

클라우드 컴퓨팅 기반의 N-스크린 서비스의 현황과 발전방향

*오동균 **김동호

서울과학기술대학교 NID융합기술대학원

*win0450@naver.com **dongho.kim@snut.ac.kr

N-Screen Service and Development based on the Cloud Computing

*Dong-Kyun Oh **Dong Ho Kim

Seoul National University of Science & Technology

요약

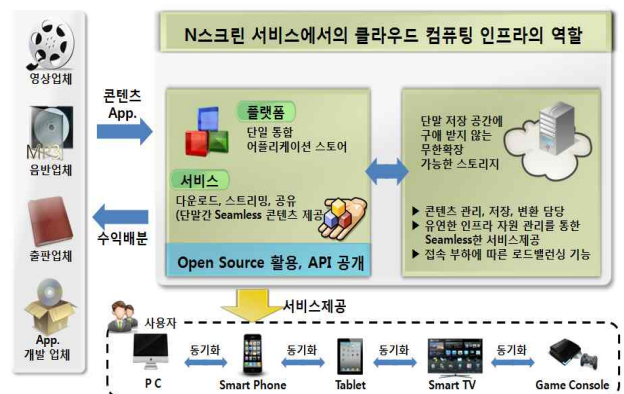
최근 진행되고 있는 미디어 융합 환경에서 가장 주목 받고 있는 서비스는 N-스크린 서비스라고 할 수 있다. N-Screen 서비스가 무선 환경뿐만 아니라 이동환경에서도 안정적으로 제공되기 위해서 필요한 핵심 요소기술은 클라우드 컴퓨팅 기술 일 것이다. 최근에는 통신 사업자를 비롯한 가전 제조사, 인터넷 및 플랫폼 사업자들이 각자의 강점을 살려서 다양한 클라우드 컴퓨팅 기반의 N-스크린 서비스를 제공하기 시작했고 핵심 서비스로 발전시켜 나가고 있다. 본 논문에서는 클라우드 컴퓨팅과 N-스크린의 관계, 주요사업자들의 서비스 현황 및 발전에 필요한 기술적 요구사항에 대해 알아보았다.

I. 서론

아이폰에서 비롯된 스마트폰 열풍으로 최근까지 국내 모든 산업 분야에 걸쳐 스마트란 말이 화제의 중심이었다 해도 과언이 아니다. 스마트 열풍을 뒤이을 주자는 누구일까? 최근 몇 년간 IT업계에서는 클라우드 컴퓨팅이 화두였다. 세계 최대 소프트웨어 기업 마이크로소프트(MS) 역시 올해의 화두를 클라우드로 꼽았으며, IDC가 발표한 2011년 국내 IT 시장 10대 전망 자료에 따르면 2011년에 클라우드 컴퓨팅 도입이 본격화되고, 클라우드 컴퓨팅에 의한 데이터센터의 변화가 가속화될 것으로 예측하고 있다. 하지만 클라우드 컴퓨팅의 범위가 워낙 넓고, 출현한 지 얼마 되지 않아 개념과 정의 등이 전문가마다 다른 상황이다. 이와 더불어 N-스크린이란 키워드가 올해 CES(Consumer Electronics Show), MWC(Mobile World Congress)를 비롯한 국내외 박람회 및 컨퍼런스에서 끊임없이 다루어지고 있으며, 최근에는 많은 기업에서 언급되기 시작했다. N-스크린이야 말로 클라우드 컴퓨팅 시대의 대표적 서비스 형태라고 할 수 있기 때문에 위 2개의 키워드가 동시에 언급되는 것은 당연하다 할 수 있다. 하지만 N스크린은 전혀 새로운 기술이 아니라 수년 전 미국 최대 통신 사업자 AT&T가 3 스크린 플레이 서비스(3Screen-play Service)라 하여 Mobile, PC, TV를 인터넷으로 연결해 끊김 없는(seamless) 서비스를 이용자에게 제공하려 한 기술이었다. 그러나 단말기 성능, 콘텐츠 확보, 데이터 스토리지 부족 등의 이유로 스크린 간 콘텐츠의 진정한 동기화가 실현화 되지 못한 것이 현재까지의 상황이었다. 최근에 들어서 스마트폰과 스마트 TV 시장의 성장, 클라우드 컴퓨팅의 본격화 그리고 통신 환경이 급속히 변화하면서 위에 언급된 문제들이 해소될 조짐을 보이고 있다. 더불어 3 스크린에서 더 다양한 단말로 범위가 확대된 N 스크린 서비스 전략으로 진화하면서 서비스의 실현이 급진전될 것으로 보인다.

