

14장. WPAN과 무선인터넷 기술

14-1 WPAN과 홈네트워크

WPAN 기술 (1)

- ▶ 홈 네트워크(home network) 란?
 - ▶ 유,무선인터넷을 이용해서 TV, 냉장고, 에어컨, 전자레인지 등 주요 가전제품을 제어하고 기기 간 콘텐츠를 공유할 수 있는 기술
 - ▶ 홈 네트워크 환경 구현 → 실내,외 어디에서나 휴대전화, 컴퓨터 등으로 가전제품 제어가 가능해짐
- ▶ WPAN란?
 - ▶ 무선미디어를 이용하는 '무선 개인 영역 네트워크'
 - ▶ 개인용 컴퓨터(PC), 개인휴대정보 단말기, 무선프린터, 저장장치, 무선전화기, 페이저, 셋톱박스 등 다양한 종류의 휴대용 전자 기기들을 지원하기 위해 설계된 개인 영역 무선 네트워크

WPAN 기술 (2)

▶ WPAN 기술 - 속도 차이를 기준으로

▶ 저속 WPAN 기술

- ▶ 무선 센서 네트워크에 주로 응용되어 사물에 내재되거나 부착 또는 착용할 수 있는 소형, 경량, 저비용, 저전력 및 간편한 휴대성의 특성을 갖춘 센서 노드들 간의 네트워크 기능을 제공하는 기술

▶ 고속 WPAN 기술

- ▶ 저속 WPAN 기술의 특성을 포함
- ▶ PC 주변 기기, 가전기기, 이동성 기기 간의 고속 데이터 전송을 가능케 하는 기술
 - ▶ HD급 영상 전송도 가능

WPAN 기술 (3)

