

N-스크린 정보보호 동향

A Security Trend and Future works of N-Screen

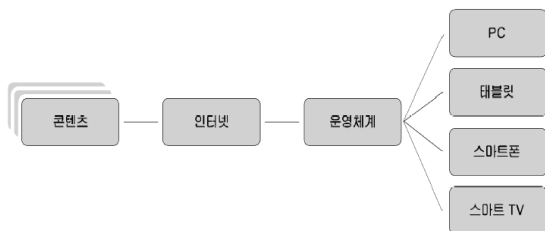
김진목 (선문대학교)

차례

1. 서론
2. N-스크린 관련 주요기술
 - 2.1 N-스크린 플랫폼
 - 2.2 N-스크린 콘텐츠 개발 기술
 - 2.3 N-스크린 콘텐츠 서비스 기술
3. N-스크린 정보보호 동향
 - 3.1 N-스크린 콘텐츠 보호 기술
 - 3.2 N-스크린 콘텐츠 동기화 기술
 - 3.3 Homomorphic Encryption 기술
4. N-스크린 정보보호 관련 시사점 및 향후 방향

1. 서론

N 스크린이란, 공통된 운영체제를 탑재한 다양한 단말기(PC, 태블릿, 스마트-폰)에서 동일한 콘텐츠를 연속적으로 이용할 수 있도록 하는 서비스를 의미한다[1, 2].



▶▶ 그림 1. N-스크린 개념도

N-스크린 서비스는 미국의 AT&T에서 기존 음성 통신망을 사용한 통신 서비스의 정체로 인해 이를 해결하기 위한 타개책으로 처음 제안되었다. 그리고 이를 '3-스크린 플레이 서비스'로 정의하였다. 최근에는 국제적인 기업인 애플과 구글 주축이 되어 활발하게 연구를 진행하여 다양한 서비스를 제공하기 위해서 노력하고 있다. 국내에서는 KT, SKT, LG, 삼성에서 다양한 N 스크린 서비스를 제공하고 있다. 하지만 국내에서 제안하는 N 스크린 서비스는 IPTV와 PC, 또는 스마트 폰을 연동한

서비스에 국한되어 있다.

분기에 스마트폰 사용자는 10억 명 정도인 것으로 조사되었고 향후 매년 28%씩 사용자 비중이 증가할 것으로 예상하였다. 국내에서도 전체 인구를 5천만 명으로 추정할 때, 약 2000만 명 정도가 스마트 폰을 사용하고 있는 것으로 조사되었다.

위와 같이 스마트 폰 사용자가 급격하게 증가하면서 기존에 집에서만 시청하던 TV 프로그램이나 멀티미디어 콘텐츠를 지하철, 버스, 길거리에서 여가시간을 활용하는 용도로 이용하고자 하는 사용자가 급속도로 증가한 것은 당연한 일인지도 모르겠다.

두 번째로, N-스크린 서비스를 확대시킬 수 있었던 것은 IPTV라고 불리는 양-방향 TV가 널리 보급되었기 때문이다. 기존에 집에서도 단-방향 TV를 사용해 일반 공중과 방송만을 시청하는 것이 아니라, 사용자의 요청에 따른 VOD 서비스의 제공이 급격하게 증가하고 있는 추세이다. 추가로 사용자들은 집에서 무선 인터넷 공유기를 함께 사용할 수 있게 되어 자신이 소유한 소형 스마트 기기로 무선 인터넷 서비스를 통해 스마트 TV를 시청하면서 인터넷 검색이나 인터넷 쇼핑 등을 동시에 사용할 수도 있게 되었다. 이와 같이 스마트 TV는 N 스크린 서비스에서 예를 들어, 사용자가 집에서 음악이나 영화를 구입하여 TV나 PC를 사용하여 시청 또는 듣기를

시행하다가 외부로 이동하면서 스마트폰이나 태블릿 등을 사용하여 기존에 시청 또는 듣고 있던 음악이나 동영상 등을 연속적으로 서비스 받을 수 있도록 해 주는 제반의 모든 관련 기술들을 의미한다. 이때 추가적인 비용 부담이나 기술적인 장애가 발생하지 않도록 네트워크, 동기화, 장치 검색과 같은 기술들이 필요하다.

최근에 스마트폰의 보급이 급속도로 증가하고, 스마트폰의 하드웨어 사양이 높아지면서 앞서 예를 들었던 동영상이나 음악의 상영이나 듣기 뿐만 아니라, 영화, 음악, 게임 등 엔터테인먼트 콘텐츠를 포함한 전자우편, 주소록, 웹 서버 개인 계정과 연동된 정보들에 대해서도 편리하게 연결하여 공유할 수 있는 실정이다.

N 스크린이 전략적으로 성공할 수 있었던 3가지 요인은 다음과 같이 3가지이다. 첫 번째로 스마트폰의 확산, 두 번째로 스마트 TV의 출현, 세 번째로 클라우드 컴퓨팅 환경의 도래이다.

첫 번째인 스마트폰의 확산은 이동형 스크린의 출현으로 정의할 수 있다. 스마트폰 사용자가 급격하게 증가하면서 기존에 집에서만 사용하고 시청할 수 있었던 멀티미디어 콘텐츠들을 집이 아닌 지하철, 버스, 길거리에서 사용하고 있는 것을 매우 쉽게 확인할 수 있다. 더욱이 국내,외적으로 스마트폰 확산이 전 세계적으로 매우 빠르게 진행되고 있다. 시장조사기관인 스트래티지애널리틱스(SA, Strategy Analytics)가 2012년 10월 조사한 발표한 자료에 따르면, 지구촌 인구를 70억 명 정도로 추정할 때, 지난 2012년 3가장 사용빈도가 높은 대형 스크린을 제공한다라는 점에서 가장 활용도가 높은 서비스이다.