II. 클라우드 컴퓨팅과 N-스크린 관계

클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)이란 인터넷 기반(Cloud)의 컴퓨터기술(Computing)을 의미하는 것이다. 여기에서 구름(Cloud)은 컴퓨터 네트워크 상에 숨겨진 복잡한 인프라 구조, 인터넷을 뜻하며 개인정보에서부터 영화, 음악 등 엔터테인먼트 콘텐츠 파일 및 엑셀, 파워포인트 등의 작업 파일까지 모든 자료를 특정한 하나의 디바이스에 보관할 필요 없이 인터넷 접속만으로 언제 어디서나 다양한 디바이스에서 사용할 수 있도록 하는 서비스이다. 즉, 클라우드 컴퓨팅은 '인터넷을 이용한 IT 자원의 주문형(On-demand) 아웃소싱 서비스'로 일컬어질 수 있을 만큼 사용자 중심의 컴퓨팅 환경을 의미한다.



[그림 1] N-스크린 서비스에서의 클라우드 컴퓨팅 인프라의 역할

이렇게 무한한 가상의 스토리지를 가능하게 하는 클라우드 컴퓨팅이 N-스크린의 가장 강력한 기술적 동인 중의 하나가 되는 것이다. 다시 말하면 클라우드 컴퓨팅 서비스는 이른바 스토리지의 스마트화

를 가능케 하는데, 사용자가 자신이 구입한 혹은 제작한 콘텐츠를 자신의 특정 단말기에 보관하는 것이 아니라 구름(cloud)으로 상정되는 특정사업자의 서버에 저장함으로써 N-스크린 전략에 걸림돌이 되던 스토리지 부족 문제를 해결해 주는 것이다. 따라서 일단 클라우드에 보관하고 나면, 언제 어디서든 인터넷 연결만으로 보관되어 있는 콘텐츠를 상황에 따라 원하는 단말기에서 즐길 수 있는 것이다. N-스크린 서비스는 시간, 장소, 단말에 무관하게 서비스가 제공되는 소위 '3A (Anytime, Anywhere, Any-device) 서비스'를 지향하고 있다. 거기에 덧붙여 최근에는 플랫폼에 무관하게(platform-independent) 콘텐츠를 제공받을 수 있는 개념으로까지 확대되고 있다. 이러한 N-Screen 서비스를 원활히 제공하기 위해서는 시간과 공간, 단말기, 플랫폼 등의 제약이 없는 스마트 스토리지 서비스를 지향하는 클라우드 서비스가 핵심기술 역할을 할 것으로 예상된다.[1]

III. 사업자별 서비스 현황

가. SKT

SKT는 콘텐츠 업체가 생산하는 다양한 유·무료 콘텐츠를 유통하는 채널, 즉 콘텐츠 비즈니스 플랫폼에 중점을 두고, 호핀(hoppin)이라는 N-스크린 서비스를 전용단말기를 통해 제공한다.

