를 판별하는 것이 가장 바람직한 접근 방법이라고 할 수 있다.

III. 스마트 단말내 스트리밍 콘텐츠 실행 구조 분석

1. 안드로이드 스트리밍 서비스 구조 분석

안드로이드 기반 스마트 단말에서 스트리밍 서비스를 제공하기 위한 기본 구조는 다음과 같이 MediaPlayer를 중심으로 AudioFlinger와의 IPC 바인딩 과정을 수행하며 최종적으로 Media Framework를 이용하여 Kernel Driver가 호출되는 구조이다.

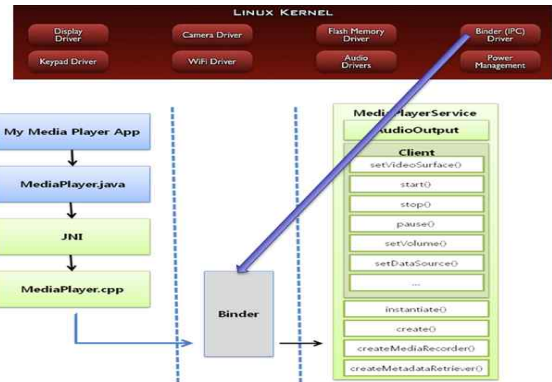


그림 3. 안드로이드 스트리밍 서비스 구조
Fig. 3. Android Streaming Service Architecture

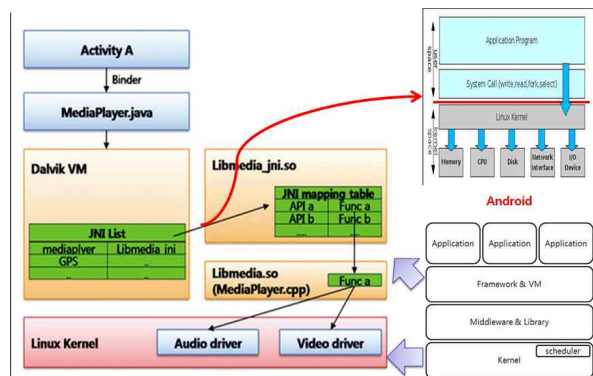


그림 4. 안드로이드 스트리밍 서비스 내부 구조
Fig. 4. Android Streaming Service Internal Architecture

미디어 관련 서비스가 구동되면 자바 기반 API 호출에 의해 미디어 프레임워크 내 IPC(Inter-Process Communication)로 안드로이드 플랫폼 내부 미디어 프레임워크에 포함되어 있는 MediaPlayerService 와의 바인딩 과정을 수행하게 된다.

2. 안드로이드 스트리밍 구동 단계 분석

미디어 프레임워크를 기반으로 스트리밍 서비스가 구동되는 과정을 살펴보면 MediaPlayer Factory에 포함된 NuPlayer Driver를 호출하여 HLS(HTTP Live Streaming)와 RTSP 스트리밍 서비스의 재생을 담당하는 NuPlayer가 구동된다[5].

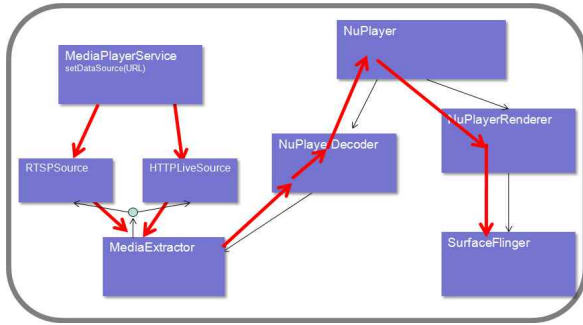


그림 5. 안드로이드 미디어 플레이어 호출 구조
Fig. 5. Android Media Player Call Sequence

안드로이드 기반 스마트 단말에서 스트리밍 콘텐츠가 실행되는 과정은 대부분 원격 URL 접속을 통해 스트리밍 서비스가 제공되는 방식이다. 따라서 사용자 단말을 통해 동영상 스트리밍 서비스가 제공되는 과정을 단계적으로 살펴보면 아래 그림과 같이 커널, 프레임워크, 앱 및 네트워크의 네 가지 컴포넌트를 중심으로 단계적인 작동 흐름을 구성할 수 있다. 결국 안드로이드 기반 스마트 단말에서 스트리밍 서비스가 실행되는 시점을 판단하기 위해서는 커널과의 인터페이스를 통해 호출되는 상위 및 하위 계층 시스템 이벤트에 대한 분석을 필요로 한다. 이를 통해 유해 콘텐츠가 실행되는 시점을 자동적으로 판별할 수 있는 메커니즘을 구축할 수 있다.

