

특집 | 02 | UWB 표준화 현황

목 차

1. 서 론
2. IEEE 표준화 - 802.15.3a
3. WiMedia Alliance
4. WiMedia UWB 기술 이관
5. UWB 기술의 향후 전망
6. 결 론

정창모 · 김용석
(삼성전자)

1. 서 론

UWB(Ultra Wide Band)의 응용분야는 차량용 레이더, 지질학 탐사와 건설 또는 의료 현장에서 장애물 너머의 이미지 투시 등 광범위한 범위에 걸쳐 개발되고 있다. 그 중, 주파수 대역 3.1GHz부터 10.6GHz를 사용하는 무선 통신 분야는 최대 480Mbps(또는 그 이상)의 전송속도를 제공하여 WPAN(Wireless Personal Area Network)의 핵심 솔루션으로, 10m이내 근거리 고속 무선 네트워킹 구현에 그 목적을 두고 있다.

본 고에서는 현재까지 진행된 근거리 UWB 무선통신 기술의 표준화 과정과 최근 큰 변화의 움직임이 일고 있는 표준화 현황에 대하여 정리하고자 한다.

2. IEEE 표준화 - 802.15.3a

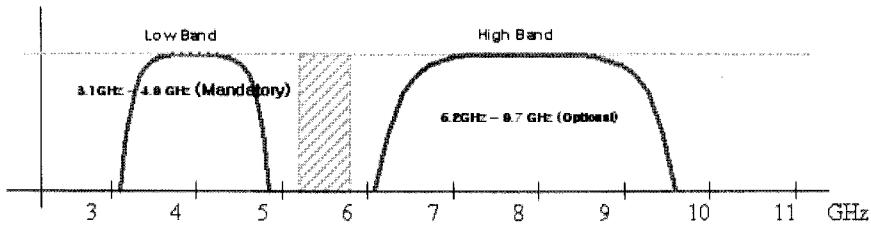
2002년 2월 미국 FCC(Federal Communication Commission)는 3.1GHz부터 10.6GHz대역을 통신용 주파수로 개방하면서, 중심주파수의 20% 이상 점유대역폭을 차지하거나, 500MHz 이상의

대역폭을 차지하는 무선통신 기술을 UWB라고 정의 하였다.

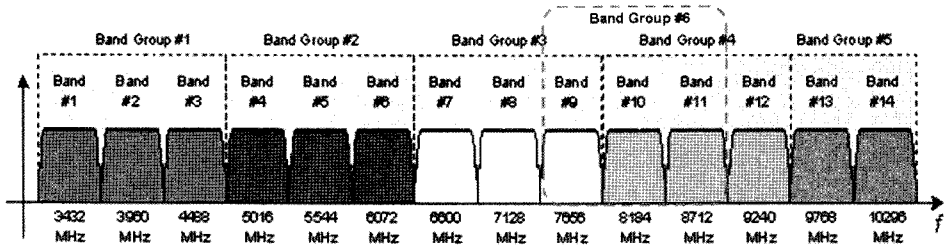
IEEE는 이 주파수 대역을 사용 하는 근거리 무선 통신의 표준을 규정하고자 IEEE 802.15 WPAN(Wireless Personal Area Network) WG(Working group) 아래 TG(Task Group) 3a 를 구성한다.

TG3a에서 규정하고자 하는 UWB PHY의 표준화 안을 놓고, 모토로라(Motorola Semiconductor)는 2003년 당시 이미 이중 대역(Dual Band: Low Band와 High Band)로 나누어 사용하는 DS(Direct Sequence) 방식의 UWB (그림1)[2] 칩셋을 개발한 익스트림 스펙트럼(Xtreme Spectrum)사를 인수하면서 회사명을 프리스케일(Freescale)로 바꾼다. 이어 UWB 포럼(Forum)을 결성, DS-UWB 진영을 형성하여 당시 보유하고 있는 칩 솔루션을 가지고 빠르게 초기시장진입을 하기 위해 표준화 작업을 서두른다.