1) 호핀 (hoppin)

호핀(hoppin)은 '뛰어 들다'를 의미하는 'hop in'에서 착안됐으며, 이용자가 기기간 장벽을 넘어 새로운 멀티미디어 환경에 뛰어들어 즐긴다는 의미로 한번 구매한 콘텐츠를 스마트폰, PC, 태블릿, TV 등 어디서나 이어서 이용이 가능한 클라우드 기반 N-스크린 서비스이다. 가장 큰 특징으로는 호핀 전용단말기가 일종의 STB 역할을 하여 이어보기가 가능한 것이다. 하지만 TV에서 시청하려면 크래들을 통해서만 볼 수 있다. 서비스 초기에는 망부하를 우려해 와이파이(Wifi)망에서만 이용이 가능했지만 최근에는 이동통신망에서도 서비스를 지원한다. 현재 드라마, 영화, 뉴스, 뮤직비디오 등 3500여 개 콘텐츠가 들어 있다. SK커뮤니케이션즈의 네이트 ID로 들어가 사이버머니 '도토리'로 콘텐츠를 구매할 수 있으며 개인의 특성에 맞는 콘텐츠도 추천해 주는 기능을 가지고 있다.

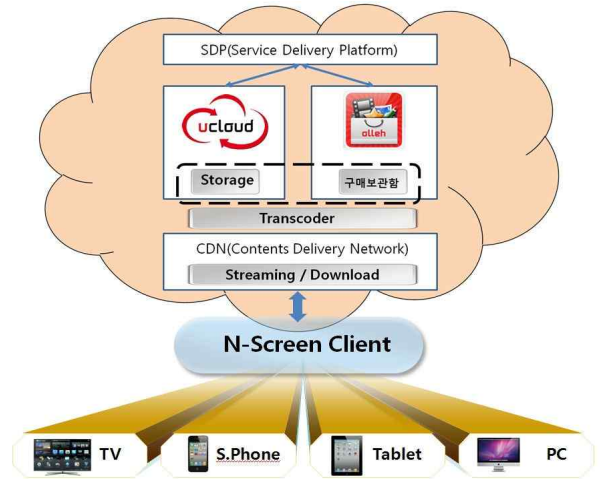
나. KT

KT는 자사에서 제공되는 모든 서비스가 N-스크린으로 제공되는 N-유니버스(N-Screen Universe)를 궁극적인 목표로 미디어 플랫폼과 유클라우드 서비스를 중심으로 N스크린 전략을 전개하고 있다. 미디어 플랫폼은 콘텐츠 통합장터인 올레마켓과 인터넷TV(IPTV)인 올레TV에서 제공하는 콘텐츠를 PC, 스마트폰, 태블릿PC, IPTV에서 이용 가능하게 하는 것이며 Video 콘텐츠는 올레TV를 중심으로, 어플 및 게임 등은 올레마켓 위주로 N-스크린 서비스를 추진 중이다 또한 개인PC에 저장된 동영상 및 음악파일과 같은 개인 콘텐츠는 유클라우드 서비스를 통해 N-스크린 전략을 강화해 나가고 있다.

1) 올레TV-올레TV 나누

올레TV는 KT의 인터넷TV(IPTV) 서비스이다. 기존 STB를 통해 TV에서만 시청 가능한 동영상 서비스를 올레TV나누 애플리케이션을 설치하면 6,000여개 주문형비디오(VoD) 콘텐츠와 30개 실시간 방송채널을 스마트폰이나 태블릿PC에서 시청이 가능하다. 망 부하 우

려 때문에 3G 이동통신망을 통한 서비스는 지원하지 않고 와이파이를 기반으로만 제공되지만 와이브로 신호를 와이파이 신호로 바꿔주는 'Egg' 서비스를 사용하면 이동 중에도 이용할 수 있다. KT의 올레TV 나누는 이름에서도 알 수 있듯이 기존 IPTV 서비스의 연장선상에 있는 서비스다. 기존 IPTV 고객에게는 할인을 제공하는 등 콘텐츠와 가격 정책에서도 IPTV 서비스와 밀접하게 연계된 것을 알 수 있다



[그림 2] KT N-스크린 서비스 진화방향

2) 올레마켓

디지털 콘텐츠 통합 오픈 마켓인 '올레마켓'은 OS나 Device 구분 없이 모든 Device에 웹플랫폼(Web Platform)을 통해 서비스를 제공한다. 2011년 5월 현재 올레마켓에는 43만여 개의 콘텐츠가 제공되고 있으며, N스크린 전용 영상물 1,000여편을 서비스하고 있어 올레TV에서도 올레마켓에서 구매한 영상물을 이용할 수 있다 추후 K-WAC(Korea-Wholesale Application Community-국내 이동3사 앱스토어)과 연동을 통해 다양한 콘텐츠를 확보할 예정이다.

