

PC-to-TV 를 위한 닥내 무선 환경 구축 기술

Wireless Network Engineering for PC-to-TV Solution

이영탁, 김기돈, 허성필, 윤병완, 이미숙
(Young Tark Lee, Gidon Kim, Sung-phil Heo, Byeongwan Yoon and Misuk Lee)

Abstract : 국내의 홈네트워크 서비스는 홈오토메이션 제공 중심에서 엔터테인먼트 요소가 강화된 멀티미디어 기반의 네트워크 서비스로 변모하고 있다. 홈네트워크를 구성하는 요소 중 PC와 TV는 닥내에 멀티미디어 기반의 네트워크 서비스를 구축하는데 있어 가장 중요한 역할을 수행할 것으로 예상된다. 그에 따라 PC와 TV 간 네트워크를 구축하는 것이 중요한 이슈로 떠오르고 있다. 그러나 PC와 TV 간 네트워크 구축을 위해서는 닥내 노출 배선 등의 문제로 인하여 무선 기술을 사용하는 것이 유용하지만, 현재 기존 무선 전송 기술(IEEE 802.11 a/b/g, Bluetooth 등)들은 HD 등의 대용량 콘텐츠 전송 및 QoS 를 제공하기가 어렵다. 따라서 본 논문에서는 PC와 TV 간 무선으로 네트워크 구축시키고 려 사항 및 무선 전송 기술 개발 요소를 살펴 본다. 특히 무선 전송 기술로는 고속 데이터 전송이 가능한 UWB(Ultra Wideband)와 IEEE 802.11n 기술을 중심으로 고려한다. 또한 UWB와 IEEE 802.11n을 이용하여 네트워크가 구축되었을 때 제공 가능한 서비스 시나리오에 대해서도 소개한다.

Keywords: 홈네트워크, IEEE 802.11n, UWB, PC-to-TV

I. 서론

지금까지 홈네트워크는 닥내 가전 기기 등을 제어하기 위한 홈오토메이션을 중심으로 연구 및 사업이 진행되어 왔다. 그러나 최근 들어 홈네트워크 서비스는 홈오토메이션 제공 중심에서 엔터테인먼트 요소가 강화된 멀티미디어 기반의 네트워크 서비스로 변모하고 있다. 홈오토메이션 시장은 상대적으로 시장 활성화가 더딘 상황이고, 진입 장벽이 높은 시장이기 때문에 건설사 및 관련 회사 중심으로 주요 서비스가 공급되고 있는 상황이다[1].

이에 따라 최근에는 홈오토메이션 서비스보다는 서비스 활성화 가능성이 가장 높고, 다양한 관점에서 접근이 가능한 홈 엔터테인먼트 서비스 분야에 많은 관심이 집중되어 있다. 홈 엔터테인먼트의 중심은 홈네트워크를 준비하는 각 업체의 전략과 강점 분야에 따라서 보는 시각이 다르긴 하지만, 대체로 PC가 홈네트워크의 중심이 될 것으로 예상하고 있다. PC와 더불어 각 업체들이 중요하게 생각하고 있는 홈네트워크 구성 요소는 TV이다. 사용자들은 각기 취향 및 생활 양태에 따라서 PC를 많이 사용하는 사람과 TV를 많이 사용하는 사람들로 나뉜다[2]. TV는 지금까지 공중파나 케이블 채널 정도만 시청하던 전통적인 TV에서 점점 네트워크 기능을 갖추어 나아가고 있다. 이러한 PC와 TV를 네트워크로 연결한다면 다양한 서비스와 신규 시장을 창출할 수 있게 될 것이다. 이에 따라 각 업체들은 TV를 자사의 Window로 삼기 위한 여러 가지 전략을 펴고 있다.

그러나 PC와 TV를 네트워크로 연결하는 것은 생각만큼 그리 단순하지 않다. 가장 간단한 방법은 닥내에 인터넷이 들어오는 모뎀에 허브 또는 공유기를 연결한 후 허브나 공유기에서 PC와 TV에 연결하여 로컬 네트워크를 구성하는 것이다. 하지만 대부분의 사용자들은 모뎀과 PC를 TV가 위치

한 거실에 설치하지 않고 방에 주로 설치한다. 이로 인해 모뎀과 TV를 유선으로 연결하기 위해서는 지저분한 배선의 노출이 생기게 되며 사용자들은 이러한 것을 미관상 또는 안전상의 이유로 꺼리는 상황이다. [3]

