

주 제

유비쿼터스 네트워킹을 위한 WPAN 기술 동향

SK Telecom 신용식, 박용길, 유재황, 임종태

차 례

I. 서 론

II. 상황 인지 기반 서비스 환경

III. 유비쿼터스 네트워킹을 위한 WPAN 기술

IV. 결 론

요 약

유비쿼터스 환경은 언제 어디서나 원하는 서비스에 접속되는 “항시 접속성(Always Connected)”와 “광대역성(Broadband)” 그리고 “모든 기기의 네트워킹화(Every Device in One Network)”가 가능한 환경이다. 실제 공간 상의 상황 정보를 수집하고 제어하기 위해서는 지능형 센서와 함께 WPAN(Wireless Personal Area Network) 기술이 지원되어야 한다. 현재 WPAN 기술로는 광대역 데이터 전송이 가능한 IEEE802.15.3 계열의 기술과 저속 데이터 전송을 위한 IEEE802.15.4 기술 등 IEEE802.15 계열 기술들이 각광 받고 있다. 본 고에서는 유비쿼터스 환경의 상황 정보 수집에 필수적인 WPAN 기술의 종류와 특징, 각 기술의 장·단점에 대해 기술한다.

I. 서 론

유비쿼터스 네트워킹 환경은 사람 주변의 모든 기기가 하나의 네트워크로 연결되어 끊임없이 정보를 주고 받으며 통신을 가능하게 해 주는 전자공간과 실제 공간의 융합이다. 유비쿼터스 환경은 언제 어디서나 원하는 서비스에 접속되는 “항시 접속성(Always Connected)”와 “광대역성(Broadband)” 그리고 “모든 기기의 네트워킹화(Every Device in One Network)”가 가능한 환경으로 사용자 중심(User-centric)의 서비스 네트워킹을 제공한다. 항시 접속성을 지원하려면 무선 네트워킹 기술에 고속의 Hand-Off 기능과 로밍 기술, 그리고 멀티홉 클러스터 트리 네트워킹 및 메쉬 네트워크 기술 등이 핵심적으로 요구된다. 광대역성을 위해서는 수 Tera bps급의 전송 속도를 지원하는 BcN 기술이 전송망뿐만 아니라 가입자망에서 지원되어야 한다. 또한 모든 기기의 네트워킹화 기능에는 IPv6가 가장 대표적인 기술

이지만 고 성능의 기기가 아니면 채택되기에 무리가 있으며 Low End 기기를 위해 Tiny OS기반의 센서 네트워킹 미들웨어 기능이 탑재되어야 할 것이다.

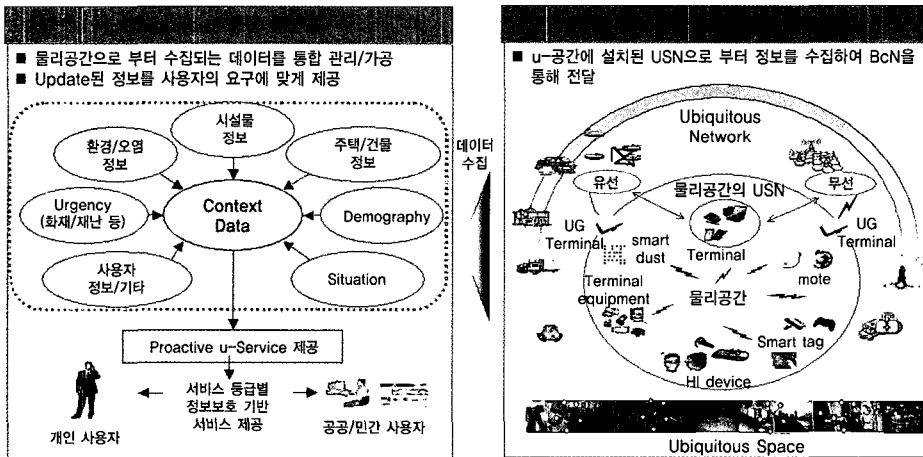
이와 같은 유비쿼터스 환경은 궁극적으로 Context-awareness 기능의 제공을 목표로 한다. 이를 위해서 실제공간은 WPAN 네트워킹 기능이 융합된 지능형 센서들이 내재되어 있어야 한다. 이러한 지능형 센서들로부터 얻어지는 데이터는 BcN 접속망을 통해 상황 인지형 플랫폼에 의해 저장·가공되어 사용자에게 서비스될 것이다. 이때 지능형 센서간의 상시접속 및 BcN과의 연동을 위해 반드시 필요한 네트워크 기술이 WPAN이다. 고속 데이터 전송을 위한 WPAN 기술은 IEEE802.15.3 계열로 수십~수백 Mbps의 전송속도를 지원하고 있으며 IEEE 802.15.4는 20 Kbps, 40 Kbps, 250Kbps의 낮은 전송 속도와 매우 저렴한 가격, 매우 긴 배터리 수명, 간단한 구조 및 연결성을 제공하여 10~50m 이내의 작은 범위 내에서의 무선 연결을 요구하는 분야에 적합한 표준으로 개발되고 있다.