세 번째로 클라우드 컴퓨팅 환경의 제공으로 인해 N 스크린 서비스는 활성화되었다. AT&T가 처음 3 스크린 플레이 서비스를 제안하였을 당시에는 개념적으로 매우 관심을 끌만한 새로운 패러다임이었음에도 불구하고 기존의 컴퓨터와 네트워크 환경이 이를 지원할 수 없는 실정이었다. 하지만 지난 2007년 이후 클라우드 컴퓨팅에 대한 관심과 관련 서비스가 급속도로 확산되기 시작하였다. 대표적으로 아마존의 S3 서비스나 국내,외의 다양한 SNS 서비스들을 예로 들 수 있다.

지금까지 살펴본 바와 같이 N 스크린 서비스가 활성화되기 위한 3가지 요인이 현실적으로 충분하게 갖추어진 실정이다. 이에 자연스럽게 기술적인 요소들이 제공됨으로써 N 스크린 서비스는 향후 보다 사용자에게 친숙하게 느껴질 것이다.

2. N 스크린 관련 주요기술

2.1 N 스크린 플랫폼

N 스크린 서비스에서 사용자 화면에 정보를 보여주기 위해서는 하드웨어 장치와 사용자 인터페이스를 제공하기 위한 플랫폼 기술이 가장 기초적으로 필요한 기술이다. 이때 N 스크린에서 사용하는 플랫폼 기술들은 기존의 스마트폰 플랫폼을 그대로 사용하거나 일부 수정하여 사용하고 있다. 이를 이해할 수 있도록 구글과 애플, 그리고 국내의 삼성이 제안한 대표적인 3 가지 플랫폼에 대해서 살펴본다.

대표적인 3개의 N 스크린 플랫폼을 살펴보면, 첫 번째로 애플이 있다. 애플은 자사의 독립적인 운영체제, 아이튠즈(I-Tunes)라고 불리는 독립 응용 프로그램, 그리고 애플 앱 스토어(Appstore)를 가지고, PC-스마트 폰-태블릿-스마트 TV로 연결되는 플랫폼을 구축하고 있다.

이와 관련해 애플사에서는 ‘스마트 생태계’라는 용어를 사용하고 있다. 자사 플랫폼끼리는 자유롭고 편리하게 PC와 스마트폰, 그리고 스마트 TV 등을 연결할 수 있는 독립적인 클라우드 서비스(i-Cloud)도 개발하여 제공하고 있다. 사용자 관점에서 살펴보면, 애플의 하드웨어 장치들을 사용하는 사용자는 애플의 장치에 종속적으로 매킨토시 PC, 아이폰, 아이패드, 애플 TV를 구매할 수밖에 없지만, 해당 장치들을 구매하여 사용한다면 매우 편리하게 세계 어디에서나 하나의 장치만을 가지고도 아이-클라우드 서비스를 통해 콘텐츠를 저장, 수정, OS 관리할 수 있다는 장점을 갖는다.



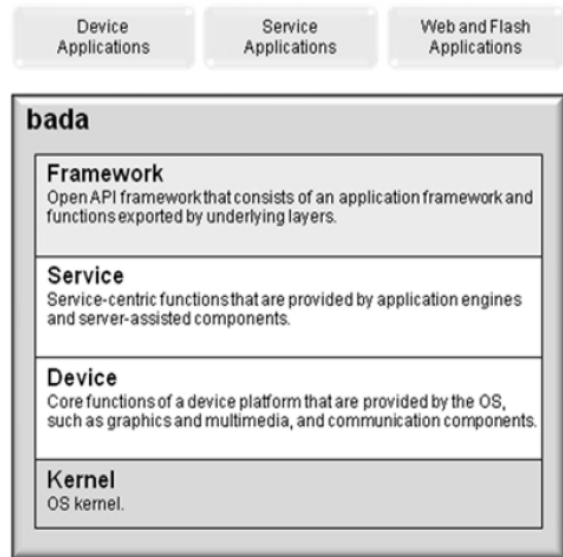
▶▶ 그림 2. 애플 iOS 플랫폼

두 번째로 구글은 개방형 휴대폰 동맹(OHA, Open Handset Alliance)을 조직하여 스마트 폰 시장에서 안드로이드 플랫폼의 선두로서 역할을 수행하고 있다. 전 세계적으로 안드로이드 플랫폼은 개방형 플랫폼의 대명사로 지칭되고 있으며, 이를 따르는 많은 협력회사들을 주도하고 있다. 이를 바탕으로 구글은 스마트 폰 시장 뿐만 아니라 스마트 TV에서도 안드로이드와 크롬 브라우저를 바탕으로 한 오픈형 TV를 위한 플랫폼을 제공하고 있다. 이를 통해서 개방형 스마트 폰과 개방형 스마트 TV 시장에서 구글의 플랫폼과 인터넷 검색 도구인 크롬을 확산시켜 나가고 있다. 하지만 애플과 비교했을 때, 하드웨어부터 관련 소프트웨어를 모두 생산하는 것이 아니고, 협력회사에서 구글이 제안한 안드로이드 플랫폼을 선호하는 부분은 있지만, 마이크로 소프트사의 인터넷 익스플로러에 비교하여 아직은 구글의 크롬 브라우저의 영향력이 적은 것도 사실이다.

세 번째로 국내에서는 삼성이 독립적인 자사 플랫폼인 바다를 제안하였다. 그리고 2010년부터 애플과 마찬가지로 독립적인 앱 스토어를 구축하였고, 스마트 폰 뿐만 아니라, 스마트 TV로 확대하기 위해서 노력하고 있다. 바다 플랫폼은 안드로이드 플랫폼과 마찬가지로 개방형 모바일 플랫폼으로 쉽고 단순한 사용성과 강력한 인터넷 서비스 연동 기능을 제공하고 있다.