PC와 TV를 유선으로 연결하는 것의 문제점을 해결하기 위하여 많은 방법들이 시도 중인데 대표적인 방법으로는 PLC(전력선 통신)와 무선을 사용하는 방법이 있다. 본 논문에서는 무선을 사용하여 PC와 TV 간 연결을 구축하는 것에 초점을 맞추도록 하겠다. 무선 기술에서도 특히 대용량 멀티미디어 콘텐츠 전송에 적합한 IEEE 802.11n과 UWB(Ultra Wideband)에 대하여 살펴보도록 하겠다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 우선 PC-to-TV를 위한 현재의 솔루션과 업체들의 동향 및 전략을 살펴본다. 그 후 PC-to-TV를 위한 무선 전송 기술에 대해서 살펴본 후 향후 QoS 및 음영 지역 등을 해결하기 위하여 닥내에서 무선을 구축하기 위한 엔지니어링 방안에 대해서 제시하도록 한다. 그리고 PC와 TV 간 네트워크가 구축되었을 때 제공 가능한 서비스 시나리오에 대해서 소개한 후 결론을 내리도록 하겠다.

II. PC-to-TV 현황

지금까지 PC와 TV는 서로 다른 영역으로 여겨지고 경쟁 없이 서로의 영역을 발전시켜 왔다. 그러나 TV의 디지털화가 이루어지고 네트워크가 연결됨에 따라 TV는 PC의 역할로 여겨지던 부분으로도 확장을 꾀하고 있다. 예를 들면 TV에서 디지털 카메라로 찍은 사진을 보고, 인터넷에 연결하여 원하는 정보를 찾는 등의 것이다. TV가 PC가 수행하던 역할들을 할 수 있게 점차 변모하고 있지만 아직까지 PC의 모든 기능을 TV가 수행하는 것에는 많은 어려움이 있다. 그러므로 PC와 TV는 경쟁보다는 상호 보완을 통하여 더욱 다양한 서비스를 사용자들에게 제공하는 것이 더 필요할 것이다. 각 업체들은 기술력, 전략, 시장에 대한 예측 등에 따라서 각기 다른 PC-to-TV 솔루션을 내세우면서 시장 장악을 노리고 있다.

PC-to-TV 솔루션을 특성에 따라서 나누면 다음과 같이 나

* 책임저자(Corresponding Author)

논문접수 : 2007. 8. 16., 채택확정 : 200x. x. xx.

이영탁, 김기돈, 허성필, 윤병완, 이미숙 : KT 인프라연구소

(lyt63@kt.co.kr, donidon@kt.co.kr, hsphil@kt.co.kr, yoombw@kt.co.kr, kitlee@kt.co.kr)

낼 수 있다. 첫째는 PC에서 디스플레이 되는 화면을 PC에 그대로 전송하는 것이다. 둘째는 TV에서 PC에 저장된 콘텐츠들만 재생이 가능하도록 하는 것이다. 마지막으로 TV에서 PC에 저장된 콘텐츠 활용뿐만 아니라 외부 망을 통하여 사용자가 구입하거나 수집한 콘텐츠를 활용하는 것이다.

PC에서 디스플레이 되는 화면을 PC에 그대로 전송하는 방법은 PC의 S-Video, DVI 등의 출력을 케이블을 이용하여 TV의 S-Video, HDMI 입력으로 연결하면 된다. 이러한 방법이 PC와 TV를 연결하는 가장 쉬우면서도 안정적인 방법이지만, 사용자들이 PC와 TV를 연결하고자 할 때마다 항상 케이블을 이용하여 연결해야 하는 어려움과 PC와 TV 간 연결할 수 있는 범위가 케이블의 길이에 의해서 제약을 받게 되는 단점이 있다. 이러한 점을 해결하기 위하여 Wireless HDMI[4] 등의 규격이 초기 단계 연구 중에 있다. 그림 1은 PC와 TV를 연동하기 위한 솔루션들의 발전 방향에 대하여 나타내었다. PC와 TV 간 전혀 네트워크 연결 없이 사용자가 수동으로 PC에 저장된 콘텐츠를 이동시키는 디빅스 플레이어와 같은 형태에서 유무선으로 PC의 콘텐츠를 TV에서 재생할 수 있을 뿐만 아니라 네트워크를 통하여 외부 서비스까지 이용할 수 있는 애플 TV와 MS의 Xbox 360에 대한 발전 방향을 볼 수 있다.