II장에서는 유비쿼터스 공간의 데이터 수집에 의

한 상황인지기 기반 서비스 환경을 나타낸다. III장에서는 유비쿼터스 환경 구현에 필수적인 WPAN 기술의 특징 및 장·단점에 대해서 알아 보며 IV장은 결론이다.

II. 상황 인지 기반 서비스 환경

유비쿼터스 네트워킹 환경은 사람 주변의 모든 기기가 하나의 네트워크로 연결되어 끊임 없이 정보를 주고 받으며 통신을 가능하게 해 주는 전자공간과 실제 공간의 융합이다. 즉, 사물공간의 데이터를 실시간으로 수집하여 인간의 행위에 맞는 개인화·차별화된 서비스 제공이 가능한 환경이다. 이를 위한 유비쿼터스 플랫폼은 사용자 프로파일 분석에 의한 서비스 제공 차원을 넘어 (그림 1)과 같이 Context기반의 서비스가 제공 되어야 한다. 여기서 Context 구성을 위한 다양한 정보 획득은 유비쿼터스 공간 상의 지능형 센서와 WPAN 네트워크에 의해 이루어지고, 유무선의 BcN 접속망을 통해 플랫폼에 전달된다. 유비쿼터



(그림 1) 상황인지 기반의 서비스 환경

스 플랫폼은 수집된 물리공간의 환경 정보, 개인 프로파일, 선호도 및 기타 이력 데이터를 기반으로 사용자에게 맞는 Pro-active한 서비스를 제공하게 된다.

III. 유비쿼터스 네트워킹을 위한 WPAN 기술

1. Bluetooth 기술

근거리 무선 통신 기술 중 가장 커다란 각광을 받았던 기술은 Ericsson과 Nokia 등 유럽의 대형 이동 통신 회사들을 포함하여 전 세계 1,790여개의 회사들이 심혈을 기울여 표준을 주도하고 있는 Bluetooth이다. 한국에는 현재 삼성, LG 정밀, 그리고 SK Telecom 등 50여 개 업체가 이 그룹에 참여하고 있다. Bluetooth 제품은 대부분 버전 1.1을 구현한 것이며 2.4 GHz의 ISM 밴드를 사용함으로써 무선 자원의 사용 규제에 대한 법적 제한이 없는 것이 강점이다. 블루투스의 동작은 동기 모드일 경우 1 Mbps의 전송 속도를 지원하며, 비동기 모드일 경우 최대 723.2 Kbps의 전송 속도를 지원한다. 마스터로부터 10m 이내의 거리에 슬레이브 단말기가 들어오면 Frequency Hopping Sequence를 마스터로부터 수신한 후 이를 이용하여 데이터를 송·수신하므로 경우에 따라 Association 시간이 약 3초 정도 걸리는 것이 단점이다.

무선으로 모든 정보를 교환하므로 가장 편리한 네트워킹 방법이지만 기기간의 간섭 문제를 해소하기 위해 주파수 호핑 대역 확산 방식을 사용함으로써 기술을 사용하는 기기 사이에 간섭을 피할 수 없으며, 높은 대역폭을 갖는 통신은 기대할 수 없는 실정이다. Bluetooth 2.0은 10 Mbps의 전송 속도를 지원하는 기술로 현재 완성된 표준이지만 Bluetooth 1.1과는

하방 호환성이 지원되지 않는 것이 문제이다.