3) 유클라우드

유클라우드는 개인 PC에 있는 사진, 음악, 동영상, 문서파일 등을 자동으로 서버에 저장하고 PC와 스마트폰, 태블릿PC 등 다양한 단말기에서 이용할 수 있는 클라우드 서비스다. 특히 유클라우드 스토리지에 저장된 동영상은 별도의 파일 변환 작업이나 유선 연결 없이도 실시간으로 스마트폰이나, 태블릿PC, IPTV에서도 볼 수 있다.

다. LG U+

LG유플러스(U+)는 클라우드 N-스크린 서비스인 유플러스 박스(U+box)와 무선 홈 네트워크 기술 표준(DLNA)을 적용한 유·무선 통합 N스크린 서비스인 '유플러스 슈트앤플레이(U+ Shoot&Play)'를 연계하여 홈네트워크와 결합한 N-스크린 서비스 전략을 펼치고 있다.

1). 유플러스 박스(U+box)

유플러스 박스는 클라우드 기반으로 PC나 스마트폰 등을 이용해 업로드한 개인 소유 콘텐츠를 스마트폰과 PMP 및 태블릿 PC, IPTV 등의 인터넷 기기를 통해 어디서나 실시간으로 감상을 할 수 있는 멀티미디어 N-Screen 서비스이다. 또한 개인의 소유의 콘텐츠가 아닌 영화나 뉴스, 드라마 등은 U+box에서 결제 후 이용할 수 있다. 콘텐츠 업로드 시 스마트폰, 디지털 액자, IPTV에 최적화된 화질로 자동 인코

딩 기능도 제공하며 SMS, E-mail, SNS를 통해 파일을 공유 할 수 있다.

2) 유플러스 쏘엔플레이 (U+ Shoot&Play)

쏘엔플레이는 DLNA(Digital Living Network Alliance)를 활용한 무선 N스크린 서비스다. 기존 DLNA는 무선 공유기 기반으로 가정 내 디지털기기의 콘텐츠만 공유할 수 있었으나 쏘엔플레이는 이동통신망까지 확장하여 별도의 인프라 서버에 콘텐츠를 업로드하는 과정 없이 개별 PC나 스마트폰에 저장된 콘텐츠를 다른 DLNA가 탑재된 디지털기기에서 그대로 불러올 수 있다.



[그림 3] 클라우드 Connection + DLNA의 Device 확장성

3) DLNA

DLNA는 디지털 콘텐츠를 홈네트워크로 전송·공유하는 무선 홈네트워크 기술 표준규격 이자 협력체로 전세계 정보/가전 기기에 채택 중이다. 2003년 6월 출범한 DHWG(Digital Home Working Group)를 명칭을 변경, 새롭게 출발한 것이다. IP, HTTP, UPnP, Wi-Fi 등 S/W로 구현이 가능하다. 기능은 표와 같다.

기능	상세설명
DMS (Digital Media Server)	콘텐츠 저장 관리 및 요청 디바이스에 제공
DMP (Digital Media Player)	DMS 탑재 디바이스로부터 콘텐츠를 수신하여 재생
DMC (Digital Media Controller)	-DMS 탑재 디바이스의 콘텐츠를 DMR 탑재 디바이스에서 재생하도록 제어 -DMS 탑재 디바이스에서 콘텐츠를 다운로드 및 업로드(옵션)
DMR (Digital Media Renderer)	DMC 제어를 통해 DMS 탑재 디바이스로부터 콘텐츠를 수신하여 재생하는 기능

[표 1] DLNA의 기능

라. 애플

애플은 2010년 9월 새로운 애플TV를 발표하면서 클라우드 기반의 N-스크린 서비스에 뛰어 들었다. 기존 애플TV는 근거리 무선 네트워크를 통해 주변 PC에 담겨있는 영상 파일들을 상호 동기화하고 이를 TV에 전송해주는 일종의 홈 서버와 같은 역할을 하였지만 큰 반향을 일으키지는 못했었다. 이번에 새롭게 발표된 애플TV는 기존의 개념을 바꾸었다.