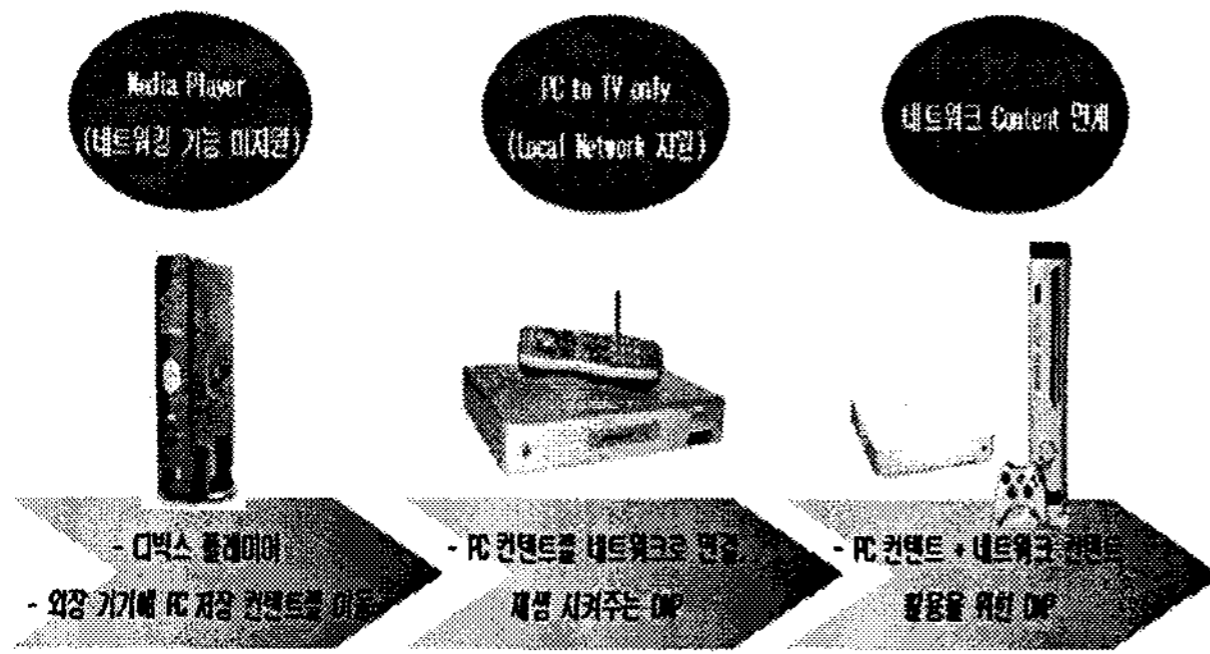


그림 1. PC 콘텐츠의 TV 활용의 발전

TV에서 PC에 저장된 콘텐츠만 재생이 가능하도록 하는 방법은 TV 측에 DMP(Digital Media Player) 기능을 수행할 수 있는 전용 박스를 통하여 PC에 저장된 콘텐츠를 재생할 수 있다. 이러한 방법은 DMP가 지원하는 미디어 포맷에 따라서 재생 가능한 콘텐츠가 제한될 수 있다는 단점이 있다.

TV에서 PC에 저장된 콘텐츠 활용 뿐만 아니라 외부망을 통하여 사용자가 구입하거나 수집한 콘텐츠를 활용하는 방법은 현재 마이크로소프트와 애플이 추진하고 있는 전략이다. 애플은 iPod에서의 성공을 바탕으로 2007년 초 애플 TV를 출시하여 사용자들의 안방까지 점령을 하고자 한다. 애플 TV는 iPod에 제공되던 iTunes 서비스를 TV까지 확장하여 사용할 수 있도록 하는 PC-to-TV 전용 박스이다. 애플 TV는 PC와 유무선으로 연결이 가능한데, 현재 무선 전송 기술로는 IEEE 802.11b/g/n을 지원하고 있다. 애플 TV는 동영상 전송을 위해서 IEEE 802.11b/g로는 원활한 전송이 어려울 것으로 판단하고 향후 닥내 네트워크는 IEEE 802.11n을 지원할 것으로 예상하여 아직 표준화가 끝나지 않은 IEEE 802.11n을 애플 TV에 적용하였다. 애플 TV는 iTunes를 통하여 Download와

스트리밍 방식을 모두 지원하고 있다. 그림 2는 외부망에 있는 애플 스토어, PC의 iTunes, 애플 TV를 통하여 사용자가 콘텐츠를 재생하는 서비스에 관한 구성도이다.