▶▶ 그림 3. 구글 안드로이드 플랫폼



▶▶ 그림 4. 삼성 바다 플랫폼

지금까지 N 스크린 서비스를 제공하기 위한 플랫폼 기술을 3가지로 구분하고, 전 세계적으로 널리 알려진 애플과 구글, 그리고 국내의 삼성에서 제공하는 서비스 플랫폼에 대해서 요약하여 설명하였다. 다음 절에서는 N 스크린 서비스에서 서비스 대상이 되는 콘텐츠를 개발하기 위한 기술들에 대해서 설명할 것이다.

2.2 N 스크린 콘텐츠 개발 기술

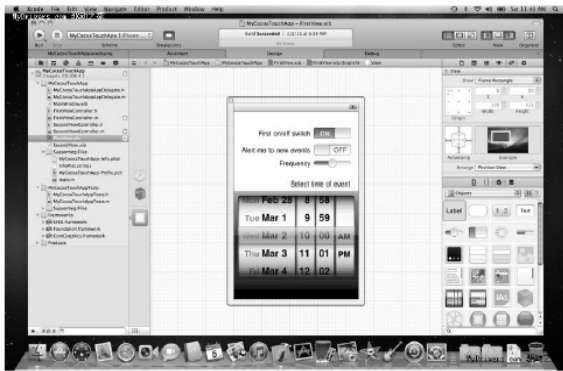
N 스크린 서비스에서 사용자가 요청한 정보들을 표현하기 위해서는 이를 사전에 제작, 수정, 저장, 관리하고 있어야만 한다. 이를 위해서 서비스 제공자는 반드시 사전에 멀티미디어 콘텐츠를 생성하여 보관하고 있어야만 한다. 뿐만 아니라 사전에 제작해서 보관하고 있는 다양한 멀티미디어 콘텐츠 자료들을 다양한 서비스 실행 환경에 맞도록 최적화하여 유·무선 인터넷 환경을 통해서 사용자가 사용하고 있는 단말 장치에 잘 전달해야만 한다.

이때, 다양한 단말장치에 멀티미디어 콘텐츠 정보를 전달하고, 사용자의 요구사항을 수시로 받아 들일 수 있는 사용자 화면을 개발하고, 제공하는 데 이를 일반적으로 앱(App)이라고 부른다. 이런 앱을 개발하기 위해서는 콘텐츠 개발 기술이 필요하다.

콘텐츠 개발을 위한 대표적인 기술로는 앞서 플랫폼에서 설명했던 방법과 유사하게 3가지 환경으로 구분해 살펴볼 수 있다. 첫 번째로 애플은 Mac OS X를 위한

Xcode 4를 발표하였다. 이를 사용하면 매킨토시, 아이폰, 아이패드, 아이팟, 애플 TV를 위한 응용 프로그램을 개발할 수 있다.

그리고 Xcode 개발 환경을 사용해 사용자 응용 프로그램을 개발한 개발자는 애플 사의 앱 스토어에 개발한 앱을 업로드하고, 애플사에서 개발자가 업로드한 앱에 대한 코드 검증을 마친 후, 개발자가 업로드한 코드가 안전한 코드로 판정되면 앱 스토어에 등록할 수 있도록 하고 있다.

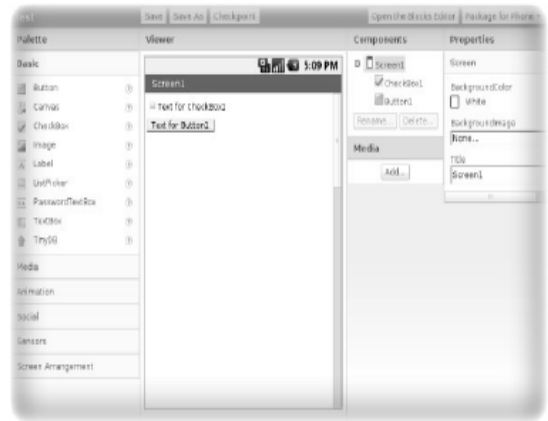


▶▶ 그림 5. 애플의 Xcode 콘텐츠 개발환경

두 번째로 구글은 안드로이드 운영체제에서 개방형 개발 환경으로 이클립스라는 IDE 개발 환경과 개발 언어로 자바를 사용하도록 권장하고 있다. 그리고 안드로이드 SDK와 ADT라는 안드로이드 플러그 인을 사용할 수 있다. 이렇게 개발된 응용 프로그램은 Dalvik이라는 자바 가상머신을 사용하여 개발된 결과를 테스트 및 확인할 수 있는 환경을 제공하고 있다.

전 세계적으로 개방형 운영체제와 자바를 기반으로 한 개방형 개발 환경과 시뮬레이션 환경을 제공하고 있는 구글의 개발 환경이 가장 널리 사용되고 있다. 안드로이드 운영체제 환경에서는 기존에는 자바 이클립스와 달빅이라는 자바 가상머신을 사용해서 프로그램을 개발하였다. 하지만 최근에는 전문 프로그래머가 아닌 사람들도 앱 인벤터라는 프로그램을 사용하여 쉽게 프로그램을 작성할 수 있도록 하고 있다.

세 번째로 국내에서 삼성은 바다 운영체제 환경에 적합한 바다 SDK 및 에뮬레이터를 제공하고 있다. 삼성에서 제공하는 개발 환경도 구글의 안드로이드 운영체제와 유사한 형태이다.