Bluetooth 기술은 휴대폰을 위한 핸드 프리 서비스를 가능하게 해 주는 헤드셋 프로파일이나 PC의 큰 스크린을 이용한 무선 인터넷 서비스를 가능하게 해 주는 Dial-Up Networking Profile 서비스에 활용되고 있다. Bluetooth 기술이 소개된 초기에는 많은 활용이 기대되었으나 낮은 데이터 전송률과 동시에 통신에 참여할 수 있는 최대의 기기 수가 8개로 제한되어 있다는 점, 그리고 Master-Slave 모드로 동작한다는 데에 한계가 있다. 특히 무선 홈 네트워킹 구현에 사용하기에는 다음과 같은 큰 문제점이 있다. 홈 네트워킹은 매우 분산적인 환경에서 동작하는 상황이므로 가전 기기를 제조할 때 어떤 기기는 Master로 만들고 어떤 기기는 Slave로 만들 것인지는 하나의 조직이 관리하기에도 불가능한 일이며 만약 Master 기기에 문제가 발생하면 전체 기기가 네트워킹되지 않으므로 하나의 Master 기기의 의존도가 너무 높은 것이 문제이다.

2. IEEE 802.15.3 HR WPAN 기술

무선 근거리 네트워킹을 위한 WPAN 기술은 IEEE 802.15 Working Group에서 정의하고 있다. 원래 WPAN 기술은 10m 이내에 존재하는 기기간의 데이터 전송을 가능하게 해 주는 방식에 대한 기술로 Ericsson을 중심으로 진행되었던 Bluetooth가 대표적인 기술인 셈이다. 그러나 Bluetooth는 최대 723.2 Kbps의 통신 속도 상의 한계와 최대 8개만이 통신에 참여할 수 있는 한계 등으로 인하여 보다 빠른 WPAN 기술에 대한 요구가 있어 왔다. 이를 위하여 IEEE 802.15 Working Group에서는 모두 5개의 Task Group이 구성되었는데 이 중 IEEE 802.15.1 Task Group에서는 유럽의 Bluetooth 기술을 IEEE 802 위원회에서 어떻게 유도할 것인지를 다루는 것

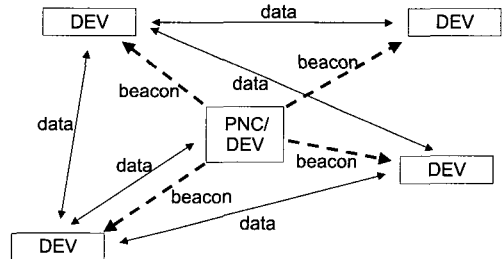
으로 이미 표준이 완료된 상태이다.

IEEE 802.15.2 Task Group은 2.4 GHz대의 대역폭을 사용하는 기기 사이에 상호 간섭을 어떻게 해소할 수 있을 것인지에 대한 표준을 만들고 있다. 대표적인 방법으로는 IEEE 802.11b 기기와 Bluetooth 기기가 사전에 서로의 정보를 미리 주고 받아, 각각의 기능과 사용 주파수 채널에 대해 파악한 후 최적의 통신 방식을 사용하는 Collaborative 방식이 있으며, 어느 한 쪽이 통신을 시작한 이후 다른 기기가 이를 사용하려면 서로에 대한 정보의 교류 없이 같은 주파수 대역을 피하여 사용하는 Non-Collaborative 방식이 있다. 현재 IEEE 802.15.2 표준에는 Non-Collaborative 방식으로 DFH (Dynamic Frequency Hopping) 방식이 표준으로 채택되어 있다.

한편 IEEE 802.15.3 표준[1]은 WLAN보다 낮은 전력을 소모하는 저가의 칩으로 Security와 QoS는 물론 최대 55 Mbps의 데이터 전송 속도를 지원함으로써 이동용 무선 영상 시스템과 멀티미디어 시스템에의 적용을 고려하고 있다. 특히 QoS를 지원할 뿐만 아니라 WPAN 솔루션이면서도 최대 70m의 전송을 지원하므로 아직 QoS 지원 방식이 확정되지 않은 IEEE 802.11e 기술이 차지할 시장을 급속히 잠식할 것으로 보인다.