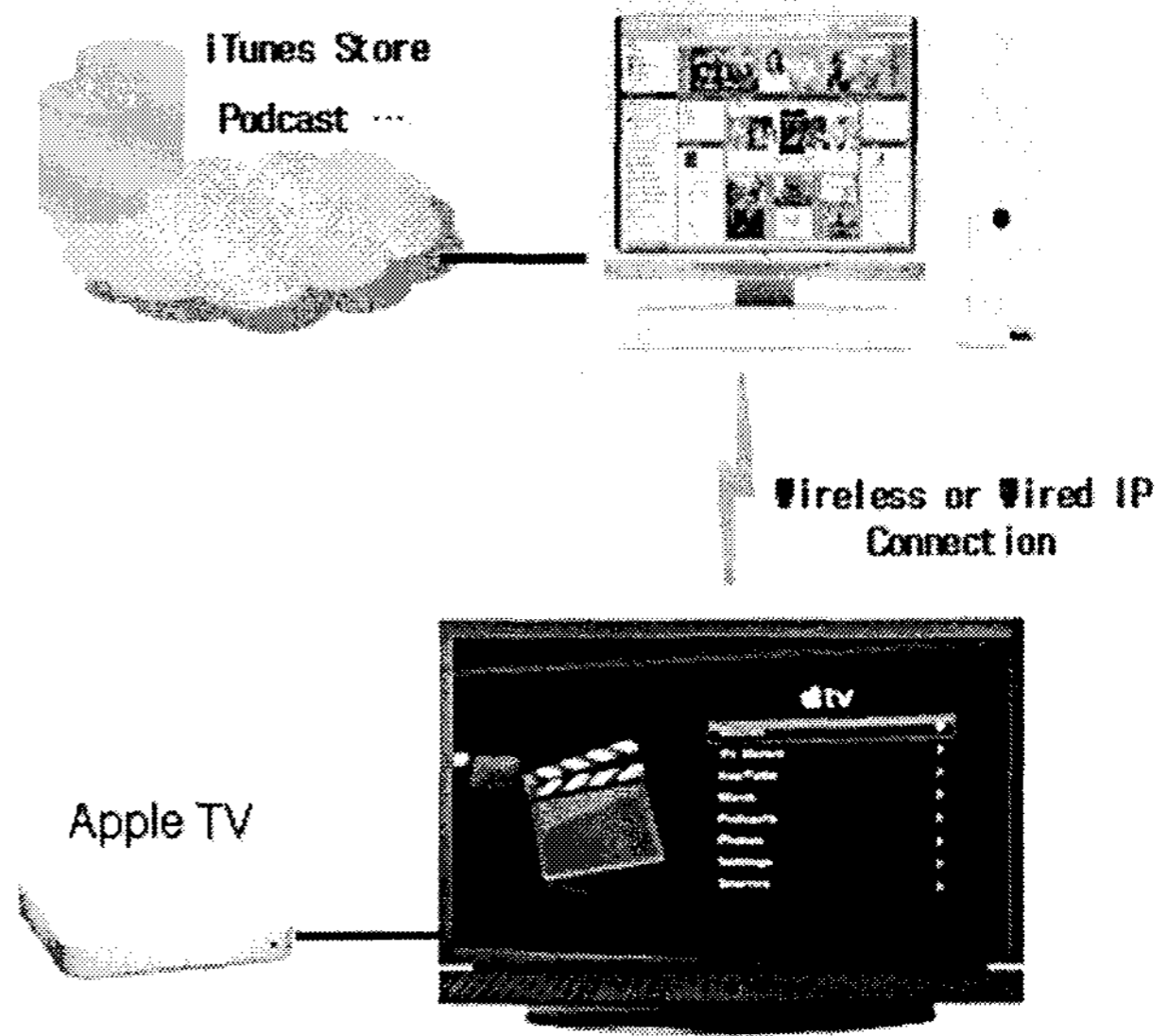


그림 2. Apple TV 서비스 구성도

MS는 애플의 애플 TV와 유사한 컨셉으로 닥내에서 Xbox 360을 활용할 전략을 세우고 있다. Xbox 360은 본연의 기능인 게임 콘솔로서의 역할 이외에 홈네트워크의 허브로서 이용이 가능하다. 특히 Xbox 360은 MS가 지원하는 MCX (Media Center eXtender)를 이용하여 XP의 Media Center 버전이나 Vista가 지원하는 Media Center와 동일한 화면을 Xbox 360에서도 제공하여 사용자들에게 친숙한 UI를 제공한다. 그림 3은 MS의 Xbox 360과 MCX를 이용하여 PC-to-TV 서비스를 제공하는 구성도이다.