념을 바꾸었다.

자료: KT경제경영연구소(2010), 이화진(2010)에서 인용



[그림 4] 뉴 애플TV의 주요 제공 서비스

1) 뉴 애플TV(New-AppleTV) 및 iCloud 서비스

뉴 애플TV의 가장 큰 특징은 OS가 Mac PC 기반인 'OS X'에서 'iOS'로 바뀌었다는 점이다. iOS는 아이폰과 아이패드용 OS이기도 하다. 애플은 향후 '에어플레이(AirPlay)'라는 서비스를 계획하고 있는데 이는 iOS가 탑재된 모든 기기의 콘텐츠를 Wi-Fi로 실시간 상호 전송할 수 있도록 해주는 것이다. 즉, 애플TV와 아이폰, 아이패드간 N-스크린 구현이 가능해 진다는 것을 의미한다. 또한 콘텐츠는 스트리밍(Streaming) 방식으로 제공하게 되는데 이는 기존의 앱스토어 및 인터넷, Netflix와 같은 콘텐츠 제공업체의 콘텐츠와 애플의 IDC(Internet Data Center)에 있는 슈퍼컴퓨터가 제공해주는 첨단 클라우드 서비스를 TV에 연결해주는 창구 역할만 하게 되는 것이다.[3]

WWDC 2011에서 애플이 발표하여 주목받고 있는 'iCloud' 서비스는 음악, 사진, 어플, 문서 등 다양한 형태의 콘텐츠를 애플의 모든 종류의 단말 디바이스와 연동하여 사용자가 동기과정이나 관리과정을 진행하지 않고도 시스템이 무선으로 푸시해주는 것을 고려하고 있다. 이와 같은 iCloud 서비스는 N-Screen의 향후 발전 방향을 대표적으로 제시하고 있다해도 과언이 아니다.

마. 구글

클라우드 컴퓨팅의 개념을 처음 제시한 구글은 선발업체답게 다양한 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공해 왔다. 구글 문서관리(google Docs)라는 프로그램을 통해 본인의 PC에 워드, 엑셀, 파워포인트를 비롯한 문서 프로그램을 설치하지 않아도 웹을 통해 문서 작성이 가능한 조금은 다른 N-스크린 서비스를 통해 주목을 받아왔다. 작년에는 소니, 로지텍 등의 기업과 합심하여 자사 개방형 플랫폼인 안드로이드를 탑재한 TV를 출시하여 N-스크린 전략을 한층 강화 하였지만 콘텐츠 부족으로 크게 성공을 거두지는 못하였다.

1) 안드로이드앳홈 프로젝트

구글은 개방형 플랫폼인 안드로이드의 장점을 살려 모든 가전제품에 자사의 플랫폼을 제공하여 모든 가전제품을 안드로이드로 묶는 안드로이드앳홈(구글홈)프로젝트를 발표하였다. 구글홈이 상용화 된다면 디스플레이 혹은 스피커가 달린 안드로이드 탑재 전자 제품에서는 클라우드 컴퓨팅과 연결되어 N-스크린 서비스가 가능해 질 것이다.

IV. 향후 전망 및 기술적 요구사항

N-스크린 서비스는 궁극적으로 디바이스의 형태, 포맷 등에 구

에받지 않으며, 사용자가 동기화를 위한 부가적인 과정이나 관리를 위한 동작과정 없이 미디어 콘텐츠를 사용할 수 있는 형태로 구현될 것이다. 또한, 특정 플랫폼에 국한되지 않는 형태로 발전할 것으로 예상된다.

