

새로운 ICT 기반 서비스에 대한 연구 : N-디바이스 스마트교육 서비스를 중심으로

강상욱* · 박승범**

A Study on the novel ICT based Services : Focused on N-Device Smart Education Services

Sang-ug Kang* · Seungbum Park**

■ Abstract ■

A novel concept of ICT based service, which is called N-device service, is proposed and implemented in the form of N-device smart education services. The N-device services are different from the existing N-screen services in terms of the number of devices a user is using for a specific service at the same time. A N-device service consists of several smart devices which are different in size, software and hardware platform, mobility, manufacturer and the like by fully utilizing the characteristic of each device. The major and unique features of N-device services are analyzed and depicted in a strict way. Those are shared role for each device, service by configurable device, one sensor multiple use, real-time data sharing, role shifting and new market creation. It is turned out that the N-device service is more human centric compared with existing ICT based services and can give richer digital experience to users because non-existent services become possible with the new concept. However, there exist several barriers to be implemented and commercialized in the real world. Those include high development cost and time, small market and different application platforms of devices. These barriers can be overcome by technical advances and cooperation between relevant parties. The smart education is very prominent area, in which the novel concept can be applied with high priority because Korean government announced its plan to boost up new educational services with big budget and these are acceptable by enthusiastic Korean parents and students. That's why the N-device service is implemented in the education area, which is called as "livessam(live teacher)," with four smart devices, IPTV, tablet PC, PC and smart phone. By providing both detailed service scenario and techniques, we shows that the novel education service is technically feasible and acceptable by teachers and students

Keyword : N-Device Service, ICT Service, Smart Education, N-Screen Service

1. 서론

ICT 기술의 발전과 새로운 단말기의 보급 및 확산에 따른 서비스의 진화는 ICT 기술이 서비스에 접목된 이후 지속적으로 전개되어 온 당연하고 자연스러운 현상이다. 서비스의 진화에 있어 필수적인 기술의 발전 방향과 서비스의 제공 및 이용에 따른 가치사슬의 변화 방향을 살펴보자.

우선, ICT 기반 서비스의 기술적 근간이 되는 정보시스템, 통신망 분야에서의 주요한 기술 변화를 살펴보자. 첫째, 정보처리·이용의 비용절감 효과, ICT 자원의 중앙관리로 인한 효율성 증대, 기업의 경영방식 및 생산성 향상 등을 가능하게 하는 클라우드 서비스가 급성장하고 있다. 둘째, 가입자 망의 경우 2010년 100Mbps에서 2012년에는 10배 빠른 1Gbps, 2020년까지는 100배 빠른 10Gbps가 상용화될 예정이다. 셋째 무선인터넷 확산에 대비하여 3.9세대 이후, 무선망의 트래픽 추이 등에 따라서 4세대(LTE-Advanced, Wibro Evolution), B4G(Beyond 4 Generation)로 고도화되리라 기대하고 있다.

한편 ICT 기반의 서비스를 사람에게 직접 제공하는 계산처리 능력이 있는 스마트 단말기의 보급 및 활용 현황을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, TV의 정보 전달성이 확대되고 상호작용적인 기능이 부가된 IPTV와 디지털케이블TV의 가입자가 늘어

나고 있으며 2012년 상반기에 각각 500만과 400만 가입자 수를 돌파하였다. 둘째, 스마트폰의 가입자가 2,600백만 명에 이르고 있어 전체 이동통신 시장의 절반을 차지하고 있고 그 수는 꾸준히 증가하고 있다. 전통적인 일방향 단말인 TV가 IPTV, DCATV, 스마트TV와 같이 지능형으로 급격하게 전환되고 있고 무선 인터넷 기능이 제대로 활용되지 못했던 휴대전화기도 빠르게 스마트폰으로 대체되고 있다. 다양한 기술적 변화와 스마트 디바이스의 보급은 [그림 1]에 도식화 되어 설명되어 있다.

서비스 가치사슬의 측면에서 본다면 디지털 융합 시대의 서비스의 가치사슬 구조인 CPNT(Content 또는 Service, Platform, Network, Terminal) 및 시장의 추세에 발맞춰 특정한 콘텐츠 제공자, 통신사, 그리고 단말기가 수직적으로 계열화되어 서비스가 제공되던 구조가 수평적 서비스 제공 구조로 진화하고 있다. 예를 들면, 소비자는 특정 통신사가 운영하는 서버에 저장된 동일한 통신사가 선정한 콘텐츠를 동일한 통신사가 구축한 네트워크를 통해 동일한 통신사만을 지원하는 단말기를 통해서만 콘텐츠 및 서비스를 제공 받을 수 있는 구조, 즉 콘텐츠(서비스), 플랫폼, 네트워크 및 단말기가 여타 요소들과 수직적으로 종속되어 있는 구조였다.

하지만 국내외 이동통신 사업자, 플랫폼 업체, 가전사 등은 사업 경쟁력을 높이기 위해 단말기간



[그림 1] 네트워크 및 플랫폼의 고도화와 스마트 디바이스 보급 확대

연결성 강화를 통한 새로운 유형의 융합형 서비스 발굴 및 제공을 꾀하였고 이를 통해 N스크린 서비스의 개념을 구상하였다. 김윤화[1]는 N-스크린 서비스를 공통된 운영체제를 탑재한 다양한 단말기에서 공통된 콘텐츠를 이용할 수 있는 서비스를 의미한다고 규정하였다. 또한 류원[2] 등은 TV나 PC, 태블릿PC, 스마트폰 등 다양한 기기에서 하나의 콘텐츠를 끊임없이 이용할 수 있게 해주는 서비스라고 정의한다. N-스크린 서비스는 멀티스크린 서비스 또는 크로스 플랫폼 서비스(cross-platform services)라고 불리기도 한다.

N-스크린 서비스는 2007년 미국 AT&T가 마스터스 골프대회를 휴대폰, PC, IPTV 등 3개의 단말기를 통해 생중계함으로써 최초로 제공되었다. 미국 이동전화시장에서 3위의 사업자였던 AT&T는 자신들의 강점인 유선네트워크와 이동통신네트워크를 연동하는 서비스를 선보임으로써 이동전화시장에서의 경쟁력을 강화하고, 신규 매출원을 발굴하고자 N-스크린 서비스를 시작한 것이다. 이후 우리나라에서는 SKT의 호핀, CJ Hello 비전의 TVing 등 비슷한 종류의 서비스가 제공되었다. N-스크린 서비스가 시작된 배경은 콘텐츠 서비스 및 네트워크 비용의 절감에 있었다. 즉, 보급되는 단말기의 종류가 늘어나고 콘텐츠 수급에는 한계가 있어 하나의 콘텐츠를 여러 곳에 활용하여(One Source Multiple Use) 단말기의 크기 및 특성에 맞춰 맞춤형으로 콘텐츠를 변환하거나 하나의 콘텐츠를 여러 번 전송함으로써 생기는 손실을 최소화 하는데 초점이 맞춰졌다. 이러한 서비스는 초기에는 오락분야에 집중되었지만 공공분야를 중심으로 점차 다양한 분야로 확대되고 있는 추세이다.