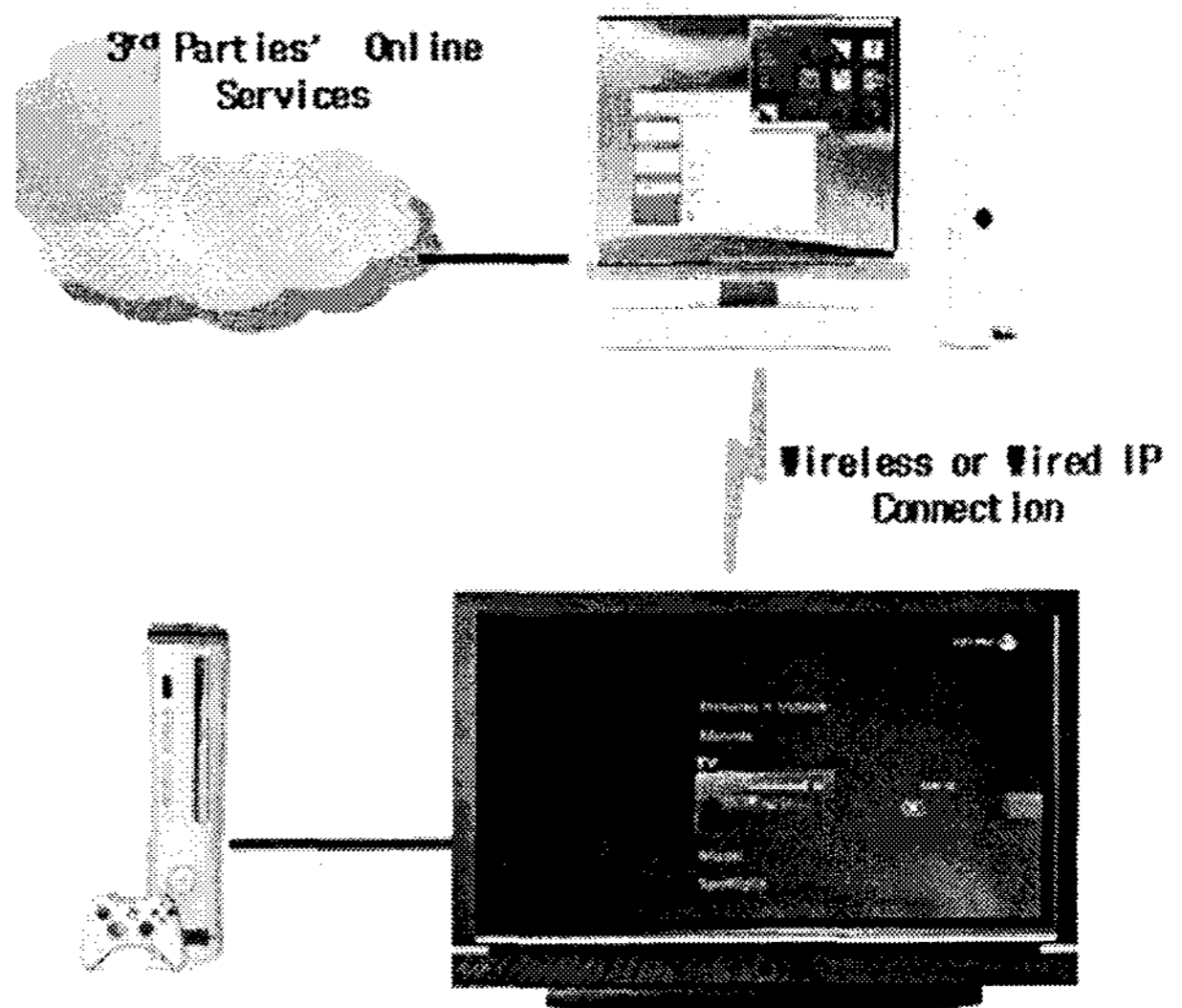


그림 3. MS의 Xbox 360을 활용한 PC-to-TV 제공 구성도

MS의 Xbox 360은 유무선 네트워킹을 지원하며 무선 전송 기술로는 IEEE 802.11a/b/g를 지원한다. IEEE 802.11a/g의 경우 유

호 전송 속도가 20Mbps 내외로 지원하므로 사진이나 음악을 재생 시에는 품질 저하가 없지만, 동영상 전송 시에는 성능 열화를 피하기 어렵다.

MS는 Xbox 360에 탑재된 MCX를 DMA(Digital Media Adapter)를 생산하는 업체에 제공하여 Xbox 360과 같은 서비스를 제공하고자 한다. 현재 MS와 라이센스 계약을 체결하여 MCX가 탑재된 DMA들이 몇몇 출시되었으며 점차 출시가 늘어날 것으로 예상된다.

III. PC-to-TV 무선 전송 기술

앞에서 살펴본 바와 같이 PC와 TV를 연동하는 방법은 여러 가지가 있다. 그러나 PC와 TV를 케이블을 이용하여 직접 연결하거나, Ethernet 기반의 유선 네트워크를 통하여 구축하는 것은 노출 배선 등의 망 구성에 대한 제약 요소가 따른다. 이러한 제약 사항은 무선 전송 기술을 사용하여 극복할 수 있지만, 무선 전송 기술을 사용함에 따라서 QoS, 전송 대역폭에 대한 문제가 따르게 된다. 현재 널리 사용되고 있는 무선랜(IEEE 802.11b/g) 기반에서는 QoS가 보장되지 않으며, 고품질의 멀티미디어 전송을 위한 충분한 대역폭을 지원하지 못한다. 또한 Bluetooth나 ZigBee는 IEEE 802.11b/g보다도 전송 속도가 낮기 때문에 대용량 멀티미디어 전송에 적합하지 않다. 따라서 고속 멀티미디어 전송이 가능한 UWB 또는 IEEE 802.11n에 대한 도입이 필요하다.