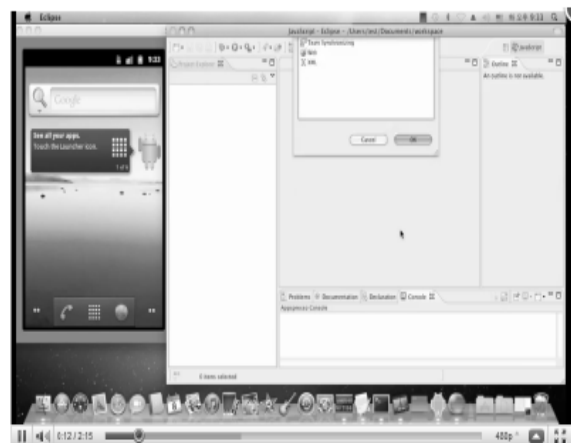


▶▶ 그림 6. 앱 인벤터



▶▶ 그림 7. 삼성 바다 에뮬레이터

추가로 국내의 대표적인 통신사업자인 KTH에서도 하이브리드 앱 프레임워크인 '앱스프레소' 개발 환경을 제공하고 아이폰과 안드로이드 운영체제에서 모두 사용할 수 있는 응용 프로그램을 개발할 수 있는 크로스 플랫폼 형태의 개발환경을 지원하고 있다.



▶▶ 그림 8. KTH 앱스프레소 개발환경

지금까지 국내·외에서 대표적으로 사용되고 있는 앱 콘텐츠 개발환경 등에 대해서 기술하였다.

2.3 N 스크린 콘텐츠 서비스 기술

N 스크린 콘텐츠 서비스란, N 스크린 기술을 활용하여 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 끊임없이 여러 단말장치를 사용하여 이용할 수 있도록 할 수 있음을 의미한다. 이때, 사용자가 여러 단말장치를 끊임없이 연동하여 사용하기 위해서는 아래와 같이 4가지 요소 기술들이 반드시 필요하다.

첫 번째로 클라우드 컴퓨팅 기술이다. 클라우드 컴퓨팅 기술은 지난 2006년 Twitter와 Facebook에서 처음으로 제안되었고, 대표적인 클라우드 컴퓨팅 서비스는 아마존의 S3 서비스나 구글독스 등이 있다. 기존의 병렬 컴퓨팅, 퍼베시브 컴퓨팅, 그리드 컴퓨팅의 복합적인 개념인 클라우드 컴퓨팅은 존재하고 있던 컴퓨터 하드웨어, 소프트웨어 자원들을 추가없이 유휴자원들을 클러스터링과 같은 기술을 통해 묶은 후 사용자가 요청할 때 언제나 도 서비스를 이용할 수 있도록 하고자 하는 개념이다.

클라우드 컴퓨팅 기술은 최근 들어 적용 범위를 넓혀가고 있는 추세이다. 소프트웨어, 플랫폼, 인프라스트럭처에 대한 각각의 클라우드 컴퓨팅 서비스로 세분화되어 연구가 활발하게 진행되고 있다. N 스크린 콘텐츠를 끊임없이 제공하기 위해서는 사용자의 위치 이동에 따라서 주변에 존재하는 다양한 하드웨어 자원들과 소프트웨어 자원들을 수시로 변경하여 잘 사용할 수 있도록 하기 위한 클라우드 컴퓨팅 기술이 반드시 필요하다.

두 번째로 N 스크린 콘텐츠 서비스를 제공하기 위해서 필요한 것은 소셜 네트워크 서비스 기술이다. 소셜 네트워크 서비스가 N 스크린 콘텐츠를 개발하거나 이용하는 데 직접적인 필요 요소는 아니다. 하지만, 최근 젊은 세대 뿐만 아니라 기성 세대들도 스마트 폰 사용자가 늘어나고 있고, 집에서 PC나 스마트 TV를 통해서 이용하던 멀티미디어 콘텐츠에 수록된 정보에 대해서 스마트 폰이나 태블릿을 사용하여 자신들의 의견이나 댓글을 남기는 경우가 많다. 또한 새롭게 멀티미디어 콘텐츠에 접근하기 위해서 다른 사람의 댓글이나 사용 경험기 등을 검색한 후 이용하는 경우도 늘어나고 있는 추세이다.

이와 같이 다른 사람이 사전에 이용한 멀티미디어 콘텐츠에 대한 경험이나 의견 등을 참조하거나 새롭게 멀티미디어 콘텐츠를 광고 혹은 제작하는데 다양한 사용자

층에게 널리 홍보하기 위해서는 소셜 네트워크 서비스 기술을 이용하는 것이 기존의 신문, 방송, TV, 잡지 등을 이용하는 것보다 그 파급효과는 매우 크다. 더욱이 소셜 네트워크 서비스는 기존의 웹 서비스 기술을 포함하고 있기 때문에 새로운 사용자나 소비자를 대상으로 해당 멀티미디어 콘텐츠를 쉽고 재미나게 소개하고 이용할 수 있도록 유도할 수 있다.

세 번째로 N 스크린 연동형 콘텐츠 서비스 기술이 필요하다. 이는 기존에 TV는 단방향으로 방송국에서 일방적으로 소비자에게 통신 서비스를 제공하고 사용자는 집에서 방송국에서 제공한 방송 신호만을 수신하던 것과 다르다.

N 스크린 연동형 콘텐츠 서비스 기술은, 기존의 TV 시청 상황과 마찬가지로 스마트 TV나 셋톱 박스를 이용하여 방송국에서 제공하는 멀티미디어 콘텐츠를 수신하면서 좀 더 능동적으로 스마트 TV에서 제공하는 양방향 서비스를 이용할 수 있다. 또 다른 방법으로는 자신이 소유하고 있는 스마트 폰이나 태블릿, PC 등을 스마트 TV를 수신하면서 동시에 이용하는 것이다. 이렇게 하면 전통적인 TV 수신 상황과 마찬가지로 TV를 통해서 멀티미디어 콘텐츠를 이용하면서 부가 정보들을 검색하거나 쇼핑을 하거나 인터넷 검색 등을 동시에 수행할 수 있는 장점이 있다. 또 다른 N 스크린 연동형 콘텐츠 서비스 기술로는 사용자마다 각각의 소비자마다 동일한 멀티미디어 콘텐츠를 이용하면서도 자신이 원하는 정보만을 요구 기반으로 수신할 수 있도록 하는 VOD 서비스나 동일 멀티미디어 콘텐츠 상에서도 자신이 원하는 장면이나 대사, 사진, 배경 음악 만을 선택적으로 이용할 수 있도록 하는 다중 사용자에 대한 요구 기반 소비 기술이 있다.