앞서 언급했듯이 기술의 발전과 단말의 보급은 다양한 분야에 ICT를 활용하는 기폭제 역할을 해왔다. 특히 교육 분야는 이러닝(e-learning)을 중심으로 이러한 경향을 선도해 왔고 안성훈[3]은 적절한 ICT의 활용은 전 연령대에 걸쳐 교육서비스의 효율을 높인다는 것을 입증하였다. 또한 임희석[4] 등은 영국의 『Next Generation Learning for 2009

~2012』 계획, 호주의 DER(Digital Education Revolution) 전략계획, 교육강국인 싱가포르의 정보화선도(LEAD ICT) 전략 등 세계적으로 ICT를 활용한 교육서비스 발전 동향에 대해 소개하고 있다. 즉, 새로운 ICT 기반의 서비스 개념이 지속적으로 교육 분야에 적용되는 것은 거스르기 힘든 추세이며 한국에서도 교육과학기술부가 스마트교육 추진 전략 및 실행계획을 지난 2011년 10월에 발표하여 세계적인 흐름에 부응하고 있다. 이 계획에 따르면 스마트 교육을 ICT 기술과 이를 기반으로 한 네트워크 자원을 학교 교육에 효과적으로 활용하여, 교육 내용·교육방법·교육평가·교육환경 등 교육체제를 혁신함으로써, 모든 학생이 글로벌 리더가 될 수 있도록 재능을 발굴·육성하는 21세기 교육 패러다임으로 규정하고 있다. <표 1>에서는 디지털 교과서, 온라인 수업, 온라인 평가, 저작권, 역기능 해소, 교원역량 강화, 클라우드 기반 조성 등 분야별 향후 실행 계획을 간략히 설명하였다. 본 논문에서 다루고자 하는 분야는 하드웨어적으로는 클라우드 기반 조성 분야에 해당하며 소프트

<표 1> 교육과학기술부의 스마트교육 계획

7대 과제	실행 계획
디지털 교과서	2013년까지 학습 모델 개발 2015년까지 초·중·고 디지털 교과서 개발 완료
온라인 수업	2015년까지 온라인 수업 도입 학교 비율 30%
온라인 평가	클라우드 기반의 영어능력평가 시험 인프라 구축 온라인 기초 학력진단 전 시·도 적용 (2015년)
저작권	교육콘텐츠 저작물 공정이용 법적 근거 마련
역기능 해소	인터넷 과다사용 대응 상담사 배치
교원역량 강화	스마트교육 지원체제 마련, 스마트교육 연수 과정 개발·보급 및 스마트교육 어드바이저 양성
클라우드 기반조성	스마트교육 표준 플랫폼 구축(2013년) 클라우드 기반 단말기 전환 비용 : 30%(2013년) → 60%(2014년) → 90%(2015년)

웨어적으로는 새로운 개념의 온라인 수업을 통한 디지털 교과서의 형태를 보여준다.

고순주[5]는 ICT 기반 서비스의 진화 방향이 단말기 중심에서 사람중심으로 옮겨가고 있다고 했다. 이를 위해서 4G 이동통신의 본격화, 클라우드 서비스의 확대 등을 예상하였고 특히 N-스크린 서비스가 확대될 것이라고 하였다. 본 논문에서는 기존의 N-스크린 서비스의 개념을 확대하여 보다 사람 중심의 N-디바이스 서비스 개념을 제안하고자 한다. 그리고 이러한 새로운 개념을 교육 분야에 적용하고 실제 구현하여 우리나라 정부가 추진하고 있는 미래의 교육 혁신의 내용을 구체화 하였다. 이를 통해 새로운 수익모델 창출에 기여하고 교육 분야에서 야심차게 추진되고 있는 ICT 기반 교육서비스의 효과성과 활용성을 높일 수 있는 계기가 될 것으로 기대한다. 제 2장에서는 N-디바이스 서비스의 개념 및 특징을 기술하며, 제 3장에서는 N-디바이스 교육서비스를 구현 사례와 함께 소개하고자 한다. 제 4장에서는 향후 발전 방향과 결론을 제시할 것이다.

2. N-디바이스형 서비스

2.1 N-디바이스 서비스의 개념

N-디바이스 서비스가 N-스크린 서비스와 차이를 보이는 점은 [1, 2]에서와 같이 단말기의 스크린만을 공유하는 대상으로 삼는 게 아니라 단말기의 스크린, 센서, 저장공간 등 전체를 종합적으로 공유하고 협업한다는 것이다. 다시 말하자면 “이어보기”의 개념에서 “이어하기”의 개념으로 확장되었다고 할 수 있다. 이정현[6] 등은 N-스크린 서비스의 기능을 세분화하여 그 특징을 분석하고 제시하였다. 이를 요약하면 단말기간에 콘텐츠를 공유하기 위해 크기 및 해상도를 적응시키고, 단말기 간에 콘텐츠를 자연스럽게 이어보고, 콘텐츠의 재생, 멈춤 등을 단말기 간에 연동하여 조작하며, 여러 단말기가 개별적으로 부분 역할을 수행하여

하나의 완성된 서비스를 구성하기도 한다. 기존의 N-스크린에 대한 개념보다 진일보한 내용이지만 새로운 개념의 서비스라고 하기에는 두 가지의 이유로 인해 무리가 있다. 첫째, 서비스의 구조가 스크린만을 중심으로 이루어져 있고 다수의 디바이스를 활용하고 있지만 실제로는 사용자가 한 번에 한 개의 디바이스만을 이용하여 서비스를 제공받는다는 점이다. 둘째, 특징 중심이 아니라 세부 기능 중심으로 설명하여 새로운 개념을 적립하기에는 방법이 적합하지 않다. 따라서 본 논문에서는 N-디바이스 서비스를 “다수의 스마트 단말기로 구성되어 전체 서비스의 기능을 세분화 하여 각각의 단말기의 특성에 부합되도록 세분화된 기능을 부여하고 단말기 간에 데이터를 실시간으로 연계하여 제공하는 ICT 기반의 서비스”로 정의한다. 즉, 하나의 서비스를 다수의 기능으로 세분화하고 각각의 기능을 이용자에게 가장 잘 전달해 줄 수 있는 단말기를 선정하여 그 기능을 부여함으로써 이용자 입장에서는 마치 N개의 디바이스를 하나의 하드웨어나 소프트웨어처럼 이용하듯이 느껴지며 보다 풍부한 이용자 경험을 할 수 있게 된다. N-디바이스 서비스는 구체적으로 다음과 같은 특징을 가진다. 단, 다음에 나열된 모든 특징을 만족할 필요는 없으며 서비스의 요구사항에 부합하는 한 계 내에서 아래의 특징을 가질 수 있게 설계하는 것이 바람직하다.

- (1) 특징 활용성 : 각 디바이스의 하드웨어 및 소프트웨어의 특징을 최대한 이용한다. 디바이스마다 크기, 휴대성, 화질, 특정 센서의 부착 유무, 신호처리 속도와 같은 하드웨어적 특징과 개발환경과 같은 소프트웨어적인 특징이 존재하며 이를 고려하여 전체 서비스 기능에서 어느 디바이스가 어느 기능에 적합한지 판단하여야 한다. 예를 들면, PC는 계산 능력이 뛰어나고 복잡한 입출력이 가능하여 관리 기능에 적합하고 IPTV는 화질이 뛰어나지만 UI는 부족하여 모니터링 기능에 적합하다.