이러한 프리스케일사(모토로라)의 독주를 견제하기 위해 삼성전자, 인텔(Intel), 텍사스인스트루먼트(TI: Texas Instrument)를 중심으로



(그림 1) DS-UWB



(그림 2) MB-OFDM

14개의 부 밴드(Sub-Band)를 사용하는 Multi-Band OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 표준으로 하고자 하는 MBOA(Multi-Band OFDM Alliance)가 형성되어 DS-UWB와 대립하게 된다(그림2)[5].

또한 MBOA는 하나의 중심 디바이스(Pico Net (피코넷) Controller Host 또는 Server)가 주변 디바이스의 시간 스케줄을 관리하여 피코넷을 형성 하는 기존 802.15.3 MAC(Medium Access Control)을 사용하는 대신, 각각의 디바이스가 자신의 일정을 관리하는 분산 MAC(Distributed MAC)을 제안하여 독자적으로 규정한다. 이후 MBOA는 2005년 3월, WiMedia Alliance와 통합하여 Wimedia UWB가 된다.

양 진영이 합의점을 찾지 못해 표준화 작업의 정체가 길어지자 IEEE 802.15.3a는 2006년 1월 표준화 작업을 중단하고 양 진영간 독자표준을 제정하게 되었다.

3. WiMedia Alliance

UWB 표준화 활동에 있어 WiMedia Alliance는 매우 중요한 위치를 차지하고 있으나 처음부

터 WiMedia Alliance가 UWB의 산업표준을 목표로 시작한 활동은 아니었다.

2002년, 시장은 고품질 콘텐츠를 위한 고속 무선 데이터 전송에 대한 요구가 발생하였다. 그러나 기존기술(Bluetooth, WiFi 등)이 속도와 휴대성에 있어 이러한 요구를 만족시키지 못함에 따라, 고속 멀티미디어의 무선 전송을 위한 새로운 표준의 필요성이 대두되었다. 이에 53Mbps의 전송속도에 피코넷 구조를 가진 802.15.3 표준에 맞추어 당시 대중화되기 시작한 HD(High Definition)방송수준의 콘텐츠 여러 개를 동시에 무선으로 전송하는 것을 목표로, 산업 표준을 제정하고, 제품에 적용하여 시장 형성을 추진하기 위해 산업체들이 모여 커뮤니티를 구성하였는데, 이를 WiMedia Alliance라고 이름을 지었다.

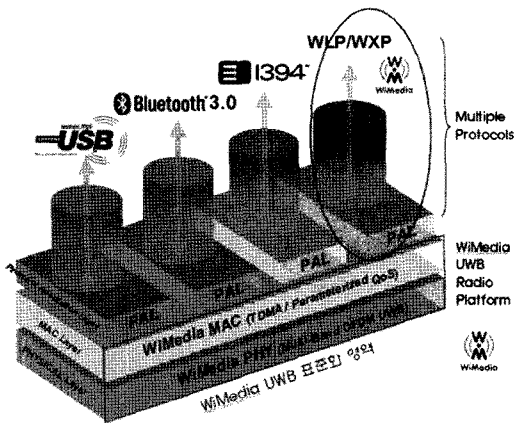
2005년 3월, WiMedia Alliance는 MBOA와 통합하고 그 표준을 WiMedia UWB라 부르고 IEEE 802.15.3a 에서 본격적인 UWB 무선통신 표준화 활동을 하면서 그 이름이 알려지기 시작했다.

IEEE 802.15.3a 표준화의 정체 속에서, WiMedia Alliance는 2005년 12월 유럽의

ECMA(Europe Computer Manufactures Association)에 자신의 PHY, MAC을 표준으로 인정받아 ISO와 ETSI 프로세스에 제안할 수 있는 기반을 마련한다. 또한 USB IF(2005년 5월)와 Bluetooth SIG(2006년 3월)의 지지를 받아 Certified Wireless USB와 Bluetooth Over UWB(Bluetooth 3.0)이라는 매우 커다란 어플리케이션 시장을 끌어들이게 된다.