네 번째로 N 스크린 서비스를 위한 기반 기술은 바로 표준화 기술이다. 이것은 N 스크린 서비스를 제공함에 있어서 다양한 단말장치와 서비스 플랫폼, 네트워크 사업자별 독립된 통신 환경으로 인한 사용자들이 처음 접속이나 이용에 있어서 발생하는 어려움, 멀티미디어 콘텐츠 제작자들의 콘텐츠 개발에 대한 어려움을 줄이기 위한 기술이다.

지금까지 멀티미디어 콘텐츠들은 각각의 개발자들이 하나의 플랫폼이나 통신 사업자의 요구 또는 자신이 선호하는 환경에 적합하도록 콘텐츠를 개발하여 독립적인 플랫폼이나 서비스 제공환경에 알맞도록 수정하여 서비스를 제공할 수 있도록 제공하고 있다. 대표적인 예로,

애플사에 독립적인 플랫폼과 콘텐츠 제작 기술을 사용하는 개발자나 서비스 이용자는 애플사에서 제공하는 하드웨어, 플랫폼, 서비스 개발환경에 종속적일 수밖에 없다.

만약 다른 서비스 개발환경, 플랫폼, 접속 단말장치에서 기존에 사용하던 멀티미디어 콘텐츠를 변화없이 그대로 사용하려고 하면 지금까지는 불편함이 많은 것이 현재까지의 실정이다.

그러므로 차후 단말장치, 서비스 운영 플랫폼, 개발환경에 대한 표준화 기술이 반드시 필요하다. 국내에서는 통신 사업자와 개발자들이 안드로이드 운영체제를 사용하는 경우에 대해서만 일부 표준화된 N 스크린 콘텐츠를 개발하고 사용할 수 있도록 하고자 하는 노력이 일부 시도되고 있다. 하지만 전 세계적으로는 아직 그러한 노력들이 미비한 실정이다.

3. N 스크린 정보보호 동향

3.1 N 스크린 콘텐츠 보호 기술

기존의 인터넷 서비스 환경 또는 클라우드 서비스 환경과 같은 기술 요소들에 대한 정보보호 기술들은 활발하게 연구되고 있거나 이미 연구 결과가 많이 적용되고 있지만, N 스크린 콘텐츠에 대한 정보보호 기술은 현실적으로 매우 미비한 상황이다.

이는 N 스크린 콘텐츠에 대한 연구와 사용이 시작된지 얼마되지 않았기 때문이고, 해당 기술이 여러 단말장치, 다양한 플랫폼과 개발환경을 사용하고 있기 때문에 이를 모두 수용할 수 있는 정보보호 기술을 논의하는 것이 어려운 실정이다. 하지만 점차 N 스크린 콘텐츠의 사용이 기하급수적으로 늘어나고 있고, 다양한 단말장치에서 다양한 플랫폼과 개발환경에 적용할 수 있는 표준화 기술들이 선행 연구되어 정의되고, 이를 기반으로 사전에 연구되어진 정보보호 기술들이 요소기술로 적용된다면 빠르고 쉽게 해결될 수 있을 것이다.

그렇다면 지금까지 논의된 N 스크린 콘텐츠 정보보호 기술은 무엇이 있는지 조사해 본 결과, 국내·외에서 유일하게 거론된 것은 콘텐츠 지적재산권에 대한 것이다. 이때 기존에 콘텐츠 개념과 달리 N 스크린 환경에서는 우리가 사용하는 소프트웨어 즉, 앱도 하나의 콘텐츠로 간주하여야만 한다. 이는 스마트 단말장치들의 확대로 인해서 단말장치마다 사용하는 앱이나 위치정보, 사용자

의 기호 정보들을 저장하거나 소셜 네트워크 서비스를 통해서 공유할 수 있기 때문이다.

또한 전통적인 스크린 장치에서는 하나의 멀티미디어 콘텐츠를 하나의 단말장치에서 국한적으로 사용하던 것과 비교하여 지금의 콘텐츠 소비 환경은 OSMU(One Source Multi User)와 ASMD(Adaptive Source Multi Device) 환경이 일반적인 것으로 이해한다. 이때 콘텐츠 중심의 서비스 기업인 방송 통신 사업자들은 N 스크린 서비스를 OSMU 중심으로 이해하고 있고, 소셜 네트워크나 스마트 폰을 중심으로 한 사업자들은 N 스크린 서비스를 ASMD 환경 중심으로 이해하고 있다는 차이점을 갖는다.

하지만 N 스크린에서 사용되는 모든 멀티미디어 콘텐츠에 대한 지적 재산권 보호를 위해서는 두 가지 개념을 모두 이해하고 통합적으로 관리할 수 있는 법적 제도 및 시스템 기술들이 반드시 필요하다.

한 가지 예로, 애플사는 자신들의 앱 스토어에서 사용자가 구매한 앱이나 영화, 음악 등에 대해서 자신들만의 독립적인 하드웨어에서 연속적으로 또는 지속적으로 해당 콘텐츠를 사용할 수 있도록 편의성을 제공하고 있다. 이를 위해서는 UCI(Universal Content Identifier)와 같은 표준화된 콘텐츠 식별 기호를 마련하고 이를 국내에 한정적이지 않고 전 세계적으로 공유하여 사용할 수 있도록 표준화하는 노력 등이 반드시 선행되어야만 한다. 그리고 콘텐츠의 생성, 저장, 사용, 수정, 삭제에 대한 내용 중심적이고 지속적인 관리를 위한 법적 제도와 기술 요소들에 대해서도 반드시 선행 연구되어야만 한다.