- (2) 결합성 : 물리적으로 떨어져 있는 각 디바이스의 하드웨어와 소프트웨어를 모두 논리적으로 결합하여야 하나의 완성된 서비스를 제공할 수 있다. 각 디바이스에 부여된 다양한 기능을 타 디바이스와 연계하여 수행하면 비로소 이용자에게 제공할 수 있는 완성된 형태의 서비스가 나타난다. 이 결합은 실시간적으로 발생되어야 서비스 이용에 불편함이 없다.
- (3) 센서 공유 : 타 디바이스의 센서를 자기 디바이스의 센서처럼 활용한다. 스마트 디바이스는 카메라, GPS, 자이로스코프, 마이크로폰, 근접 센서, 조도센서, 중력센서, 지자기센서 등을 탑재하고 있고 늘어나고 있는데 디바이스 간에 이 센서 정보를 교차하여 활용하여 보다 풍부한 센서 신호를 이용하여야 한다.
- (4) 데이터 교환 : 디바이스 간의 데이터 교환이 실시간으로 제약 없이 이루어진다. 소프트웨어 간에 데이터를 실시간으로 교환하거나 파일을 공유하도록 하여 실질적인 디바이스 사이의 협업을 할 수 있도록 하여야 한다.
- (5) 기능 대체 : 한 디바이스에 부여된 기능을 다른 디바이스를 사용하여 수행 할 수 있어야 한다. 비록 기능 대체로 인해 사용자 경험의 풍부성이 저하되더라도 서비스의 가용성과 활용성을 높일 수 있다. 또한 서비스를 제공하는데 필요한 디바이스의 개수는 가변적이어야 한다. 이 또한 서비스의 가용성을 증가시킬 수 있다. 예를 들어, IPTV를 태블릿PC 등으로 대체하면 이용자에게 제공되는 화질이 저하되기는 하지만 IPTV가 고장나거나 없을 경우 서비스를 제공할 수 있다. 그리고 필요한 디바이스의 개수가 가변적이어서 IPTV의 대체품 없이도 서비스를 구성하고 제공할 수 있다면 가용성은 더 높아진다.
- (6) 신규 서비스 창출 : 여러 디바이스가 조화롭게 합쳐져 기존에는 불가능했던 신규 서비스가 창출된다. 한 번에 한 개의 디바이스만을 활용했던 기존의 서비스의 질을 향상시키거나 기존

에 불가능 했던 서비스를 창출할 수 있어야 한다.

위에서 나열한 특징을 만족하는 N-디바이스형 서비스의 간단한 예로 ‘골프스윙 분석’ 서비스를 살펴보기로 하자. 골프스윙 분석기는 카메라로 어드레스부터 피니쉬 동작까지 단계별로 나눠서 골퍼의 스윙을 촬영하여 이를 미리 입력되어 있는 표준 스윙궤도와 이격 정도를 계산하여 자세를 교정해주는 원리로 만들어진다. 골퍼의 정확한 스윙 자세를 입력받기 위해서는 여러 각도에 카메라를 설치하여 사각을 최소화 하고 같은 시각에 여러 대의 카메라에서 수집된 정보를 동기화하고 정합시켜야 전체적인 스윙 분석이 가능하다. 물론 실제 골프스윙 분석기는 보다 많은 기능과 복잡한 원리를 적용하고 있지만 본 논문에서는 N-디바이스형 서비스에 대한 설명을 위해 간단한 요구사항만을 다루고자 한다. 첫째, N개의 디바이스로 자유롭게 시스템을 구현할 수 있다. 태블릿PC 4개만으로 구성한다면 골퍼의 전후좌우에 이들을 고정하고 마스터 디바이스에서 구동되는 응용 프로그램에 디바이스 구성정보를 입력하면 하드웨어적인 구성이 완료된다. 스윙을 하면 각 디바이스는 실시간으로 골프클럽 헤드의 궤도를 촬영하고 이 데이터를 마스터 디바이스에 보내 종합적으로 분석한 후, 골퍼의 앞에 놓인 디바이스의 화면에 결과를 보여준다. 동시에 각 디바이스에 결과 데이터를 보내 스윙궤적과 표준궤적과의 차이를 나머지 디바이스를 통해 각각의 방향에서 보여준다. 이 서비스에서 전망에 놓인 태블릿PC 대신에 IPTV 또는 PC로 대체하고, 골프 클럽에는 스마트폰을 추가하여 하드웨어를 구성할 수도 있다. 이 경우에는 IPTV 및 PC의 대화면 고품질로 풍부한 정보를 제공할 수 있고, 스윙 동작할 때 자세 교정이 필요한 시점을 스마트폰이 소리나 진동으로 골퍼에게 알려줘서 자세교정에 도움을 줄 수 있다. 클럽에 부착되어 있는 스마트폰의 자이로센서 정보를 활용하면 영상정보와 더불어 보다 정확한 동작분석이 가능함은 물론이다.

여기서 예시로 든 서비스는 N-디바이스 서비스의 특징을 잘 만족시키고 있다. 구체적으로 보면, 필요한 디바이스의 수는 가변적이며, 태블릿PC 몇 대만 있으면 언제 어디서나 골프 스윙 연습을 할 수 있어 서비스의 가용성이 높다. 그리고 IPTV의 고화질, 태블릿PC의 이동성 및 조작의 간편성, 스마트폰의 휴대성 등 디바이스의 하드웨어적 특징을 충실히 반영하여 구성하였다. 한 개의 디바이스로는 구현이 불가능한 서비스도 여러 개의 디바이스가 조화롭게 결합되면 가능해지고 이로 인해 신규 시장이 생성될 수 있다. 또한 기술적으로도 타 디바이스의 영상센서와 자이로스코프 센서를 자신의 것처럼 통제할 수 있어 다양한 정보를 활용할 수 있으며 이 데이터를 디바이스 간에 실시간으로 주고받아 연계 서비스 구현이 가능하다. 예제에서 상술한 ICT 기반의 서비스는 콘텐츠 연결성 중심의 기존의 N-스크린의 개념과는 차이가 있다.

새로운 형태의 N-디바이스 서비스 개념은 어떠한 분야에도 창조적으로 적용될 수 있지만 서론에서 언급한 바와 같이 교육 분야에 적용된다면 그 효과는 상당하리라 기대된다. 하지만 본 논문에서 제안된 서비스가 실세계에서 구현되고 실제 서비스로 이용자에게 제공되기 위해서는 다양한 현실적인 문제점이 있다. 다음 절에서 자세한 내용을 다룰 것이며 해결 방안 또한 모색하도록 한다.

2.2 N-디바이스 서비스 구현의 제약성

N-디바이스 서비스를 구현한다면 높은 부가 가치를 창출하고 이용자에게 풍부한 경험을 제공해 줄 수 있을 것이다. 하지만 현실적으로 기술적, 사회적, 정책적으로 다양한 형태의 제약이 있으며 이를 살펴보고 해결책을 제시함으로써 N-디바이스 서비스 개발 및 제공에 있어 사용성을 높일 수 있다.