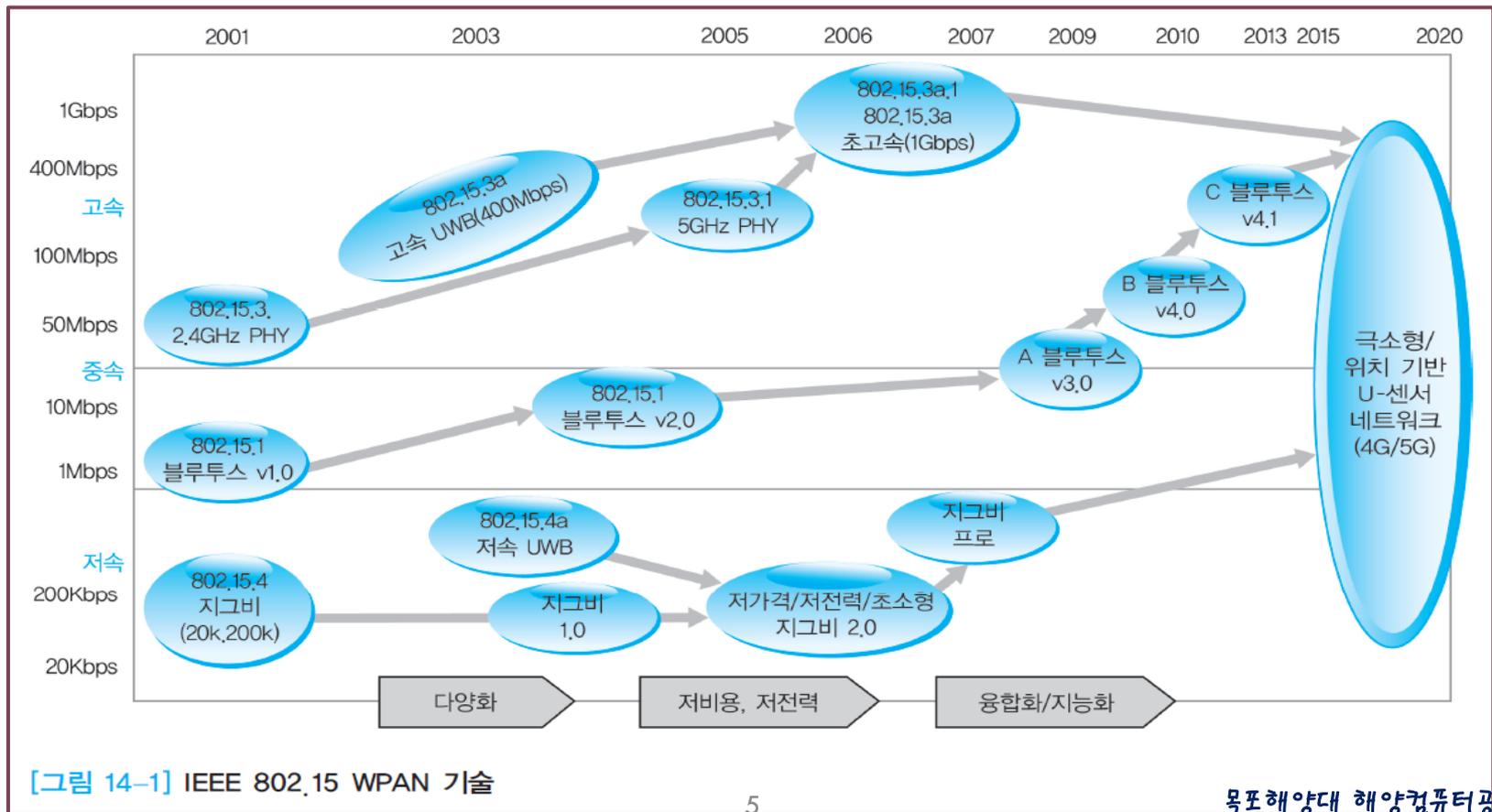
▶ WPAN 기술 표준

- ▶ WPAN 기술에 대한 표준은 IEEE 802.15 위원회에서 규정
- ▶ WPAN 표준 중 IEEE 802.15.1 블루투스 TG의 블루투스(bluetooth) 기술의 상용화
 - ▶ MP3, 헤드셋 등 블루투스 기능을 탑재한 각종 다양한 제품 출시
→ 예) 블루투스 기술을 이용한 휴대전화용 스테레오 헤드셋 제품
- ▶ WPAN 기술에 대한 다양한 표준
 - ▶ IEEE 802.15.2 주파수공존 TG의 주파수공존 기술
 - ▶ IEEE 802.15.3 고속 WPAN TG의 초광대역(UWB) 기술
 - ▶ IEEE 802.15.4 저속 WPAN TG의 지그비(ZigBee) 기술
 - ▶ IEEE 802.15.4 mesh 네트워킹 기술
 - ▶ SGmBAN(Study Group medical Body Area Network) 위원회의 BAN 기술에 대한 표준

WPAN 기술 (4)

▶ WPAN 기술 표준 (계속)

▶ IEEE 802.15 WPAN의 기술적 특성과 데이터 전송률 비교



WPAN 기술 (5)

▶ WPAN 기술 표준 (계속)

▶ IEEE 802.15 WPAN의 기술적 특성과 데이터 전송률 비교 (계속)

- ▶ 세로축은 데이터 전송률을, 가로축은 개발 시기와 기술적 사양을 나타냄
- ▶ 블루투스 기술의 경우
 - ▶ 블루투스 v1.0(2001년)/v1.1(2002년)/v1.2에서 저비용 및 저전력의 특성을 갖는 블루투스 v2.0(2004년)으로 진화
 - ▶ 이후 블루투스 v3.0(2009년), 블루투스 v4.0(2010년), 블루투스 v4.1(2013년 12월) 발표
- ▶ 향후 USN 기술로 연계되어 지속적인 발전이 기대
 - ▶ USN(Ubiquitous Sensor Network) : RFID와 무선통신 장치를 통해 사물과 온도, 습도, 오염, 균열 등과 같은 환경 정보를 실시간으로 처리하고 다양한 활용이 가능한 첨단 네트워크 시스템

무선 네트워크 기술 비교 (1)

▶ LAN

- ▶ LAN은 노트북 컴퓨터와 같은 휴대형 장치들로 구성되나, WPAN에서처럼 저전력과 이동성이라는 특성은 강조되지 않음
- ▶ 유효 범위 → 무선 LAN의 경우 100mW의 전송전력을 사용했을 때 대략 100m 정도
- ▶ 무선 LAN은 무선장치에 의한 전력소모가 커서 휴대형 장치들이 고정된 장소에서 사용됨을 전제로 설계

▶ WPAN

- ▶ 주로 배터리를 사용하며, 전력소모가 낮음
- ▶ 유효범위 → WPAN은 1mW의 전력으로 10m 정도
- ▶ WPAN은 ad-hoc 네트워크처럼 네트워크의 생성이나 장치들 간의 연결 설정이 신속하게 이루어짐

무선 네트워크 기술 비교 (2)