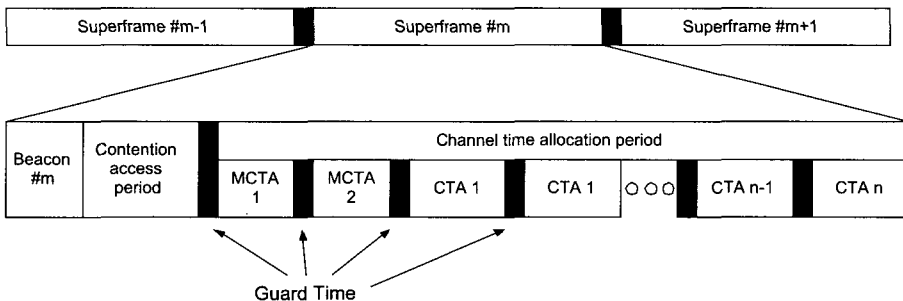
IEEE 802.15.3 피코넷은 (그림 2)에 보인 바와

같이 몇 가지의 구성 요소들로 형성된다. 가장 기본적인 구성요소는 DEV이다. 피코넷을 구성하기 위해서는 PNC(Piconet Coordinator) 역할을 하는 DEV가 반드시 있어야 한다. PNC는 비컨(Beacon)을 사용하여 그 피코넷의 타이밍 동기 및 피코넷의 동작에 필요한 여러 정보 요소(Information Element)들을 제공한다. 또한 PNC는 피코넷을 구성하는 DEV들의 채널 타임 관리, 채널 접근 제어, 전력 관리 등을 담당한다.



(그림 2) IEEE 802.15.3 표준의 피코넷 구성요소

(그림 3)에서 보는 바와 같이 IEEE 802.15.3 피코넷에서 타이밍은 슈퍼프레임을 기반으로 한다. 각 슈퍼프레임은 비컨으로 시작하여 CAP, CTAP (Channel Time Allocation Period)로 구성된다. CAP를 통해서서는 비동기 데이터나 커맨드를 전송한다. CTAP는 CTA (Channel Time Allocation),



(그림 3) IEEE 802.15.3 피코넷의 슈퍼프레임 구조

MCTA (Management CTA)로 구성되고, CTA를 통해서서 커맨드, 등시성 데이터, 비동기 데이터 모두를 전송할 수 있다. 또한 동기를 맞추기 위해서 중간에 가드 타임이란 여유를 두었다. (그림 3)에서 MCTA가 CTAP의 맨 처음에 위치하지만, PNC는 수퍼 프레임 내의 원하는 위치에 원하는 번호의 MCTA 또는 CTA를 위치시킬 수 있다.

IEEE 802.15.3 기술의 가장 큰 단점은 Star 혹은 Peer-to-Peer Topology만을 지원하므로 10m 이상의 거리를 전송할 때에는 Multi-hop Tree 구조를 채택할 수 없다는 것이다. 이와 같은 단점을 해소하기 위해 IEEE802.15.5에서는 Mesh Network 구조에 대해 논의를 시작하였으며 2005년 3월 Atlanta 회의에서 처음으로 Down Selectio을 위한 제안서 발표가 시작되었다. 중요한 것은 IEEE 802.15.3의 Superframe 구조와 MAC을 변경시키지 않고서는 Mesh Network 형태를 구현할 수 없는데 이 경우 기존 기기의 Backward Compatability 문제를 지원하기에 어려움이 있어 IEEE 802.15.5 Task Group의 해결 방안에 기대가 모이고 있다.

3. IEEE 802.15.3a UWB 기술

IEEE 802.15.3a 표준은 IEEE 802.15.3 기술이 사용하는 MAC (Medium Access Control)을 그대로 이용하며 PHY 기술만 UWB (Ultra Wide Band) 기술을 이용하여 보다 높은 대역폭을 갖도록 함으로써 고속의 데이터 전송을 요구하는 오디오/비디오 기기를 무선으로 연결하는 데에 초점을 두고 있다.