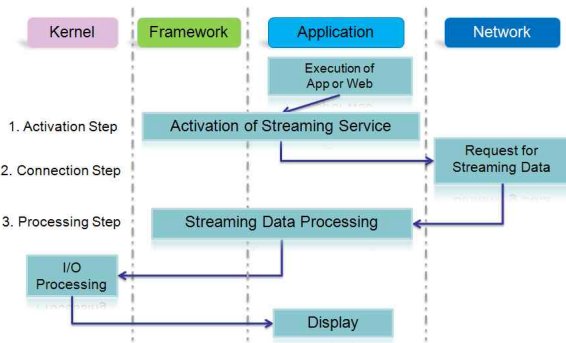


그림 6. 안드로이드 기반 스트리밍 실행 단계
Fig. 6. Streaming Execution Process on Android

IV. 유해 콘텐츠 실행 이벤트 분석

1. 유해 콘텐츠 실행 이벤트 추출

안드로이드 단말내에서 유해 콘텐츠가 스트리밍 서비스 형태로 구동되는 과정에서 발생하는 이벤트를 추출하는 과정은 다음과 같다.

우선 실행 계층을 중심으로 스트리밍 서비스가 구동되는 과정에서 발생하는 이벤트에 대한 수집 및 분류 과정을 수행한다.

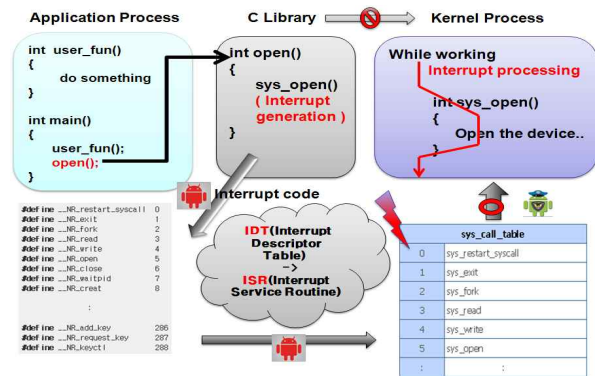
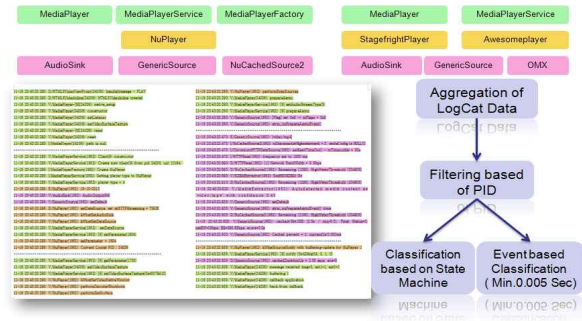


그림 7. 실행 계층별 스트리밍 이벤트 분석
Fig. 7. Execution Layer based Streaming Event Analysis

2. 유해 콘텐츠 실행 이벤트 분석 도구 개발

이제 상위/하위 계층에서 발생하는 두 가지 종류의 이벤트 집합내 세부 정보에 대한 그룹핑 과정을 통해 각 집합내 이벤트 정보에 대한 연관성 분석을 수행하여 최종적으로 스마트 단말에서 스트리밍 서비스가 구동되는 시점에 해당하는 이벤트 특징을 도출할 수 있다. 실행 이벤트 분석 세부 단계는 다음과 같다.

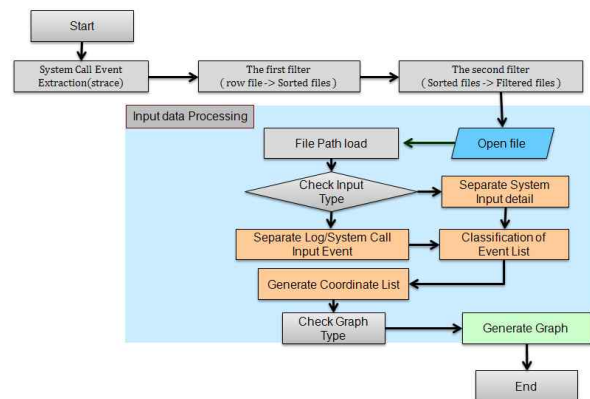


그림 8. 스트리밍 콘텐츠 실행 이벤트 분석 과정
Fig. 8. Streaming Contents Execution Event Analysis Procedure

이와 같은 3단계 탐지 과정을 통해 구축된 판별 DB 정보를 토대로 안드로이드 기반 스마트 단말에서 스트리밍 서비스를 구동하였을 경우에 기존 기법[4]과 달리 실시간으로 발생하는 이벤트 정보 집합의 특성을 도출하는 과정을 아래 구조와 같이 수행할 수 있으며 판별 과정을 위해 구현한 SW는 아래 그림과 같다.