첫째는 개발환경의 복잡성이다. 본 논문에서 제안한 서비스는 한 업체에서 생산한 디바이스만을 다루거나 동일한 플랫폼만을 적용한 것을 의미하

지 않는다. 다양한 업체에서 다양한 플랫폼이 적용된 디바이스가 결합되어 구성된 N-디바이스 서비스를 상정한다. 그렇다면 플랫폼별로 그리고 제품별로 동일한 기능을 수행하는 어플리케이션을 개발하여 보급하여야 하는 비용 및 시간상의 문제점을 초래한다. 또한 일반적으로 상이한 플랫폼에서 동일한 기능 및 동작을 수행하는 어플리케이션을 개발하는 것은 쉽지 않다. 둘째, 서비스 기획력이 부족하며 수익모델이 부채하다. 서비스를 잘 기획해서 상용화하면 수익을 많이 낼 수 있는 확률이 높아지며, 수익 모델이 창출되고 시장 규모가 커져서 이로 인해 보다 진화된 수익 모델이 나타난다. 하지만 다른 서비스와 같이 초기 시장상황에 잘 대응하고 캐즘(Chasm)을 극복하여 성숙된 시장에 진입하기 위해서는 서비스 기획력 및 수익모델의 기반이 굳건해야 하는데 이런 면에서 아직은 검증되지 않은 상태이다. 셋째, 개발자의 수익 창출을 위한 생태계가 부족하다. 품질은 기술적인 완성도가 많은 부분을 좌우한다. Hertzberg의 동기 및 위생이론 관점에서 충족되지 않으면 불만이 발생하는 위생요인인 것이다. 이러한 기술적 완성도는 개발자의 자질과 연관이 많고, 능력 있는 개발자는 많은 수익을 가질 수 있는 시장 환경, 즉 규모의 경제가 달성될 수 있는 환경에서 활동할 확률이 높다. 또한 같은 능력의 개발자라면 노력한 만큼 대가를 얻을 수 있는 생태계 환경에서 높은 수준의 서비스 품질을 달성할 가능성이 높다. 하지만 현재 애플사 등에서 제공하는 체계적이고 규모가 큰 서비스 생태계는 개발에 대한 많은 동기를 부여하고 있지만 공통적으로 한 회사가 구축해서 운영하고 있다는 한계점이 있다. 그러므로 다양한 플랫폼 상에서 다수의 회사가 생산하는 제품에서 구동되어야 하는 어플리케이션은 수익 분배, 독자적인 서비스 제공, 마케팅 등 다양한 분야에서 이해관계가 상충되어 바람직한 생태계를 구축하는 것이 복잡하고 어려울 수 있다. 넷째, 서비스 개발비 및 저작권료가 고비용 구조이다. 다양한 개발 환경을 고려하면 설계 및 구현의 시간 및 난이도가 높아

지게 마련이다. 또한 UI 환경의 디자인 및 동영상 같은 저작권이 보호되는 콘텐츠의 경우 동일한 디바이스 및 플랫폼에서 이용될 경우에 대해 저작권료가 산정되고 있어 현재 정확한 산정지침은 없지만 기존 비용보다는 높을 가능성이 많다. 이는 개발 원가 상승을 부추겨 장애물로 작용한다. 다섯째, 요소기술이 미성숙 되어 있어 개발이 용이하지 않고 대중화가 힘들다. N-디바이스 서비스를 구현하기 위한 요소 기술로는 실시간 데이터 통신, 공통 플랫폼을 지원하는 API, N-디바이스 상의 UI/UX, 저작 도구 등이 있지만 아직 표준화 및 상용화된 개발 도구는 미미한 실정이다.

2.3 N-디바이스 서비스의 활성화 방안

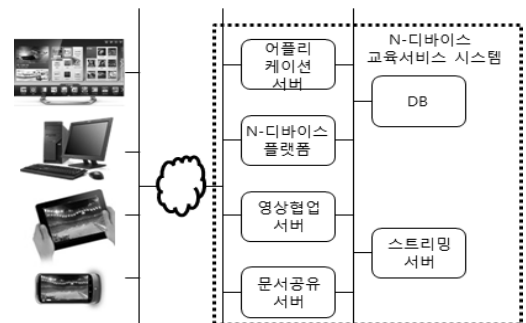
제 2.1절에서 살펴본 제약성 때문에 당장 N-디바이스 서비스가 활성화 되는 것은 무리이다. 하지만 서비스의 지향점은 사람이 될 수 밖에 없고, 이것은 더 이상 사람이 비싸고 귀한 디바이스를 찾아가는 것이 아니라 사람을 중심으로 흔히 보급되어 있는 다수의 디바이스를 활용한다는 의미이다. 다양한 제약에도 불구하고, N-디바이스 서비스 활성화를 위해 시급한 과제는 다음과 같다. 첫째, 디바이스간 인증, DLNA 및 NFC 같은 데이터 전송기술의 표준화, 클라우드 서비스의 활성화, HTML5 같은 웹 기반의 플랫폼 도입 등을 통해 다양한 디바이스 간에 서비스 및 콘텐츠를 연계하고 공동으로 이용하기 위한 플랫폼의 고도화이다. 둘째, 서비스의 호환성 확보를 위해 통신사업자, 방송사업자, 가전사업자 간의 협력과 기기 간의 상호호환성 확보를 위한 규격 연구 및 표준화가 진행되어야 한다. 이를 통해 사업자 독자적인 플랫폼 구축 및 운영에서 벗어나 새로운 서비스 확산을 촉발할 수 있다. 결론적으로 협업하여 생태계를 구축하도록 여건이 조성되어야 진정한 사람 중심의 N-디바이스 서비스가 활발히 창출된다. 셋째, 초기에는 시장이 일정 규모 이상 형성되어 있는 분야를 중심으로 규제가 강하지 않아 새로운

형태의 서비스 창출이 쉬운 분야를 택하여 서비스를 개발할 필요가 있다. 그런 측면에서 교육 분야가 적합하다 할 수 있다. 이것은 본 논문에서 교육 분야에 N-디바이스의 개념을 실제 적용해 본 이유 중의 하나이며 다음 절에서 자세히 살펴보고자 한다.

3. N-디바이스 교육서비스

3.1 N-디바이스 교육서비스의 전체 구성

교육서비스는 기술적인 측면과 서비스적인 측면 이외에 학습효과, 전인교육 등 교육적인 측면을 반영하여 개발이 이루어져야 한다. 하지만 본 논문에서는 기술 및 서비스적인 측면을 위주로 ICT 기반의 교육서비스를 다루고자 한다. 왜냐하면 본 논문의 목적은 N-디바이스라는 새로운 개념을 제시하고 이를 교육 분야에 적용한 최초의 사례 소개를 통해 향후 우리나라가 약 3조원의 예산을 투입하여 추진하고 있는 스마트 교육에 기여하는 것이기 때문이다.