UWB 기술은 매우 오래된 역사를 가지고 있는 기술로 사용할 수 있는 대역폭은 3.1 GHz부터 10.6 GHz까지 총 7.5 GHz라는 광대역의 대역폭을 사용할 수 있지만 실제로 신호의 대역폭은 중심 주파수의 25% 이상을 점유하여야 하고 이 대역의 전자파는 방

사 출력이 -41.25 dBm/MHz를 넘지 않아야 한다. 따라서 펄스 폭은 약 1 nsec보다 작으며 Carrier를 통한 변조를 사용하지 않고 Baseband 신호로 전송하므로 송신기의 제작이 매우 쉽고 싼 가격으로 구현할 수 있는 장점이 있다. 변조 방식은 PPM (Pulse Position Modulation) 방식과 BPSK (Binary Phase Shift Keying) 방식을 이용하며 수신단에는 대부분 Correlator를 이용하여 데이터를 수신한다. 방사 전력이 FCC Part 15에 의해 -41.25 dBm/MHz로 엄격히 제한되어 있으므로 10m 이상의 거리를 전파할 수 없는 단점이 있으며 벽을 통과할 수 없어서 홈 네트워크로 사용할 경우 Cluster Network으로만 사용 가능하다.

UWB 기술이 가지는 가장 큰 장점은 ISI (Inter-Symbol Interference)를 일으킬 확률이 매우 낮다는 것이다. 따라서 UWB는 GPS나 PCS, 그리고 WLAN 기능과 함께 하나의 기기에 통합될 수 있다. 그리고 매우 낮은 감지 확률로 인하여 신호 레벨에서 데이터의 안전성이 보장되며 저 전력을 소모한다는 것도 매우 큰 강점이다. 또한 10m 거리에서 110 Mbps를 지원하며 4m 거리에서는 200 Mbps라는 초고속의 무선 데이터 전송이 가능하므로 비디오/오디오 응용과 디지털 카메라 신호의 전송, 그리고 MP3 Player 데이터의 다운로드 등에 매우 좋은 응용 분야를 갖는 기술이다. 무엇보다 UWB가 홈 네트워킹 기술로 적합한 이유는 넓은 대역폭을 사용하므로 다중 반사로 인한 다중 페이딩 문제에 매우 강한 특징을 가지고 있다는 점이다. 이와 같은 무선 통신 기술을 이용하여 홈 네트워킹에 적용하고자 하는 단체가 WiMedia이다.

IEEE 802.15.3a Task Group에서는 여러 가지의 UWB 기술 중에서 오직 하나만의 방식을 단일 표준으로 정하기로 하고 여러 가지의 제안서를 받아 발표하도록 하였으며 TI 진영의 Multi-Band OFDM

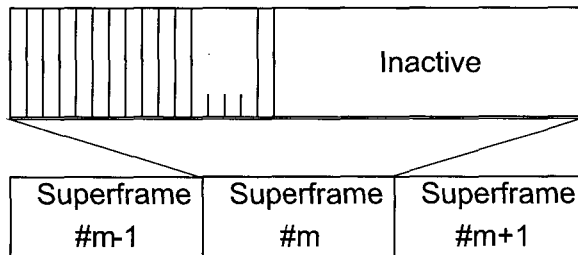
방식과 Motorola 진영의 DS-UWB 방식 두 가지가 각각 60%와 40%의 지지도를 받고 있으나 IEEE SA (Standards Association)의 규정 상 75%의 지지를 얻지 못하면 표준으로 확정될 수 없으므로 약 2년 동안 Deadlock 상태에 머물러 있다. 처음에는 여러 라운드를 거쳐 단일 기술의 PHY 칩이 최종적으로 결정될 예정이었으나 이와 같은 Deadlock 문제를 해소하기 위해 IEEE 802.11b나 IEEE802.11g와 같이 두 가지의 기술을 동시에 Option의 형태로 수용할 수 있는 방안을 Motorola가 제안하였다. 이 개념은 CSM (Common Signaling Mode)를 이용한 것으로 Multiband OFDM 기술에 약간의 변화를 가하면 하나의 하드웨어 설계로 두 개의 모드가 동시에 동작하는 방안을 제안한 것이다. 그러나 이와 같은 좋은 방안에도 불구하고 MBOA (Multi-Band OFDM Alliance) 진영에서는 이와 같은 안을 반대하고 있어 UWB 기술이 IEEE 802.15에서 표준화가 되기에는 당분간 시간이 걸릴 것으로 보인다.

4. IEEE 802.15.4 Low Rate WPAN 기술

IEEE 802.15.4 기술 [2]은 20 Kbps (868 MHz)와 40 Kbps (915 MHz), 그리고 250 Kbps (2.4 GHz)만을 지원하는 WPAN 기술로 낮은 전력을 소모하며 초 저가의 센서 네트워크를 구현하기에

최적의 방안을 제공하는 기술이다. 이 기술의 또 다른 응용은 아마도 Universal Controller가 될 것으로 보인다. 즉 이 기술이 채택된 리모콘이 있으면 집안의 어디를 가더라도 10m 이내에 있는 모든 기기를 무선으로 제어할 수 있게 되는 것이다.