구분	주파수 대역	최대 속도	전송거리
WLAN (IEEE 802.11a/b/g)	2.4GHz/5GHz	11~54Mbps	50m
Bluetooth (IEEE 802.15.1)	2.4GHz	1Mbps	10m
ZigBee (IEEE 802.15.4)	868M/915M/2.4GHz	20~250Kbps	30m
위치 인식 UWB (IEEE 802.15.4a)	3.1G~10.6GHz	1Mbps	50m
WLAN (IEEE 802.11n)	2.4GHz/5GHz	300Mbps@2*2 stream	100m
UWB (IEEE 802.15.3)	3.1G~10.6GHz	480Mbps	10m

표 1. 주요 무선네트워크 기술 비교

현재 UWB와 IEEE 802.11n 모두 완벽한 표준화가 이루어지지 않은 상태이다. UWB는 IEEE 802.15.3에서 표준화를 진행중이었지만 WiMedia Alliance의 MB-OFDM(Multi Band Orthogonal Frequency Division Multiplex)와 DS-UWB(Direct Sequence Ultra Wideband)의 두 진영이 의견 차이를 좁히지 못하고 2006년 초 표준화가 중단되었다[5]. 그러나 WiMedia Alliance의 MB-OFDM은 현재 사실상 표준인 상태이며 많은 업체들이 WiMedia Alliance의 규격에 따라서 UWB를 개발 중에 있으며, 몇몇 제품들이 출시된 상태이다.

IEEE 802.11n은 현재 IEEE 802.11 Task Group N에서 표준화가 진행중이다. PHY 및 MAC의 주요 기술에 대한 규격은 거

의 정해진 상태이다. 현재 IEEE 802.11n은 Draft 2.0 버전까지 진행되었고, Wi-Fi Alliance에서는 이를 바탕으로 2007년 6월 호환성 테스트를 하였으며 인증을 하고 있다[6]. 현재 몇몇 업체에서 Draft 버전 규격에 맞추어 제품을 출시하고 있다.

그림 4는 WiMedia Alliance의 규격을 따를 때 가능한 프로토콜들을 나타내고 있다. WiMedia Alliance의 MB-OFDM의 장점 중 하나는 같은 PHY와 MAC을 이용하여 USB, IP, IEEE 1394, Bluetooth 방식의 프로토콜을 사용할 수 있다는 것이다. 네 개의 프로토콜 중 Wireless USB는 성공한 유선 USB를 바탕으로 UWB의 기술을 가장 특화할 수 있는 어플리케이션으로 인식되고 있다. 그로 인해 Wireless USB는 네 개의 프로토콜 중 가장 빨리 시장에 출시될 것으로 예상되고 있다. 반면 WiNET(IP over UWB) 프로토콜은 IP를 사용함에 따라 IP 기반의 IEEE 802.11n과 시장에서 경쟁이 예상된다.