[그림 2] N-디바이스 교육서비스 하드웨어 구성도

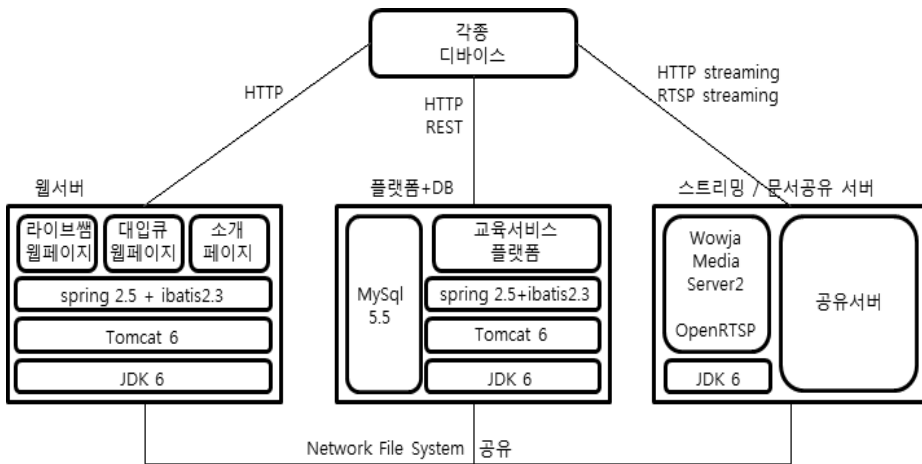
[그림 2]는 하드웨어 중심으로 전체 시스템을 도식화 하였다. 본 논문에서 구현된 N-디바이스형 스마트 교육서비스는 IPTV, PC, 태블릿PC 및 스마트폰이라는 네 가지 디바이스로 구성된다. 각 디바이스가 공동으로 이용하는 일련의 서버가 인터넷망을 통해 HTTP 프로토콜을 이용하여 디바이스

에 설치된 어플리케이션을 제어하고 디바이스간의 원활한 데이터 통신, 영상협업 및 문서공유를 할 수 있게 한다. 각 디바이스는 기존의 방식으로 기존의 서비스도 제공받을 수 있음은 물론이다.

소프트웨어 측면에서 보면 [그림 3]과 같이 디바이스 간의 OS, 통신방식 등 플랫폼의 상이성을 극복하기 위하여 HTML5 기반의 웹 어플리케이션과 JAVA 기반의 웹 서버, 공통 플랫폼 및 데이터베이스 서버, 콘텐츠 서버로 구성하였다. 이는 ‘기능 대체’ 특성을 만족하며, 플랫폼 의존성이 없는 소프트웨어 환경 구축을 통해 서비스 및 가입자 관리, 사용자 인증, 학습 및 콘텐츠 관리 시스템(LMS 및 CMS), 동영상 관리, 문서 공유, 판서 공유, 수업방 관리 등의 기능을 서버에 구현하였다. 각 디바이스에는 공히 N-디바이스 교육서비스를 제공하기 위한 차별성 있는 웹 어플리케이션을 개발하고 설치하여 ‘특징활용성’을 만족하고 있다. 또한 각 서버 간의 원활한 실시간 데이터 공유를 위해서 REST(Representational State Transfer) 객체접근 프로토콜을 사용하고 NFS(Network File System)을 이용하여 파일을 공유하고 있다. 서버는 각각의 기능에 맞도록 HTTP, REST, RTSP 등 적절한 프로토콜을 이용하여 디바이스와 데이터를 공유하고 있어 ‘데이터 교환’ 특징을 가진다.

3.2 N-디바이스 교육서비스 내용

제시된 교육서비스의 별칭은 ‘라이브쌤’이며, 전체적으로 IPTV, 태블릿PC, 스마트폰, PC를 활용하여 강사와 학생이 시간적 공간적 제약을 받지 않고 다양한 형태의 수업을 할 수 있도록 설계되었고 크게 세 가지 유형으로 분류할 수 있다. 첫째 유형은 원격지 강사(RT : Remote Teacher) 유형이다. 유명한 강사의 강의를 듣고 싶거나 강사가 출장가는 경우에 적합하다. 학생들은 한 장소에 모여서 수업을 듣는다. 이 유형은 기존의 이러닝과 동일하며 교사와 학생들에게 친숙하다. 둘째 유형은 원격지 강사·학생(RTS : Remote Teacher Student) 유형이다. RT 유형과 차이점은 학생들이 한 곳에 모여 있지 않다는 점이다. 이 유형에서는 서로 떨어진 두 학급 이상이 한 개의 가상학급을 구성하여 새로운 시도를 할 수 있다. 즉, 시간대가 유사한 호주와 한국의 학급이 자매결연을 맺고 호주의 강사가 영어로 진행하는 수업을 함께 들으면서 영어 몰입교육을 할 수 있으면서 서로의 문화도 이해할 수 있다. 원격지의 학생과 학생 사이에 일대일 또는 일대다로 멀티미디어를 이용하여 마치 옆에 있는 것처럼 소통할 수 있는 점이 기존의 교육서비스와 가장 큰 차이점이다. 셋째 유형은 교실 유형이다.



[그림 3] N-디바이스 교육서비스 소프트웨어 구성도

교사와 학생이 한 공간에서 수업하는 기존의 형태에 N-디바이스 서비스의 개념을 접목하여 변화된 수업유형이다. 이는 종이로 된 교과서 없는 교육을 지향하면서 태블릿PC를 교과서의 대체 수단으로 삼는 정부의 스마트교육 전략에 부응한다.

먼저 전체적인 라이브챗의 내용은 다음과 같다. 강사는 PC를 활용하여 강의를 진행하고, 콘텐츠 및 판서 관리 등을 하며 IPTV가 가용할 경우 전체적인 강의 진행을 모니터링하는 용도로 활용할 수 있다. 물론 PC와 IPTV는 다른 기능을 수행하기도 하지만 데이터는 연동되어 있다.

보조강사는 교실이나 학생이 모여 있는 곳에서 학생을 적절히 통제하면서 IPTV를 통해 강의가 잘 진행될 수 있도록 스마트폰을 이용하여 통제한다. 학생은 IPTV로 강의를 시청하고 태블릿PC를 주로 강의 교재로 활용하면서 스마트폰을 흔들어 질문 요청을 하고 허공에 O, X 등의 제스처를 취하여 수업에 흥미를 더하기도 하며, 향후 설명될 ‘스마트리모콘’을 활용하여 강의에 참여한다. 이러한 내용은 <표 2>에 설명되어 있다.

<표 2> 역할별 디바이스별 기능

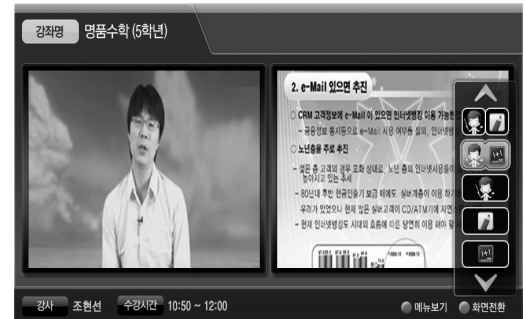
	강사	학생	보조강사
IPTV	수업, 수업정보	수업, 수업정보	수업, 수업정보
태블릿 PC		수업, 수업정보 커뮤니티, 내정보, 회원가입	
스마트 폰		수업, 수업정보 커뮤니티, 내정보, 회원가입	IPTV 통제
PC	수업, 수업 정보, 수업/ 콘텐츠/사용자 관리, 커뮤 니티, 내정보, 회원가입		

[그림 4]는 강사의 PC화면과 IPTV 화면을 보여주고 있다. IPTV로 자신의 수업이 학생들에게 어떻게 보이는지 알 수 있으며, PC로는 교재를 불러

오거나 문제를 출제하며 태블릿PC의 카메라를 통해 들어온 학생의 영상정보를 이용하여 학생들이 집중하여 수업에 참여하는지 여부를 알 수도 있고 질문하기를 원하는 학생이 있는지 영상으로 확인할 수 있다. 또한 강의 장면을 녹화하거나 기타 여러 관리적인 일을 할 수 있다.