콘텐츠에 대한 단순한 지적 재산권 문제는 기존에 PC나 인터넷 환경에서도 연구가 되었다. 이를 바탕으로 N 스크린 환경에 적합한 지적 재산권 제도를 마련하는 것이 바람직하다. 지금의 N 스크린 환경에서 사용되고 있는 동영상, 음악, 소프트웨어들에 대한 지적 재산권 문제는 기존의 법적 제도를 대부분 수용하고 있다. 하지만 N 스크린 환경에서는 OSMU 환경을 고려할 때, 기존의 지적 재산권을 적용하던 환경과 다른 복잡한 경우가 발생할 수 있을 것이다.

예를 들어, 국내에서 인기가 매우 높은 카카오톡이라는 앱을 사용하는 스마트 폰이나 태블릿 사용자들의 상황을 생각해 보자. 한 명의 사용자가 여러 명의 자신의 친구들을 초대하여 자신이 찍은 사진이나 동영상, 음악 파일 등을 다른 친구에게 게시하고 있는 상황에서 다른

사용자가 자신의 친구를 대화방으로 초대하고, 이때 초대 받은 원 저작자와 관계가 없는 사용자가 원 저작자의 사진이나 동영상, 음악 파일 등을 무작위로 복사하여 다른 단말장치로 이동 또는 복제 시킬 수 있는 상황이 발생할 수도 있다.

위에서 예를 든 것과 같은 상황이 발생한다면, 이에 대한 법적 제도를 마련하는 것은 물론이거니와 이를 무조건 기술적으로 불가능하도록 막거나 또는 매번 원 저작자의 허락을 취득하기 위해서 다른 사용자들의 대화나 음악이나 동영상, 사진에 대한 플레이가 불가능할 만큼의 복잡하고 어려운 절차를 수행해야만 한다면 이는 N 스크린 서비스를 방해하는 요소가 될 것이 분명하다.

이를 해결하기 위해서는 복잡하고 다양한 사용자들의 콘텐츠 사용 욕구와 습관, 사회적 관행 등에 대해서도 연구가 충분히 선행되어야만 할 것이다. 물론 사회 구성원들의 선한 의지와 사전 합의로 이를 해결할 수도 있을 것이다. 하지만 이것만으로는 앞선 예제와 같은 상황을 해결할 수 없을 것이다. 이를 해결할 수 있는 개방형 시스템 구조와 법적 제도 마련 등은 반드시 필요하다.

선행된 연구 중에서 N 스크린 환경에서 콘텐츠 보호를 위한 UCI와 같은 전 세계적으로 통용될 수 있는 독립된 식별체계를 만들고, 이를 향후 모든 주요 국가와 관련 기술 기관이나 회사들의 동의를 얻어 콘텐츠 관리 체계를 마련하고자 하는 시도가 있었다. 이는 매우 바람직한 것으로 생각된다.

이를 위해서는 콘텐츠에 대한 식별 체계를 마련하는 것 뿐만 아니라, 콘텐츠에 대한 제작, 수정, 보관 시스템 뿐만 아니라 N 스크린 환경을 고려한 패키징 방법에 대한 제도 및 시스템 기술도 반드시 필요하다. 그리고 국내의 사례에서도 법 제도 적용함에 있어서도 일관되고 표준화된 접근이 필요하다.

콘텐츠의 저작권 문제와 관련하여 개인정보보호법과 방송통신법, 형법 등의 법률이 상호 보완적인 요소이기는 하지만, 실제 환경에서 적용함에 있어서 어떤 법률을 먼저 적용할 것인지, 어떤 법률을 우선 근거로 하여 해당 상황에 대해서 현명하게 대처할 수 있을지 등의 의문이 발생하는 경우가 많기 때문에 이에 대해 총괄적이고 보다 큰 차원의 법률이나 제도에 대한 검토와 일원화된 표준 법안으로 정비 혹은 정리하는 것이 필요하다.

3.2 N 스크린 콘텐츠 동기화 기술

OSMU 또는 ASMD를 위해서 반드시 필요한 기술이 바로 동기화 기술이다. N 스크린 콘텐츠를 유연하게 제공하기 위해서는 반드시 필요하다. 재생중인 멀티미디어 콘텐츠를 중지하지 않고 다른 단말장치에 연결하여 지속적으로 이용하고자 하는 사용자의 요구를 만족시키기 위해서는 반드시 필요하다.

N 스크린 콘텐츠를 맥내에서 중지없이 공유 및 제어 가능하도록 하는 홈 네트워크 표준 기술이 기존에 제안되었다. 이를 DLNA(Digital Living Network Alliance)이다. DLNA를 이용하면 사업자 및 제조사 구분없이 가정 내의 다양한 단말장치 간에 미디어 콘텐츠를 공유 및 전송하는 것이 가능하다. 기존에는 USB 저장장치, 외장하드디스크, 데이터 전송 케이블 등을 이용해서 물리적으로 여러 단말장치를 셋톱 박스 등과 연결하여야만 홈 내에 있는 스마트 TV에서 저장된 콘텐츠를 플레이 할 수 있었다.

하지만 DLNA를 사용하면, 물리적으로 별도의 연결을 하지 않더라도 가상 IP 주소를 할당하여 무선으로 홈 내에 존재하는 콘텐츠를 공유하거나 자유롭게 전송할 수 있다.