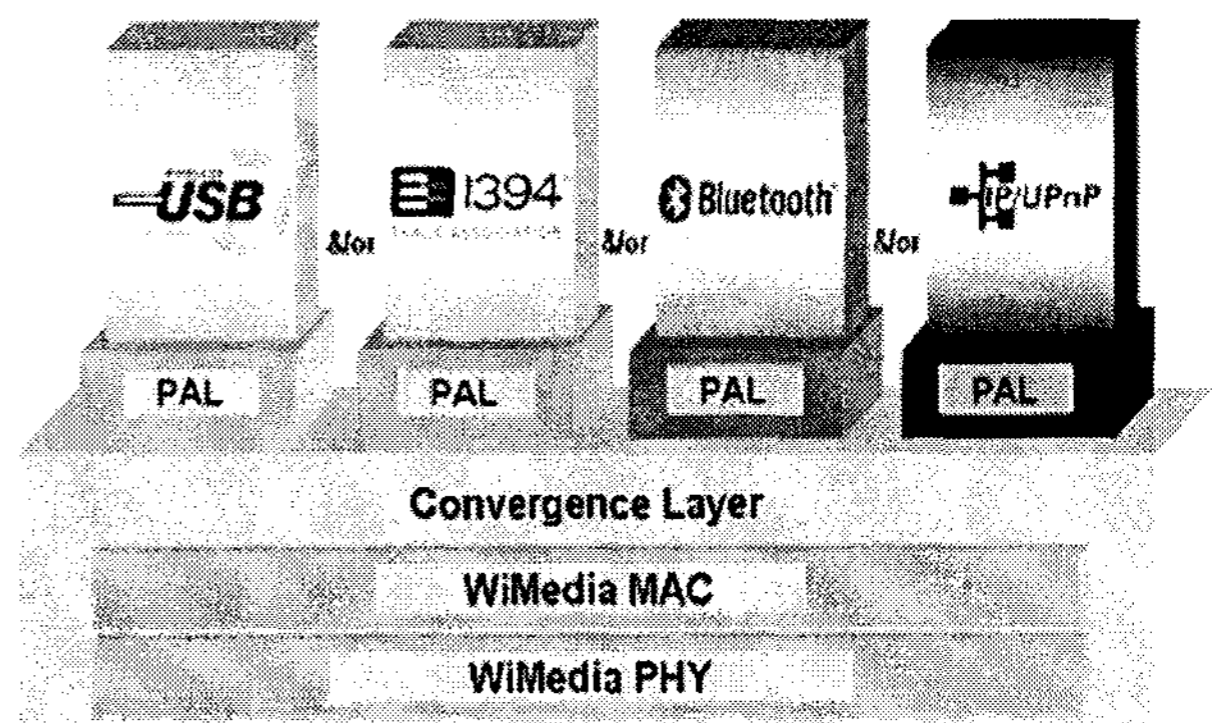


그림 4. WiMedia MB-OFDM 프로토콜 구성도

802.11n Draft 2.0에 대하여 현재까지의 산업계 반응 2.4GHz 802.11n 제품이 802.11b/g 제품의 간섭에 의해 악영향을 받을 것으로 보이지만, 802.11n 제품이 2.4GHz 대역에서도 향상된 PHY와 MAC 기술을 통하여 성능상의 이득은 기대하고 있다. 802.11a/b/g는 한 채널당 약 20MHz의 대역폭을 가지는 반면, 802.11n은 40MHz까지 채널 본당이 가능하므로 2.4GHz보다는 5GHz대역에서 802.11n이 주로 쓰일 것으로 기대되고 있다. 만약 802.11n을 802.11b/g의 2.4GHz 대역에서 사용하게 되면 802.11n 채널은 한 개 내지 두 개의 채널만을 구성할 수 있게 되며 기존의 802.11b/g에 많은 간섭을 끼치게 될 것이다. 또한 802.11b단말이 802.11g단말의 성능을 저하한 것과 같이, 저속표준이 고속표준을 방해할 때 어떻게 대처할 것인지 확인이 필요하다.

IEEE 802.11n이 기존 무선랜 제품에 대한 간섭 문제가 크게 대두될 수 있지만 UWB는 3.1GHz에서 10.6GHz까지 광대역을 사용하지만 저전력을 사용함에 따라 간섭에서는 IEEE 802.11n에 비하여 자유롭다. 그러나 UWB는 10m 정도의 전송 거리를 보장하기 때문에 UWB만으로 실내 모든 구역을 수용하기에는 어려운 면이 있다. WiNET 어플리케이션을 사용하였을 때 IEEE 802.11n과 어플리케이션에서 충돌이 발생하지만, 두 개의 무선 전송 기술을 사용함으로써 음영 지역을 최소화하고 무선 주파수 대역을 늘리는 효과가 발생함으로써 무선 자원을 효율적으로 사용할 수 있는 장점이 발생하게 된다.

따라서 본 논문에서는 IEEE 802.11n과 UWB의 성능을 비교하여 실내에서 어느 방식을 사용하는 것이 더 낫다고 판단하기 보다는 두 방식을 같이 사용함으로써 시너지를 발생시킬 수 있는 방안으로 무선 네트워크를 구축하는 것을 제안한다. UWB와 IEEE 802.11n을 사용하여 실내 무선 네트워크를 구축하는 방안에 대해서는 다음 장에서 설명하도록 하겠다.

IV. 실내 무선 환경 구축 방안

앞 장에서 UWB와 IEEE 802.11n을 사용하여 실내 무선 환경을 구축하는 것에 대하여 제안하였다. UWB와 IEEE 802.11n을 사용하게 되면 실내에서 유선(100Mbps 기준)보다는 빠른 두 개의 무선 전송 기술을 사용하게 되는 것이다. 그림 5는 UWB와 IEEE 802.11n을 이용하여 실내 무선 환경을 구축하였을 때 가능한 서비스 시나리오를 나타낸다.