반면 DS UWB진영은 유럽과 일본의 주파수 분배가 FCC와는 다르게 규정되어 미국 외 시장에서의 주파수 사용에 어려움을 겪고 있고, 구심점인 프리스케일사가 UWB 포럼을 탈퇴를 함으로서 완전히 와해돼 버렸다.

이로서 WiMedia Alliance는 'One Radio - Multi Protocol'(그림3) [5]의 기반을 확고히 하며, 2006년 1월 IEEE 802.15.3a의 표준화 작업 중단 이후 WiMedia Alliance에서 산업 표준을 주도하게 되었다.



(그림 3) One Radio - Multi Protocol

WiMedia Alliance는 2005년 7월 PHY (Physical Layer) spec. Ver.1.1을, 2008년 10월에는 WiMedia Spectrum Extension Release (SER - PHY spec. Ver.1.2)를 공식 발표를 하고 2010년 2분기를 목표로 최대 전송속도 960Mbps를 지원하는 WiMedia Data Rate

Extension release(DRE - PHY spec. Ver 1.5)를 위한 표준 작업을 진행 중에 있다.

4. WiMedia UWB 기술 이관

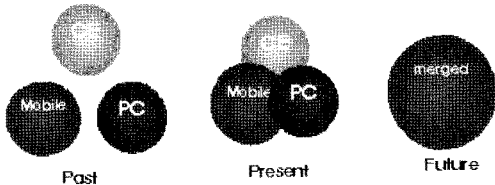
2009년 3월 WiMedia Alliance는 지금까지 WiMedia Alliance에서 진행해온 UWB 관련 기술 표준 작업을 Bluetooth SIG, WUSB Promoter Group으로 이관하기 시작, 모든 이관 작업이 끝나면 WiMedia Alliance는 해산한다는 발표를 하였다[7].

WiMedia Alliance의 이번 결정은 BT SIG와 WUSB Promoter Group의 내부에서 WiFi가 WPAN시장을 잠식할 지도 모른다는 위기의식으로 부터 출발하였다. Bluetooth SIG는 UWB를 Bluetooth의 차기 PHY로 선택해야, 장기적으로 생존할 수 있다는 결론에 다다르자 WiMedia Alliance에게 기술이전 요청을 하였다. WUSB 역시 이러한 관점에서 기술이전을 요청 하였고, 이를 계기로 WiMedia Alliance와 두 어플리케이션 그룹은 6개월간 협의 끝에 BT와 WUSB에게 동등한 자격에서 기술이전을 해 갈수 있도록 결정을 내렸다.

이렇게 각각 다른 그룹으로 기술 표준 작업이 이전되어도 대부분의 멤버 회사들이 공통 무선 플랫폼(common radio platform) 개발을 원하고 있고, WiMedia IP(intellectual Property)또한 BT SIG와 RAND-Z(zero royalty) 라이선스를 추진하고 있으므로 UWB 표준 개발이 분리되거나, 새로운 IP 이슈로 분리 되지 않을 것을 약속하고 있다. 또한 개발자들에게는 이전에 WiMedia Alliance와 각 어플리케이션 그룹으로 이원화 되어있던 인증체제를 일원화된(one-stop) 인증으로 정리되어 보다 빠르게 개발, 인증 프로세스를 거칠 수 있어 제품 및 기술의 시장 접근성이 더욱 좋아 질 것이라고 기대하고 있다[6].

이러한 조치가 일반 사용자에게는 BT와

WUSB를 하나의 공통 무선 플랫폼 (그림 4)로 묶어주어 휴대폰, 가전, 컴퓨터 등의 연결성이 훨씬 넓어지고, 기존 Bluetooth를 사용하면서 느꼈던 한계성을 해소할 가능성을 제시해 주고, 프로토콜 변환이 가능해져서 새로운 사용자 시나리오가 더 많이 만들어질 것으로 예상된다.