▶ WPAN (계속)

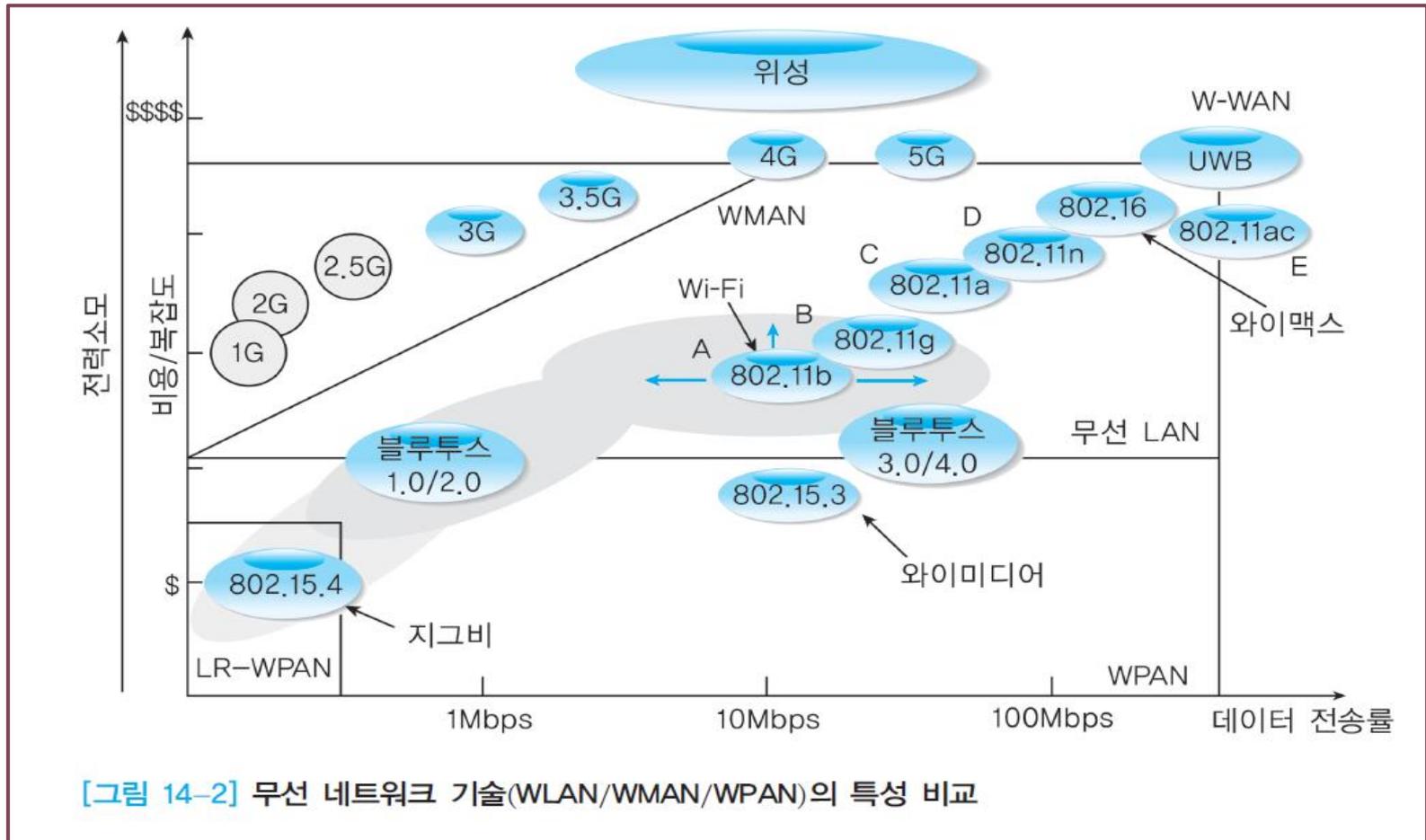
- ▶ 개별장치를 중심으로 좁은 범위에서 동작하며 동작시간 또한 비교적 짧음
- ▶ WPAN 장치 → 하나 혹은 다수의 다른 장치들과 연결하여, 저소비 전력과 서비스 품질 (QoS)을 효과적으로 만족시키는 네트워크 구성을 가능케 함

▶ 무선 데이터통신 기술

- ▶ 전송 유효 범위 및 활용되는 응용분야에 따라 일반 사용자들에게 널리 보편화된 3G/4G 셀룰러 무선WAN 기술, 무선 MAN 기술(휴대인터넷 기술), 무선 LAN 기술, WPAN 기술