이와 같이 DLNA 기술은 가정 내에서 콘텐츠를 공유하기 위해서 프레임 단위로 정보를 여러 단말 장치에 전송하고 이를 동기화할 수 있는 표준 프로토콜이다. 이외에도 RTP는 시간을 단위로 하여 콘텐츠를 공유하고 동기화 할 수 있는 프로토콜이다.

국내·외에서 다양한 콘텐츠 동기화 기술들이 기존에 제안되었고, 현재에도 매우 활발하게 다양한 가정환경에 적합화 할 수 있는 방법을 찾기 위해서 다양한 연구 및 시뮬레이션을 시도하고 있는 실정이다.

더욱이 최근에는 클라우드 컴퓨팅 기술이 소개되면서 앞서 설명한 RTP, DLNA 기술들은 일부 조그만 프로젝트 단위에서 주로 사용하고, 대규모 콘텐츠 공유 및 동기화를 위해서는 클라우드 컴퓨팅 기술을 적용하는 것이 일반적이다.

3.3 Homomorphic Encryption 기술

Homomorphic Encryption 기술은 RSA 공개키 암호 알고리즘이 만들어지기 전에 암호와 복호화를 수행하는 두 주체 사이에서 상대방에게 비밀키를 공유하는 과정을 거치지 않고 단순화된 절차를 거치는 것만으로도

유·무선 인터넷 환경에서 자료를 암호화하여 전달할 수 있도록 하는 암호 알고리즘이다.

Rivest와 Adleman 에 의해서 1978년 처음 제안된 Homomorphism은 인터넷 뱅킹을 위해서 수학에서 제안된 준동형 사상 방식을 암호 알고리즘으로 제안한 것이다. 이를 활용할 경우, 기존의 공개키 암호 알고리즘과 달리 빠르고 쉽고, 가볍게 암호화 및 복호화를 수행할 수 있다.

앞서 살펴본 바와 같이 N 스크린 환경에서는 다양한 단말장치들이 사용된다. 특히 스마트 폰, 스마트 TV, 태블릿 등으로 구성된다. 이때 스마트 폰이나 PC 등은 프로세서와 저장 장치의 성능이 뛰어나다. 하지만 스마트 TV나 셋톱 박스, 태블릿 등은 다소 프로세서나 저장 장치의 용량이나 성능이 다소 낮은 경우도 많다.

이를 감안한다면 기존에 일반적인 비밀키 혹은 공개키 암호 알고리즘을 직접 스마트 TV나 스마트 폰, 태블릿, 아이패드 등과 같은 소형 단말장치에 적용하기에 어려움이 있다. 특히 다소 낮은 프로세서 성능을 고려할 때 기존의 DES, RSA, SHA, SEED, ARIA 등과 같이 무겁고 복잡한 연산 처리를 수행하기에 어려움이 발생할 것으로 예상된다.

그러므로 N 스크린 단말장치들을 위해서는 가볍고 처리 절차가 간단하며, 높은 처리 능력이나 많은 저장 용량을 요구하는 암호 알고리즘이나 서명 알고리즘 등을 사용하는 것은 좋지 않다. 이를 감안하면 N 스크린 단말장치에서는 Rivest 등에 의해서 제안된 Homomorphic Encryption 알고리즘을 활용하는 것이 더 효과적이다. 이것은 알고리즘 자체가 가볍고 처리 절차가 간단하고, 암호 알고리즘을 처리하는데 작은 저장 용량과 낮은 프로세서에서도 동작하기 쉽기 때문이다.

4. N 스크린 정보보호 관련 시사점 및 향후 방향

앞서 N 스크린 환경에 대한 정의와 특징들에 대해서 살펴보고, N 스크린 서비스를 원활하게 제공하기 위해서 필요한 요소기술들에 대해서 살펴보았다.

N 스크린을 제공하기 위해서 애플이 제안한 애플 플랫폼과 구글을 중심으로 한 안드로이드 운영체제 플랫폼, 그리고 삼성의 바다 플랫폼을 소개하였다. 그리고 각각의 플랫폼에서 콘텐츠 서비스를 제공하기 위해서 개발자

들이 사용하는 개발 환경과 시뮬레이션 환경에 대해서도 소개하였다.

N 스크린 서비스를 제공하기 위한 서비스 제공 기술로 기존의 RTP, HNLA, 클라우드 컴퓨팅 환경들을 제안하고 각각의 특징이나 동작을 위해 유의할 점 등을 설명하였다.

3절에서는 N 스크린 환경에서 정보보호를 위해서 제안된 기술들에 대해서 기술하였다. 첫 번째로 N 스크린 환경에서 사용자들에게 제공하기 위한 콘텐츠들을 정의하였다. 기존에는 음악, 동영상, 사진, 파일들만을 콘텐츠로 정의하였으나, N 스크린 환경에서는 기존의 콘텐츠로 정의되어진 것들을 제공하기 위한 응용 프로그램인 앱과 N 스크린 단말장치에서 부가적으로 생성, 저장, 관리하는 자료들도 콘텐츠로 추가 정의하였다. 이것은 이를 활용한 위치 정보나 소셜 네트워크에서 기호등도 매우 중요한 요소 자료로 사용되기 때문이다.

그리고 이렇게 정의된 콘텐츠에 대한 정보보호 기술로 콘텐츠를 보호하기 위한 지적재산권 문제에 대해서 설명하였다. 기존의 지적재산권 관련된 법적 제도는 이미 있지만, N 스크린 환경에서는 다양한 단말장치와 플랫폼, 콘텐츠의 실시간적인 공유 및 전송 등이 발생한다는 특징을 고려한 지적재산권 제도의 정비 혹은 정리가 추가로 필요하다.