이와 같은 서비스 목표와 요구사항을 달성하기 위해서는 다음과 같은 기술적 요구사항이 필요하다. 우선 유무선 네트워크의 융합뿐만 아니라 이동무선환경에서 고속 데이터 전송이 가능해야 하므로 3G/3G LTE, WiFi, WiBro 등 이종네트워크의 동기화와 연동이 필요하다. 즉, 이동에 따른 데이터 지연감소를 통해 서비스 품질 보장을 제공할 수 있는 고속 핸드오버 인증 제어기능, 휴대 이동 중 어떤 상황에서도 끊김없는 서비스를 제공할 수 있는 이종망간 IP이동 제어기술 등이 필요하다. 또한, 다양한 미디어 포맷을 지원하는 다포맷 인코딩 기술과 디바이스의 형태에 적응적으로 변환되는 미디어 변환 기술이 클라우드 서버에서 지원되어야 하며, 사용자의 미디어 품질 상태 변화를 동적으로 적용하는 적응형 미디어 지원품질관리 기술이 필요하다. 그리고, 특정 플랫폼에 국한되지 않는 크로스 플랫폼 기술이 필수적이며 최근 논의되고 있는 HTML5를 통한 접근도 필요할 것으로 보인다.

서비스 제공자의 측면에서 보면 사용자의 서비스 프로파일을 통합하여 저장하고 있어 언제 어디서나 사용자 중심 서비스를 제공할 수 있는 통합프로파일 및 인증 제어기술이 핵심요소기술이라고 할 수 있다.

1. 통합프로파일 및 인증 제어기술

네트워크 유형이나 접속 단말, 사업자에 관계없이 고객이 원하는 서비스를 접속단계에서 과금단계까지 일관되게 제공할 수 있는 유무선 통합 서비스는 All-IP 망에서의 HSS (AAA) 서버 연동 기술을 바탕으로 광대역화, 이동성 및 서비스 영역별 통합환경을 지향하면서 발전하고 있다. All-IP 기반 하의 유무선 통합 및 통신방송 융합환경에서 유무선 통합 서비스를 위한 구성 기술 분야 중의 하나인 사용자 프로파일 분야는 사용자 데이터베이스, 정책 관리, AAA, HSS, network billing 등의 기술이 요구되며, 프로파일의 내용도 서비스 프로비저닝, 인증, 라우팅/호 처리, 과금, 가입자추적, 운용 및 유지보수를 목적으로 요구되는 가입신청과 관련된 모든 정보들이 해당된다. 이를 기반으로 SSO, service billing 등의 실질적인 서비스가 가능해진다.[4]

2. 적응형 미디어 지원 품질관리 기술

유동적인 네트워크 및 단말 상황에 따라 동적으로 적응하는 미디어 스트림 전송을 위해 개발된 SVC(Scalable Video Coding; The Annex G of the MPEG-4 part10/AVC) 표준기술은 동적으로 변화하는 서비스 환경에 따라 계층적으로 스트림을 선택 할 수 있도록 영상의 크기, 시간당 프레임 수, 양자화 계수를 조절하여 다양한 크기의 비트스트림을 압축, 복원 및 전송할 수 있는 기능을 제공한다. 이를 통해 사용자는 단일 콘텐츠에 대한 서비스 연속성을 유지하면서 자신이 처한 서비스 환경에 맞는 최적의 미디어 스트림을 지속적으로 공급받을 수 있다. 또한 네트워크 전송품질(QoS) 및 사용자의 체감품질(QoE : Quality of Experience)을 관리하는 기술도 필수적이다.[5]

3. 이종망간 IP 이동성 제어기술 (Media Independent Handover)

서로 다른 이종 망간 혹은 미디어에 상관없이 QoS를 보장하는

심리스(seamless) 핸드오버 기술로 IEEE 802.21에서 표준화하고 있는 기술이다. 다중 무선 인터페이스를 가진 이동 단말로 하여금 사용자의 개입 없이 자동적으로 이용 가능한 최상의 망 접속 유형을 선택하게 하고, 이종 망 혹은 미디어 간에 세션을 심리스하게 핸드오프 시킬 수 있도록 하기 위한 이벤트 서비스, 커맨드 서비스 그리고 정보 서비스 등을 제공하며, MIH 상위 계층은 MIH를 통해 적절한 망 정보를 제공 받아 최적화된 핸드오버를 수행하게 된다.[6],[7]