무선 네트워크 기술 비교 (3)

- ▶ 다양한 무선 네트워크 기술 (WLAN/WMAN/WPAN) 의 특성



[그림 14-2] 무선 네트워크 기술(WLAN/WMAN/WPAN)의 특성 비교

무선 네트워크 기술 비교 (4)

- ▶ 다양한 무선 네트워크 기술 (WLAN/WMAN/WPAN) 의 특성 (계속)
 - ▶ 전송률, 전력소모, 비용요소 측면에서 비교
 - ▶ 가로축은 데이터 전송률을, 세로축은 시스템의 복잡도와 비용 및 전력소모를 나타냄
 - ▶ 위쪽으로 갈수록 복잡도가 증가하고 그 결과 비용 증가와 함께 전력소모도 증가
 - ▶ 와이맥스(WiMAX) 기술이 블루투스에 비해 데이터 전송률이 100배 정도 높으며, 이에 따라 복잡도와 비용이 증가하고 있음을 보여줌
 - ▶ 저속의 전송률과 저전력 특성을 갖는 지그비 기술에서, 고속의 전송률과 고전력 특성을 갖는 UWB 기술까지 다양

지그비 기술 (1)

- ▶ 대표적인 WPAN 기술인 지그비 기술, UWB 기술, 블루투스 기술 등은 PC와 가전제품, 셋톱박스 등의 이동통신 단말기, 홈 오토메이션 장치, 홈 엔터테인먼트 제품 등에서 널리 사용되고 있음
- ▶ 지그비(ZigBee) 기술 → 무선 센서 네트워크와 같은 응용분야에서 초단거리 무선 데이터통신 기술로 널리 사용되고 있으며, 그 응용 범위가 더욱 확대
- ▶ 기술 개발 배경
 - ▶ 배선 작업이 필요 없는 사용상의 편의성과 더불어 저비용, 하나의 칩셋에 의한 구성, 배터리를 탑재하고도 1년 혹은 2년 정도 사용할 수 있을 정도의 저 전력성과 같은 속성을 갖춘 지그비 방식
 - ▶ 자가 구성(self-organizing) 애드혹 무선 네트워크에 대한 개발의 필요성이 대두

지그비 기술 (2)

▶ 기술 개발 과정

- ▶ 1998년부터 모토로라와 허니웰을 중심으로 지그비 기술개발 시작
- ▶ 2000년, IEEE 802.15 워킹그룹에서 지그비 기술표준 제안
- ▶ 2002년 10월, 지그비 연합(ZigBee alliance) 설립
- ▶ 2003년에 12월, IEEE 802.15.4 표준으로 채택
- ▶ 2004년 12월, 지그비 1.0 표준안(지그비 2004 규격) 승인
- ▶ 2006년 9월에 발표된 지그비 2006 규격에는 메시지/키 값으로 구성된 쌍(pair) 구조를 '클러스터 라이브러리'로 대체
- ▶ 2007년 10월, 향상된 지그비 프로(ZigBee Pro) 규격 확정
- ▶ 2007년 11월, 최초의 지그비 응용 프로파일(profile)인 홈 오토메이션(Home Automation) 발표

지그비 기술 (3)

▶ 지그비 기술의 특성

- ▶ 지그비 기술은 저비용과 저전력이라는 특성을 갖는 무선 메쉬 네트워크 표준
- ▶ 메쉬 네트워크 사용
 - ▶ 높은 신뢰성과 더 광범위한 커버리지를 제공하기 때문
 - ▶ 유럽에서는 868MHz, 미국과 호주에서는 915MHz를 사용하고, 전 세계 대부분의 관할 지역에서는 2.4GHz를 사용함
- ▶ 데이터 전송속도
 - ▶ 2.4GHz 주파수 대역에서는 250Kbps 정도가 되고, 868MHz 주파수 대역에서는 20Kbps 정도가 됨
- ▶ 지그비 WPAN 규격(IEEE 802.15.4/LR-WPAN)
 - ▶ WLAN 또는 블루투스에서는 고려하지 못했던 아주 낮은 전력소모와 저렴한 비용의 산업용, 가정용, 의학용 응용을 목표로 하는 표준
 - ▶ 홈 네트워크와 유비쿼터스 환경에 적용 가능한 최적의 기술로 주목