이를 위해서는 N 스크린 환경에 대한 특징인 OSMU와 ASMD 환경을 사전에 충분히 이해하고, 각각의 콘텐츠에 대해 전 세계적으로 구별을 위한 식별기호인 UCI를 설정하고, 이를 충분히 고려한 지적 재산권 법적 제도와 요소기술들에 대한 개발과 적용이 필요하다.

다음으로 N 스크린 환경에서 사용되는 다양한 단말장치에 중지없이 콘텐츠를 제공하고 유연하게 이용할 수 있도록 기존에는 RTP, HNLA, 클라우드 컴퓨팅 환경에 대해서 충분히 이해하는 것이 필요하다. 더욱이 최근에는 클라우드 컴퓨팅 환경이 현실적으로 널리 보급되고 있는 점을 고려하여 클라우드 컴퓨팅 환경에 적합한 콘텐츠 동기화 기술에 대한 연구가 필요하다.

마지막으로 기존에 연구되어 온 다양한 암호 알고리즘이나 프로토콜들을 N 스크린 환경에 적용하는 노력은 아직 현실적으로 없는 실정이다. 그러므로 본 연구에서는 N 스크린 환경을 고려하여 Homomorphic Encryption 알고리즘을 활용한 가볍고 빠른 암호·복호화 처리가 가능하도록 하는 것이 효과적이라고 제안한다.

Homomorphic encryption 알고리즘은 N 스크린 환경에서 사용하는 단말장치들이 처리 능력이나 저장 능력이 낮은 경우가 있음을 고려하여 융통적으로 처리할 수 있도록 능력이 낮은 장치에는 Homomorphic encryption 알고리즘을 사용하고, 유선으로 클라우드 컴퓨팅 장치에 연결된 시스템에는 보다 높은 암호화 서비스를 제공할 수 있도록 현실 적응성이 높은 정보보호 서비스를 제공하는 것이 효과적이다.

참고 문헌

- [1] 김윤화, N 스크린 전략 및 추진 동향 분석, 정보통신정책연구원, 방송통신정책, 제22권 20호 통권 496호, 2010년 11월 1일, pp. 1-23.
- [2] 이현주, 채원석, 이준우, 박창준, N-스크린 서비스를 위한 주요기술 및 콘텐츠의 발전 방향, 정보처리학회지, 제19권 제1호, 2012년 1월, pp. 9-18
- [3] 이정현, 이희주, 정운교, 이승택, 장연상, 강상욱, 스마트 공공 서비스를 위한 N-스크린 서비스 플랫폼 표준규격에 대한 연구, 디지털정책연구, 제10권 제1호, 2012년 2월, p. 277-291
- [4] TTA, ICT 표준화전략맵(ICT Standardization Strategy Map) Ver. 2012, TTA-1104-SA, 2012년 2월
- [5] 류원, 조성균, 이현우, 이호진, 차세대 N-스크린 서비스 기술, 방송공학회지, 17권 1호, 2012년 1월, pp.69-77
- [6] 최세경, N 스크린 서비스의 확산과 콘텐츠 비즈니스의 미래 전망, KOCCA 포커스, 11호, 2011년 9월
- [7] 김아현, 김건태, 컨버전스 시대에 N-Screen 방향, 디지예코(KT경제경영연구소), 2010년
- [8] 류원, 이호진, 이현우, 조성균, 차세대 스마트 TV 발전방향, TTA Journal Vol. 135, 2011년
- [9] 차남주, N-스크린 환경에서의 콘텐츠 보호, 정보처리학회지 제19권 제1호, 2012년 1월, pp. 26-33
- [10] 강미란, 김세영, 김영일, 김대진, 다중 기기에서 이어 보기를 위한 동기화 기법, 한국콘텐츠학회논문지, Vol. 11 NO. 12, 2011년 11월, pp. 543-551
- [11] 김성우, N-스크린과 클라우드 컴퓨팅 패러다임에서 지속가능한 UX 생태계 구축에 대한 연구, Journal of the Ergonomics Society of Korea, Vol. 29, No. 4, 2010년 8월, pp.553-561
- [12] 김성원, 정문열, VOD 서비스에서 이종매체간 연결재생을 위한 세션 동기화 시스템의 설계 및 서비스 시뮬레이션, 한국방송공학회지, 제14권, 제1호, 2009년, pp.15-27
- [13] 서광덕, 지원성, 정순홍, 머리미디어 통신을 위한 RTP 패킷 기반의 정밀한 오디오/비디오 동기화 기법, 한국멀티미디어학회논문지, 제12권, 제5호, 2009년, pp.653-663
- [14] 김태현, DLNA 네트워크에서 동기화된 미디어를 제공하는 DLNA 미디어 제어장치 및 방법, 등록번호:1010461820000,

대한민국특허청, 2011년

- [15] Rivest, Adleman, Dertouzos, On data bank and privacy homomorphi는, Proceedings of the 19th Annual Symposium on Foundations of Secure Computation-FSC, 1978, pp.169-180
- [16] Craig Gentry, Fully Homomorphic encryption using ideal lattices, In proceedings of the 41st ACM Symposium on Theory of Computing-STOC, 2009, pp.169-178
- [17] Jin-Mook Kim, Hwa-Young Jeong, Hae-Gill Choi, Approach of Security Services on Smart-Phone using Homomorphism, Applied Mechanics and Materials, Vol. 197, 2012, pp.624-627

저자 소개

● 김진목(Jin-Mook Kim)

정회원



- 1998년 2월 : 배재대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
 - 2000년 2월 : 배재대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)
 - 2006년 2월 : 광운대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
 - 2006년 9월 ~ 2008년 2월 : 선문대학교 컴퓨터공학부 BK21 연구교수
 - 2008년 3월 ~ 현재 : 선문대학교 IT교육학부 조교수
- <관심분야> : 콘텐츠, N-스크린, 클라우드 컴퓨팅, 정보보호