IEEE 802.15.4의 절전은 (그림 4)에 보인 바와 같이 하나의 수퍼 프레임 동안 16개의 Slot을 두고 이 기간에 대부분의 데이터를 전송하며 그 이외는 비활성 상태에서 절전 모드로 동작하게 하는 방식을 채택함으로써 이루어진다. 이와 같은 데이터 전송 기간의 할당은 FFD (Full Function Device) 기능을 갖춘 기기가 PNC (Piconet Coordinator)가 되고 Beacon Frame에 모든 관리 정보를 실어 자원 사용을 중재함으로써 형성되는 것이다. 기본적으로 IEEE 802.15.4의 데이터는 CAP (Contention Access Period) 기간 동안 CSMA/CA를 기반으로 동작한다. 선택 사양이지만 CFP (Contention Free Period) 동안 GTS (Guaranteed Time Slot)를 이용하여 데이터를 전송할 수도 있다. IEEE 802.15.4 기기는 이와 같은 Beacon을 기반으로 수퍼 프레임을 지정하고 이에 따라 데이터를 전송하는 모드는 물론이고 Beacon이 없는 상태에서 데이터를 송수신하는 모드도 지원한다. Beacon이 없는 상태에서 데이터를 전송하는 모드에서의 CSMA/CA 기반 MAC 방식은 채널이 유희상태일 경우 자체적으로 발생한 랜덤 수 만큼 Back-Off한 후 즉시 데이터를 보내게 되는 것



(그림 4) IEEE 802.15.4 표준이 채택한 수퍼 프레임 구조

이 차이점이다.

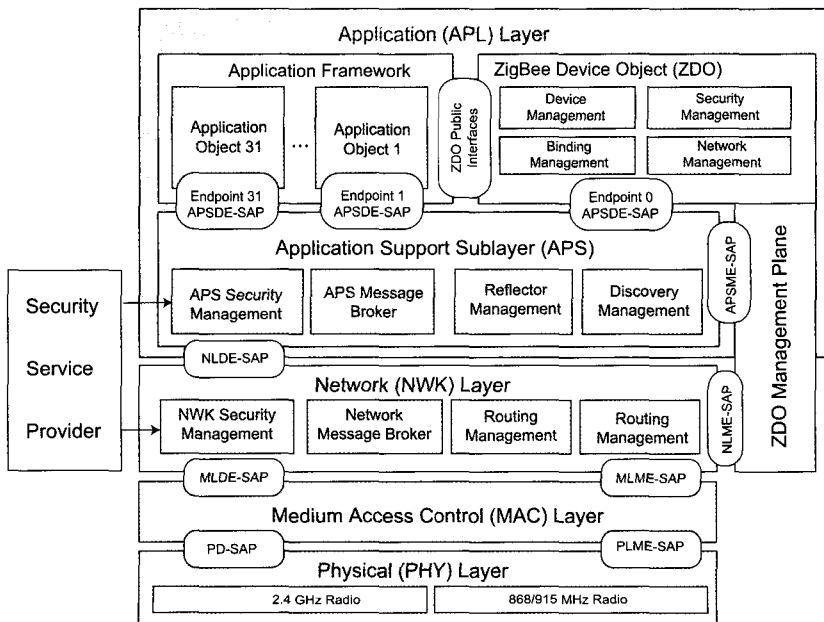
IEEE 802.15.4 네트워크는 Star, Peer-to-Peer, 그리고 Tree와 Mesh Topology를 지원할 수 있다. 어떤 네트워크 Topology를 형성할 지는 Network Layer에서 결정되며 Peer-to-Peer Network의 경우 Ad Hoc Networking 기능과 자체 구성 기능, 그리고 Link에 이상이 발생할 경우 스스로 복구하는 기능도 포함되어 있다. 또한 메시지를 전송하기 위해 다중 홉을 이용하는 Cluster-Tree Network에 대한 동작은 ZigBee Alliance에서 제정되는 Network Layer에서 정의하는 대로 동작하게 된다.