<PC 화면>

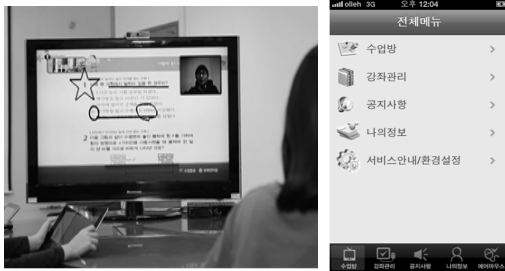


<IPTV 화면>

[그림 4] 강사의 디바이스별 화면 사례

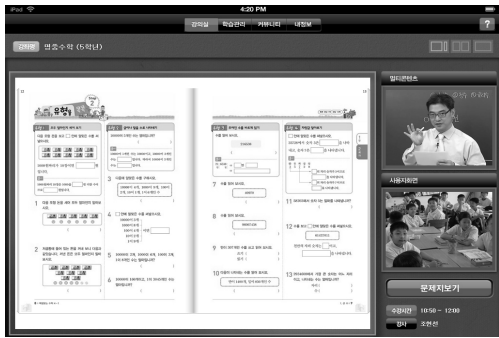
[그림 5]는 학생의 IPTV, 태블릿PC, 스마트폰의 화면을 보여주고 있다. 학생은 IPTV로 강사의 모습과 교재 및 판서 내용을 볼 수 있다. 태블릿PC로는 교재만을 볼 수 있으며 강사의 모습을 IPTV와는 별도로 볼 수 있고 질문하는 학생의 모습을 보기도 한다. 수업중에 제출되는 문제를 보고 답을 마크하면서 간이시험을 볼 수도 있으며 노트 기능을 이용해 필기도 한다. 또한 스마트폰으로 수업에 관련한 다양한 정보를 획득할 수 있으며

스마트폰을 흔들면 근접센서를 활용하여 강사에게 질문요청을 할 수 있다.



<IPTV 화면>

<스마트폰 화면>



<태블릿PC 화면>

[그림 5] 학생의 디바이스별 화면 사례



[그림 6] 보조강사의 디바이스별 화면 사례

[그림 6]은 보조강사의 IPTV 화면을 보여준다. 보조강사는 하나의 디바이스만을 이용하여 수업 및 수업관리를 적절히 수행한다.

N-디바이스 교육서비스는 네 가지의 디바이스를 활용하여 기존 수업의 형태를 유지하면서 효율을 높이거나 새로운 형태의 수업을 할 수 있도록

설계되고 구현되었다. 위에서 언급한 유형을 구현하는데 필요한 내용을 기능 중심으로 간략하게 아래에 소개하고자 한다.

3.2.1 강의 내용 녹화 및 재생

강사가 PC를 활용하여 수업하는 장면을 녹화하여 서버에 전송한다. 학생은 스마트폰, 태블릿PC, IPTV에서 이를 재생하여 복습할 수 있다. 스마트폰, 태블릿PC로 녹화 영상을 보다가 IPTV로 보기를 요청하면 IPTV로 이어볼 수 있다. 강사는 자신이 녹화한 영상을 강의 자료로 재활용할 수 있으며 수업 중 녹화한 영상을 PC에서 재생하면 수업에 참가한 보조강사, 학생의 단말에 동영상이 공유된다.

3.2.2 강의 문서 및 판서 공유

강사는 한글, 워드, 이미지 등 다양한 형식의 강의 자료를 사용할 수 있으며 학생, 보조강사와 강의 자료를 공유한다. 강의 자료는 HTML5 기반의 LMS를 이용하여 서버에 미리 등록해 두거나 로컬에 저장된 문서를 수업 중에 로드하여 활용할 수 있다. 강의 자료는 가로, 세로 형태를 지원하며 가로 폭 맞춤으로 단말에 디스플레이 되며 세로 문서의 경우 하단에 잘리는 영역은 강사가 스크롤업하여 볼 수 있으며 타 단말기에서 스크롤 동기화하여 강의 참여자가 동일한 문서 영역을 보도록 한다.

3.2.3 교사와 학생간의 데이터 교류

강사는 수업 중에 문제를 출제할 수 있다. 학생은 출제된 문제를 아이패드로 실시간 수신하여 답안을 작성하여 제출할 수 있으며 강사는 일정 시간 후에 답안지를 회수하여 시험을 종료시킬 수 있다. 강사는 LMS를 이용하여 답안지를 채점하고, 성적을 입력할 수 있으며, 학생들은 이를 단말기에서 확인한다. 수업 도중 학생은 아이패드의 발언권 신청 기능을 이용하여 질문하며 강사가 질문을 수락하면 모든 학생의 단말에서 자동으로 질문하는 학생의 영상을 볼 수 있다.

3.2.4 화상회의

강사는 IPTV와 PC로 강의를 진행하므로 IPTV와 PC에서 2개의 강사 영상이 취득될 수 있다. 학생은 스마트폰, 태블릿PC, IPTV로 모두 접속할 수 있으므로 최대 3개의 영상이 취득될 수 있으며 보조강사는 IPTV만으로 접속하므로 최대 1개의 영상이 취득된다. 호스트로 설정된 강사의 특정 단말 영상은 모든 단말에서 항상 볼 수 있도록 하고 나머지 영상은 각 단말의 서비스 흐름에 맞게 선택하여 볼 수 있다. 강사의 PC 화면에서는 강사의 호스트 영상, 보조강사의 영상 그리고 강의에 참여 중인 학생의 영상 중 미리 정한 우선순위에 따라 하나의 영상만을 표출한다.

3.2.5 새로운 형태의 UI

IPTV 리모컨 입력의 불편함을 아이폰용 어플리케이션으로 대체하며 자동로그인, 상하좌우 이동, 상하좌우 모션 기반 이동, 텍스트 입력기능을 제공하며 [그림 7]에서 모습을 확인할 수 있다.



[그림 7] 아이폰용 IPTV 리모컨

3.3 시스템의 기술적 구현 방법

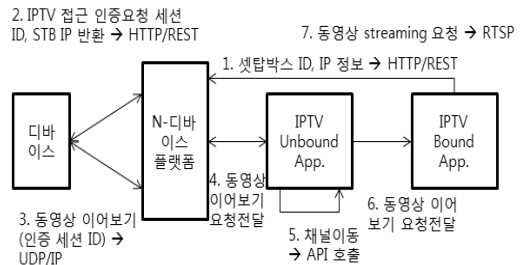
새로운 개념을 구현하기 위해서는 기존의 기술을 그대로 적용할 수 없고 새로운 시도가 필요하다. 따라서 주요한 기능에 대한 기술적 구현 내용을 설명하여 실제 구현에 도움이 되고자 한다.