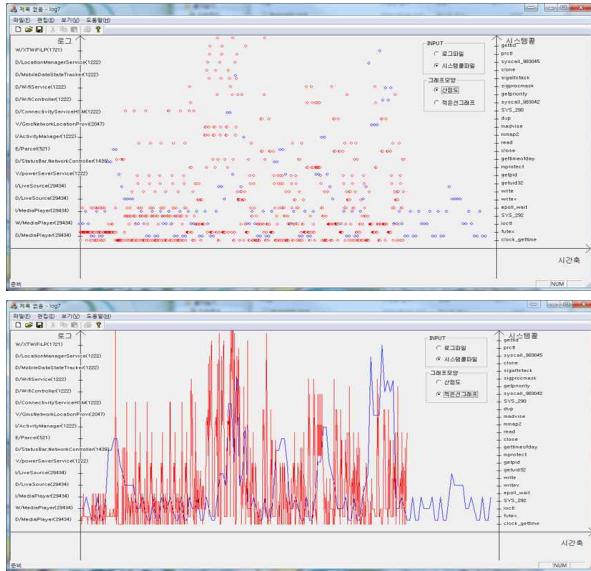


그림 9. 스트리밍 콘텐츠 실행 시점 분석 도구
Fig. 9. Streaming Contents Execution Analysis Tool

3. 유해 콘텐츠 실행 이벤트 비교 분석

기본 이름 중심의 판별 기법[6]과 달리 본 연구에서는 아래 그림과 같이 단말에서 발생하는 실행 계층별 이벤트 정보를 중심으로 정상 동영상과 유해 동영상을 실행하였을 때 서로 다른 형태로 발생하는 이벤트 패턴을 통해 판별 가능함을 확인할 수 있었다.

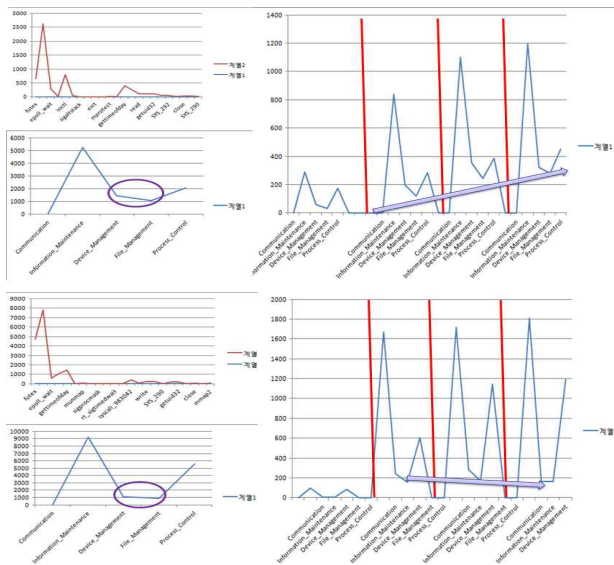


그림 10. 스트리밍 콘텐츠 실행 이벤트 패턴 비교
Fig. 10. Streaming Contents Execution Event Pattern Comparison

IV. 결 론

본 연구에서는 안드로이드 기반 스마트 단말에서 실행 계층별 이벤트 분석을 통하여 유해 콘텐츠를 탐지 할 수 있는 방법을 제안하였다. 제안된 방법을 통하여 스트리밍 콘텐츠의 실행 이벤트 패턴을 비교한 결과 유해 동영상과 정상 동영상을 구분할 수 있는 실행 이벤트 패턴이 존재함을 확인하였다.

참고문헌

- [1] <http://www.dbpia.co.kr/Article/3191077>
- [2] <http://ss.moiba.or.kr/index.do>
- [3] <http://jaebok.tistory.com/106>
- [4] <http://purunamu.blogspot.kr/2011/09/ssl-web-proxy.html>
- [5] The Android Media Framework, Linux Foundation, <http://events.linuxfoundation.org/sites/events/files/slides/Android%20builders%20summit%20-%20The%20Android%20media%20framework%20-%20final.pdf>
- [6] A. Panchenko, R. Beaufort, etc., "Towards detection of child sexual abuse media: categorization of the associated filenames," ECIR 2013, ACM, pp.776-779, 2013.