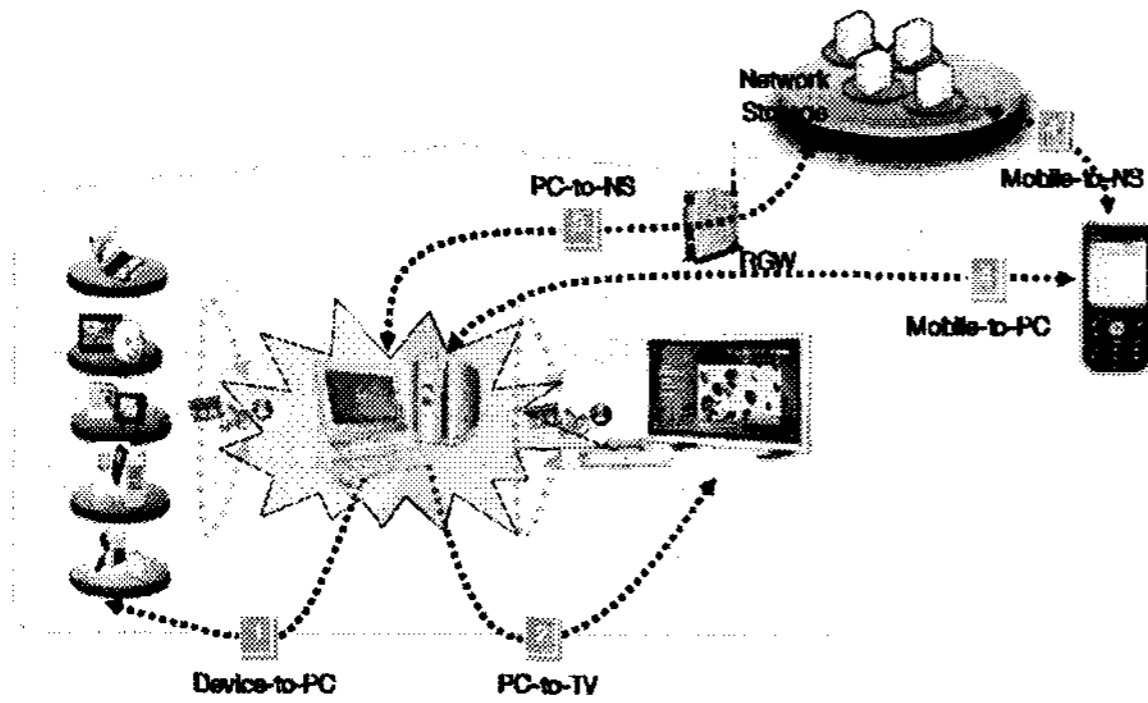


그림 5. 실내 무선 환경 구축 시나리오

우선 유무선 USB를 이용하여 멀티미디어 단말에 저장된 콘텐츠를 PC로 수집한다. PC로 수집된 콘텐츠는 PC가 TV와 연동을 하기 때문에 TV를 통하여 재생이 가능하다. 또한 PC에 저장된 콘텐츠는 실내에 위치한 RGW (Residential Gateway)를 통하여 외부 네트워크 스토리지와 동기화되어 저장이 되고 모바일 단말은 네트워크 스토리지 또는 실내에 위치한 PC와 연동하여 언제 어디서나 사용자가 생성한 콘텐츠를 활용할 수 있게 된다. 위의 시나리오와 같이 다양한 무선 단말이 존재하고 트래픽이 많이 발생한다면 하나의 무선 전송 기술에 의존하는 것보다는 다양한 무선 전송 기술을 활용하여 각 상황에 맞게 서비스를 하는 것이 효율적일 것이다.

V. 결론

본 논문에서는 실내에서 PC와 TV를 연동하기 위한 방법 및 적합한 무선 전송 기술에 대해서 살펴 보았다. 사용자들의 대용량 전송에 대한 니즈를 만족시키기 위해서는 UWB 또는 IEEE 802.11n의 도입 필수일 것이다. 두 기술 간 특성으로 인해 어느 한 기술이 더 우위에 있다고 하긴 어렵지만, 두 무선 기술 모두 실내에서 중요한 위치를 차지할 것으로 예상된다. 더 이상 TV는 TV 제조사들만의 영역은 아니다. PC의 강력한 컴퓨팅 파워와 네트워킹을 이용한다면 앞으로 TV를 통하여 다양한 서비스와 새로운 시장을 창출할 수 있게 될 것이다.

참고문헌

- [1] 박광로, "IT839 전략 표준화 - 홈네트워크", TTA Journal, Vol. 100, p82, 2005
- [2] www.usbtv.org
- [3] 허성필, 김기돈, 윤병완, 이미숙, 이영탁, "대용량 멀티미디어 콘텐츠의 무선 전송을 위한 U-Home 기술 개발", 대한전자공학회 하계종합학술대회, 제 30권, 1호, pp 591-592, 2007.
- [4] <http://arstechnica.com/news.ars/post/20070725-the-state-of-wireless-hdmi-and-wireless-hd.html>
- [5] 허재두, 박광로, "WiMedia 표준 및 서비스", TTA Journal, Vol. 110, pp. 61-68, 2007.
- [6] www.wi-fi.org