3.3.1 동영상의 공유

플랫폼 의존성을 제거하기 위해 Adobe Air로 개

발된 수업 어플리케이션을 통해서 강사가 녹화시작을 요청하면 avi 파일로 저장을 시작하며 종료를 요청할 때까지 녹화된 영상을 인코딩한다. 인코딩은 음성은 AAC, 영상은 H.264로 인코딩하고 Windows와 iOS 상에서 재생을 위한 MPEG4 파일과 IPTV 재생을 위한 MPEG-2 TS 파일로의 변환을 포함한다. 먼저 MPEG4 파일을 생성하고 ffmpeg을 이용하여 MPEG-2 TS 파일로 변환한 후 검색(seeking), 빨리 가기(fast forward), 역재생(reverse play)와 같은 동작을 지원하기 위하여 오픈 틀인 MPEG2Transport Stream-Indexer를 이용하여 인덱스 파일을 생성한다. MPEG4 파일은 Wowza Media Server를 통해 PC와 iPad 및 iPhone에 서비스 되고 IPTV는 OpenRTSP를 통해 IPTV로 서비스된다.

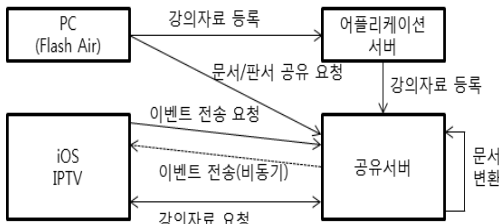
동영상 이어보기는 아이패드에서 IPTV로의 단방향 이동만을 고려하였으며 셋탑박스 부팅시 언바운드 어플리케이션이 자신의 접속정보를 [그림 2]와 [그림 8]의 N-디바이스 플랫폼에 통지해야 시작된다. 각 디바이스는 이어보기 할 IPTV의 셋탑박스 ID를 알고 있어야 하며 셋탑박스에 접속을 위한 인증키를 발급받아야 한다. 단말은 N-디바이스 플랫폼에 동영상 이어보기 요청을 보내고 인증된 단말 요청일 경우 IPTV 어플리케이션까지 전달되며 이때 동영상 이어보기 URL과 재생시간 등을 확인하여 스트리밍 서비스를 요청하여 재생한다. IPTV 언바운드 어플리케이션은 스마트러닝 어플리케이션을 구동시키기 위한 채널변경 등의 역할을 수행하며 [그림 8]에 도식화되어 설명되어 있다.



[그림 8] 동영상 이어보기 처리 흐름

3.3.2 데이터의 공유

어플리케이션 서버가 강의 자료를 공유서버에 등록하면 단말기 간에 공유되도록 문서가 이미지로 변환된다. 수업방에 입장한 단말기는 공유서버에 접속하여 발생한 이벤트를 전송해줄 것을 요청한다. 강사가 강의 문서를 로드하여 공유를 요청하면 관련된 이벤트가 대기 중인 단말에 전송된다. 이벤트를 수신한 단말은 공유서버에 접속하여 해당 문서를 다운로드 및 디스플레이한다. 강사의 판서 내용은 SVG로 인코딩하여 이벤트 메시지로 공유서버에 전송되며 공유서버는 발생한 이벤트 메시지를 수신 대기 중 단말에 전송한다. 판서 이벤트를 수신한 각 단말은 SVG를 렌더링하여 판서를 공유한다.



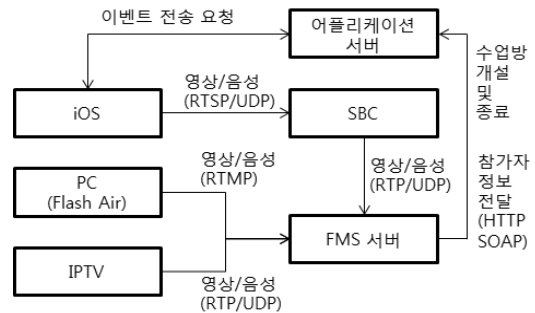
[그림 9] 문서 및 판서 공유처리 절차

단말기 간 인터랙션의 핵심은 이벤트의 공유이다. 발언권 신청, 문제 출제 및 답안제출 등 상호 주고받아야 상황에 대하여 이벤트를 정의하고 이벤트 발생 시 단말기는 이를 통지 받아 해당 업무를 수행하게 된다. 이벤트 공유를 처리하는 서버는 공유서버이며 각 이벤트에 대해서 단말의 동작을 위해서 필요한 정보를 관리하고 제공하는 역할은 어플리케이션 서버에서 담당한다.

3.3.3 화상회의

영상회의 서버는 FMS(Flash Media Server)를 이용해서 구축되었으며 강사가 수업을 개설할 때 어플리케이션 서버는 수업 방 정보와 호스트 단말 정보를 FMS 서버에 전송한다.

호스트 단말은 수업방에 접속한 모든 단말이 향



[그림 10] 화상회의 처리 절차

상 수신하는 영상을 제공하는 단말이다. 학생이 수강 신청을 하면 수업 참가자 정보가 FMS에 전달된다. 동일한 아이디로 접속할 경우 FMS는 이전의 세션을 끊고 새로운 접속에 대해서만 처리를 한다. 따라서 수업참가자별로 단말별 아이디가 가상으로 발급하여 단말별 가상 아이디를 FMS와 참여자 정보로 공유함으로써 한 사람이 여러 단말에서 접속이 가능하도록 처리하였다. 수업방에 참여하는 단말은 자신의 영상을 send_only로 전송하며 타인의 영상을 보고자 할 경우 re-invite 요청을 보냄으로써 영상을 선택하여 볼 수 있다. 수업방에 학생이 접속했다거나 수업방을 나갔을 경우 FMS 서버에서 단말에 INFO 메시지를 전송하여 참여자

```
INFO sip:175.232.64.160:5072 SIP/2.0
Call-ID:79e34588@175.232.64.160
CSeq:1 INFO
Via:SIP/2.0/UDP 211.51.13.116:5060;
branch=z9hG4bk-2450524315-1
Form:<sip:conf-483ea2a7-b02e-319b-a790-7c851ebe06dd@ktfma.com>; tag=2449573752
To:<sip:teacher_IPTV_T@ktfma.com>;
tag=994b4507
Content-Length:xxx
Content-Type:text/plain
Contact:<sip:211.51.13.116:5060>
Max-Forwards:70
http://www.aaa.bb/ccc/xml
```

[그림 11] SIP INFO 메시지 예시

상태 변경을 공지함과 동시에 참여자에 대한 상세 변경 내역을 조회할 수 있는 url을 전송하도록 처리하였다.

이러한 처리흐름이 반영된 iOS, IPTV용 SIP Stack과 RTP 모듈, H.264/AAC 인코딩/디코딩 모듈이 개발되어 단말에 탑재되었다. FMS는 RTP와 RTMP간 프로토콜을 변환하고 화상회의 기능의 핵심적인 역할을 수행한다.

3.3.4 스트리밍 방식

iOS는 HLS(HTTP Live Streaming) 방식으로 VoD와 영상을 스트리밍 한다. HLS는 일반적인 웹 서버를 이용하여 오디오와 비디오를 전송하며 MPEG-2 transport stream을 클라이언트에 전송하는 방식이다. HLS는 Wowza Media Server, VLC, FMS 등 다양한 시스템에서 지원한다.