V. 결론

지금까지 클라우드 컴퓨팅과 N-스크린과의 관계와 국내의 주요 사업자들의 N-스크린 서비스 현황 및 핵심요소기술에 대해 살펴보았다. N-스크린 전략은 애초에 음성통신 시장의 정체 및 네트워크 융합이 가속화 되면서 통신사업자들의 시장 장악력 유지 및 확대를 위한 보조적인 수단으로 시작되었다. 그러나 최근 클라우드 컴퓨팅, 단말기, 네트워크, 콘텐츠, 플랫폼 등이 급속히 진화하면서 누구나 쉽게 접근할 수 있는 서비스로서 주목을 받고 있으며 통신사업자 뿐만 아니라 가전, 인터넷 포탈 업체 등 다양한 사업자에 의해 서로 다른 기술을 적용한 N-스크린 서비스를 내놓고 각자 다른 전략과 개성대로 발전시켜 나갈 준비를 하고 있다. 하지만 아직까지 서비스 초기단계라 미흡한 점을 보이고 있다. 일단 N-스크린 전용 콘텐츠가 많이 부족하다. 콘텐츠 부족 이유 중 하나가 판권 문제이다. 신규 콘텐츠는 문제가 되지 않으나 기존의 콘텐츠는 각 플랫폼별로 콘텐츠 판권이 계약이 되어왔기 때문에 판권을 통합하여 계약을 하거나 수정해야 하는 문제점을 해결함과 동시에 불법다운로드 시장을 규제하고 합법적인 콘텐츠 시장을 형성해야 하는 노력도 필요 할 것이다. 또한 사업자별로 통합ID 시스템을 구축하여 구매기록의 관리 기준 단일화 및 가족 간 ID를 그룹화 하여 중복구매를 방지함과 동시에 구매비용 진입장벽을 낮추어야 할 것이다. 무엇보다 완벽한 N-스크린 서비스가 되기 위해선 VOD뿐만 아니라 실시간 방송이 서비스가 되어야 한다. 그러기 위해선 곧 상용화가 될 LTE망을 기반으로 발전해 나가야 할 것이다.

참고자료

- [1] 김윤화 "N 스크린 전략 및 추진 동향 분석" 방송통신정책, 제22권 20호(통권 496호), 정보통신정책연구원 2010.
- [2] 이주영, "클라우드 컴퓨팅의 특징 및 사업자별 제공 서비스 현황", 방송통신정책, 제22권 6호(통권 482호), 정보통신정책연구원, 2010.
- [3] 한영수 "달라진 애플TV로 본 애플의 TV 전략", LG Business Insight 2010. 11. LG경제연구원
- [4] 박용문, 이현우, 류원, 이병선 "통합 프로파일 관리 및 인증 제어 기술 동향" 전자통신동향분석 제 21권 제 6호 2006년 12월, BcN연동기술팀 책임연구원
- [5] 이경희, 이현우, 심동규, 이선호 "Mobile IPTV 서비스를 위한 적응형 미디어 영상품질 측정 및 평가 기술 연구" 한국멀티미디어학회지 제 14권 제2호 2010. 6.
- [6] 이수원, 장희진, 이병준 "Mobile_IP 기반의 이종망간 핸드오버", 한국통신학회지(2007, 4) 삼성종합기술원
- [7] 최정호 "KT N스크린 진화전략" 스마트 N스크린 이노베이션 2011, KT팀장
- [8] 강종오 "LGU+ N스크린 추진 방안 및 전망" 스마트 N스크린 이노베이션 2011, LGU+ 팀장
- [9] 성준호 "N스크린 서비스에서의 클라우드 컴퓨팅 서비스 현황 및 전략" 스마트 N스크린 이노베이션 2011, 이노그리드 대표