(그림 4) WPAN의 컨버전스 - 공통 무선 플랫폼

5. UWB 기술의 향후 전망

무선 접속(Wireless connectivity) 기술은 새로운 기술이 만들어져 실제 시장에 뿌리 내리기 전까지 꽤 오랜 숙성기간을 거친다. 오늘날 가장 대표적 무선 솔루션인 WiFi와 BT도 표준이 제정되기부터 본격적인 시장을 형성하는데 약 7년의 시간이 소요되었다. 그 기간 동안 여러 매체를 통해 의심의 눈총과 더불어 혹독한 비판과 비평을 접하기도 한다.

2003년 EE Times는 'Bluetooth is dead' [1]라는 사실로 Bluetooth를 혹독히 평가한 적이 있었다. 실로 많은 사람들이 이를 심각하게 받아들여 진실이라고 믿기도 하였으나, 지금은 어떠한가? 2007년 기준 17억불의 반도체 시장을 형성하고 이동기기 부착율(mobile attach rate) 50%이상으로 성장한 명실공히 WPAN기술의 대명사가 되어 있지 않은가? 새로운 기술에 대한 예측은 그것의 핵심가치를 정확히 판단하고, 성숙도에 따른 시장성을 매우 면밀히 살펴 보아야 하는 아주 힘든 일임에 분명하다.

UWB기술의 경우 신제품 적용 Hype curve의 관점에서 보면 기존 신기술 기대에 대한 거품이 빠지고 확산의 단계에 접어들었으나, 전세계적

인 금융위기로 인해 현재 확산의 속도가 더디게 진행된다고 판단하고 있다. UWB도 기술적 숙성기간을 거치면 반듯이 WPAN의 핵심 솔루션이 될 수 있다는 것을 다음을 근거로 설명하고자 한다.

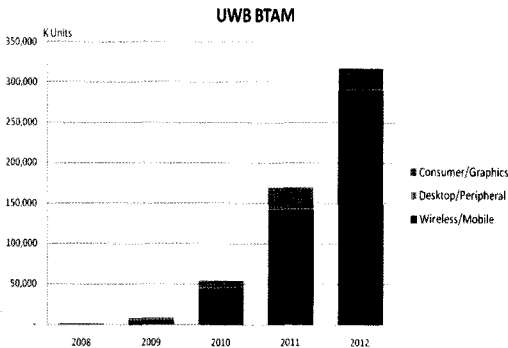
첫째, 최근 멀티미디어 콘텐츠는 고품질, 대용량화 추세로 그 전송에 있어 고속전송 기능은 필수 불가결한 요소이다. UWB는 현재 상품화된 근거리 무선통신 기술 중 실제 어플리케이션 레벨에서 200Mbps이상을 전송할 수 있는 유일한 기술이다. 또한 MAC 계층에서 기본적으로 전용 채널(dedicated channel)을 할당해 주기 때문에 근본적으로 서비스 품질(QoS: Quality of Service)가 보장이 된다는 것도 장점이라고 할 수 있다. 반면 WiFi의 경우 그 동안 많은 기술개발로 인해 안정화가 이루어 졌다고 하지만 기본적으로 충돌 기반(contention base)의 MAC을 사용하고 있기 때문에 완벽한 QoS를 보장한다고 하기에는 무리가 있다.

둘째, UWB의 킬러 어플리케이션(Killer Application)인 WUSB는 일반 사용자에게 익숙한 USB기술을 기반으로 하고 있어 사용자가 가질 수 있는 신기술에 대한 거부감을 최소화 하여 매우 친숙하게 접근할 수 있다는 점이다[3],[4]. 기본 설계 단계부터 사용 편의(Ease of use)기능을 바탕으로 설계 되었고 올 하반기 발표될 WUSB 1.1 Spec. 에서는 그 기능 또한 점점 강화되고 있다. 지난해에 시작된 세계 경제 침체로 인해 시장 진입이 늦어지고 있기는 하나, 새로운 기술임과 동시에 기존 USB 시장의 레버리지(leverag) 효과를 그대로 받을 수 있는 큰 시장이 기다리고 있다.

셋째, 국제시장조사 기간인 IDC의 조사결과에 의거하면 연평균 시장성장률(compound annual growth rate: CAGR) 이 14.5%나 되고 2012년 33억불의 시장을 형성할 것으로 예상되는 Bluetooth 또한 차기 표준에 UWB를 채용함으

로써 공통 무선 플랫폼 형성에 더욱 가까워졌다는 것이다.