IPTV(Olleh TV) 어플리케이션에 VoD 서비스를 제공하기 위해서는 H/E에 VoD를 입수시킨 후 H/E를 통해서만 서비스를 제공받을 수 있었다. 즉 N-디바이스의 특징을 살릴 수 없는 폐쇄적인 콘텐츠 공급 구조였다. 그러나 개방형 VoD 서비스 제공을 위한 규격이 마련되었으며 규격은 RTSP 표준 RFC 2326 문서를 기반으로 DVB 디지털 TV 표준 문서의 일부분을 필수 요구사항으로 규정하고 있다. RTSP는 VoD 서비스의 세션을 제어하기 위한 프로토콜이며 RTSP 클라이언트가 재생, 되감기, 빠른 재생, 위치 변경, 시간값 가져오기 등의 동작을 메시지 형태로 서버에 요청하면 RTSP 서버는 이에 맞는 스트림을 보내주게 된다. RTSP는 세션을 제어할 뿐 실제 스트리밍되는 데이터의 형식이나 전송방식을 규정하는 것은 아니며 Olleh TV Open VoD에서는 DVB-IPi 규격에 따라 MPEG-2 TS를 RTP 패킷에 담아 UDP 방식으로 클라이언트의 단일 포트에 전송하는 것을 필수로 요구하고 있다. 스트리밍 데이터 컨테이너로는 MPEG-2 TS 만을 허용하며 Video 코덱은 H.264 및 MPEG2 Video를 지원하며 Audio 코덱은 AAC, AC2, MP3를 지원한다. IPTV로 스트리밍 서비스를 제공하기 위해

서는 MPEG-2 TS 파일을 스트리밍하는 서버가 필요하다.

안드로이드에서 스트리밍을 위해서는 동영상 콘텐츠가 H.264/AAC 코덱, MP4 컨테이너로 제작된 미디어를 RTSP로 전송해야 한다. 안드로이드 3.0에서는 HTTP 라이브 스트리밍이 가능하나 본 시스템은 안드로이드 2.x에서 서비스되는 것을 목표로 하므로 RTSP 프로토콜이 요구된다.

N-디바이스 스트리밍은 제 3장에서 기술한 iOS 단말, IPTV, Android 단말의 요구사항을 만족하는 시스템으로 구성되어야 하며 다양한 미디어 서버를 활용하여 구축될 수 있다. 본 시스템에서는 iOS와 안드로이드, PC의 스트리밍이 동시에 가능한 Wowza Media Server 3.0을 사용하였고 WMS가 MPEG-2 TS를 RTP로 스트리밍 시 IPTV와 정합되지 않는 문제점이 발견되어 IPTV 단말 스트리밍은 오픈 소스인 OpenRTS를 적용하여 개발하였다.

4. 결 론

N-디바이스 서비스는 개인이 소유하거나 조작할 수 있는 디바이스의 수가 증가함에도 불구하고 한번에 한 개의 디바이스만으로 서비스를 받아야 하는 제약에서 벗어나 다수의 디바이스로 하나의 서비스를 경험할 수 있도록 고안된 새로운 서비스 형태이다. 기존의 N-스크린 서비스 또한 콘텐츠의 이어보기 기능으로 다수의 단말을 활용하기는 하지만 한 번에 한 개의 디바이스만으로 서비스 받는다는 점에서 기존의 ICT 기반 서비스의 개념과 다르지 않다. 이러한 새로운 서비스가 활용되기 위해서는 현실적으로 다수의 어려움이 존재하는 것도 사실이지만 사람을 중심으로 서비스가 발전됨을 감안한다면 이러한 어려움은 극복될 수 있을 것으로 판단된다.

본 논문에서는 시장성이 크고 수요가 많은 분야인 교육 분야에 우선적으로 N-디바이스의 개념을 적용하여 보았다. 실제 개발한 결과에 의하면 시간과 공간에 제약받지 않는 새로운 유형의 서비스

가 창출될 수 있음을 알았다. 한 예로 사이버 교실을 들 수 있다. 사이버 교실은 서울에 있는 학생과 섬마을에 있는 학생을 마치 한 교실에서 동시에 수업하게 할 수 있어 실질적인 문화교류가 가능하다. 이전의 서비스와 다른 점은 학생 간에 태블릿 PC를 활용하여 마치 짝이 옆에 있듯이 수업시간에 채팅이나 동영상으로 교류를 할 수 있다는 점이다. 이를 확장하면 시차가 없는 호주지역의 학교의 수업을 한국에서 참여할 수 있고 반대의 경우도 마찬가지여서 보다 폭넓고 깊은 교류가 가능하다. 현재 많은 사회적 비용을 지불하고 있는 언어습득 및 기존의 ICT 기반 서비스에서 제공하지 못하는 부분을 제공하고 있어 N-디바이스 서비스의 활성화 가능성은 높다고 생각한다.

또한 본 논문에서는 이론적 설명과 함께 실제 N-디바이스 서비스를 개발하는 과정과 기술을 공개하여 많은 사람들이 초기에 겪을 수 있는 오류와 착오를 줄일 수 있도록 한 점에 의의가 있다. 새로운 접근과 시도는 새로운 형태의 수익 모델과 서비스를 창출할 수 있고 이를 지속적으로 체계화하면 사용자에게 N-디바이스 서비스의 풍부한 경험을 제공할 수 있는 기반이 될 수 있을 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

- [1] 김윤화, “N 스크린 전략 및 추진 동향 분석”, 『방송통신정책』, 제22권 제20호(2010), pp.1-23.
- [2] 류원, 조성균, 이현우, 이호진, “차세대 N-스크린 서비스 기술”, 『방송공학회지』, 제17권, 제1호(2012), pp.69-77.
- [3] 안성훈, “이러닝 평생교육을 위한 효과적인 ICT 활용 교육 방안”, 『한국콘텐츠학회논문지』, 제6권, 제6호(2006), pp.64-73.
- [4] 임희석, 유길상, “스마트 교육을 위한 세계의 ICT 활용 동향”, 『한국정보기술학회지』, 제10권, 제1호(2012), pp.37-43.
- [5] 고순주, “2012 ICT 서비스 시장 및 전망”, 『한국통신학회지(정보와 통신)』, 제28권, 제12호(2011), pp.3-8.
- [6] 이정현, 이희주, 정운교, 이승택, 장연상, 강상욱, “스마트 공공서비스를 위한 N-스크린 서비스 플랫폼 표준규격에 대한 연구”, 『디지털정책연구』, 제10권, 제1호(2012), pp.277-291.
- [7] 정병희, “N-스크린 서비스의 발전 동향”, 『방송공학회지』, 제17권, 제1호(2012), pp.8-19.

◆ 저 자 소 개 ◆

**강 상 욱 (sukang@alumni.usc.edu)**

남가주대에서 전기전자공학으로 석사를 받았으며 고려대에서 멀티미디어 보안으로 박사학위를 취득하였다. 삼성전자 모바일미디어랩에서 근무하였으며 현재 한국정보화진흥원에서 재직 중이다. 주요 관심분야는 융합서비스, 개인정보 보호, 멀티미디어 보안 등이다.

**박 승 범 (parksb@nia.or.kr)**

KAIST에서 경영정보학으로 석사학위와 경영과학으로 박사학위를 취득하였다. 현재 한국정보화진흥원에서 근무 중이며, 주요 관심분야는 정보시스템 성과평가, 디지털콘텐츠 유통 등이다.