디지털 기기 시장은 이미 부분적으로 융/복합화가 시작 되었고 (프로젝터 기능을 가진 휴대전화, 넷북의 보급 등), 이 디지털 기기들은 네트워크를 이루지 않고서는 그 기능을 충분히 발휘하기가 어려운 현실이다. 무선통신기술도 각각 독립적으로 난무하여 주파수 자원을 남용하거나 간섭으로 인한 비효율성을 감소하기 위해 공통 무선 플랫폼으로 접근해야 하는 것은 향후 무선통신기술이 반드시 고려해야 하는 필수불가결한 요소가 될 것으로 판단된다. UWB 무선통신은 향후 이 모든 시장에 접근할 수 있어, 시장 확대가 유리하고, 규모의 경제(그림 5)가 적용될 수 있는 환경이 만들어 지고 있다.



(그림 5) UWB Market Forecast
(Source : IDC, Dec. 2008)

6. 결론

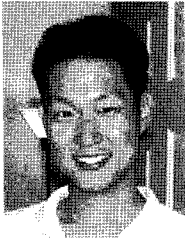
UWB 근거리 무선통신은 2년에 걸친 표준화 분쟁과 전세계적인 금융위기의 영향으로 시장 진입이 늦어지고 있음에도 불구하고 고속데이터 전송, 효율적인 전력관리, 낮은 간섭 등의 강점을 무기로 WPAN(Wireless Personal Area Network)의 핵심 솔루션으로 자리 잡고자 분투하고 있다. 특히 2009년 봄 UWB가 맞이한 큰 변화는 기존 사용자에게 친숙한 Bluetooth와 Wireless USB 표준화 그룹에게 개발, 인증 프로

세스를 이전하여 다른 경쟁 근거리 무선통신 보다 어플리케이션 시장선점에 있어 유리한 위치를 차지했다고 볼 수 있다. 또한 공통 무선 플랫폼 기반을 제시하여 One Radio Multi Protocol에 의한 거대한 새로운 시장을 만들어낼 기회를 제시하고 있다고 생각한다.

참고문헌

- [1] Craig J. Mathias, Bluetooth is dead, 2003.10.13 <http://www.eetimes.com/op/showArticle.jhtml?articleID=18309814>
- [2] Kristine Overlaur, WiMedia Openhouse 2007, 2007.05.10
- [3] Gadi Shor, Overcoming Wireless USB commercialization challenges, 2007.08.07 <http://www.embedded.com/showArticle.jhtml?articleID=201302764>
- [4] Carl Weinschenk, The Battle for UWB Supremacy, 2007.08.16 <http://www.itbusinessedge.com/blogs/cip/?p=169>
- [5] Jeff Ravencraft, WiMedia Openhouse 2008, 2008.10.23
- [6] Patrick Mannion, WiMedia folds, UWB spec goes to Bluetooth, USB groups, 2009.03.16 <http://www.eetimes.com/showArticle.jhtml?articleID=215900358>
- [7] USB Implementers Forum, USB IF Announces Plan to Receive UWB Specifications, 2009.03.16 http://www.earthtimes.org/articles/show/usb_if_announces_plan_to_receive_uwb_specifications,750064.shtml

저자약력



정창모

1999년 University Of Colorado
Computer Science (학사)
2002년 University Of Colorado
Computer Science (석사)
2002년~2006년 삼성종합기술원 전문연구원
2006년~현재 삼성전자 DS총괄 SLSI사
책임 연구원
이 메 일 : changmo.chung@samsung.com



김용석

1989년 고려대학교 전자전산공학과 (학사)
2003년 고려대학교 무선통신전공 (박사)
1989년~2002년 삼성전자 책임연구원
2002년~2006년 삼성종합기술원 전문연구원
2006년~현재 삼성전자 DS총괄 SLSI사 수석연구원
이 메 일 : yongsuk@samsung.com