IEEE 802.15.4 표준은 2003년에 완성되었으며 아직 해결해야 할 문제가 남아 있어 이 문제가 IEEE 802.15.4b Task Group에서 보완되었다. 그 중 대표적인 내용이 이 기술을 이용하여 홈 네트워크를 위한 Tree 구조의 네트워크를 구성할 때 Beacon의 충

돌로 인하여 동작이 정상적으로 이루어지지 않는다는 것이다. 이를 위해 Beacon Scheduling 기법을 제안하였으며 이 내용은 IEEE 802.15.4b 표준에 채택되어 앞으로의 홈 네트워크 시스템에 적용될 예정이다.

5. ZigBee 기술

IEEE 802.15.4 Low Data Rate WPAN 기술은 IEEE 1451 표준 위원회가 미래의 유비쿼터스 환경 지원을 위한 센서 네트워킹 기술로 결정한 기술로 PHY와 MAC 표준만을 정의하고 있으며, Network Layer와 Application Layer와 같은 상위 계층에서의 프로토콜은 ZigBee Alliance에서 정의하고 있다. (그림 5)는 ZigBee Alliance에서 다양한 제어와 센서 네트워크를 위해 정의한 전체 프로토콜 스택을 나타낸 것이다. 가장 아래 계층에 있는 PHY 계층과



(그림 5) ZigBee 프로토콜 스택 구조

MAC 계층은 IEEE 802.15.4 표준에서 정의하며 Network Layer와 Application Support Sublayer (APS), 그리고 ZigBee Device Object (ZDO)와 Application Framework, Security Service Provider는 ZigBee Alliance의 Working Group에서 정의하고 있다.

Application Framework은 최대 32개의 Application Object를 가지고 있으며 이들을 구분하기 위해 Endpoint를 정의하고 있다. 즉 하나의 ZigBee 기기는 그 내부에 여러 가지의 다른 기능을 수행하는 기기를 내포할 수 있으며 Endpoint APSDE-SAP을 통해 각각의 내부 기기에 접근한다. 따라서 이와 같은 내부 기기의 접근을 위해 반드시 필요한 기능이 Binding Table이다. Binding Table은 제어하고자하는 기기와 제어되는 기기 내부의 각각의 응용에 따라 서로를 연관지어주는 Binding Table을 구성하고 이를 관리하는 모듈을 ZDO에 둬으로써 효율적으로 기기를 제어하고자하는 것이 그 목적이다. ZigBee 포토포콜이 Application Layer에서는 필요에 따라 데이터 보호를 위한 Security Suite도 관리할 수 있다.

한편 Network Layer에서는 새로운 기기를 구성하거나 새로운 네트워크를 시작하는 일, 그리고 어떤 네트워크에 참여하거나 이탈하는 일과 논리적 주소를 할당하며, 주변 기기 및 데이터 전송 경로를 발굴하는 일 등을 관장한다. 이 중에서 가장 중요한 기능이 Multi-Hop 네트워크에서 데이터 전송 경로를 찾는 Routing이다.

IEEE 802.15.4 표준에 ZigBee Protocol을 얹어 홈 네트워크를 구현하면 태 내 전체에 산재해 있는 정보 가진 기기들을 유비쿼터스 환경에서 제어하고 또 원하는 서비스를 항상 받을 수 있는 핵심 기술이어서 한국의 홈 네트워크 시스템을 구축하고 있는 삼성전자와 LG전자, 그리고 ETRI와 전기연구원에서도 이

에 대한 핵심 기술을 개발하고 있으며 특히 한국의 TSC 사가 개발한 ZigBee 제품은 SKTelecom 사가 현재 시범 사업을 추진하고 있는 많은 홈 네트워크 시스템 아파트에 적용되고 있다. 그러나 앞서서도 이미 언급하였듯이 IEEE 802.15.4 기술의 한계와 ZigBee Protocol이 가지고 있는 개선 사항이 완성되지 않으면 소비자의 불만은 당분간 계속될 것이므로 이에 대한 지속적인 기술 개발이 필요한 상황이다.

6. UWB 기반 Context-Awareness 기능 지원 IEEE 802.15.4a WPAN 기술

유비쿼터스 네트워킹 기술이 제공하는 많은 서비스 중에서 위치 정보를 이용하는 서비스가 매우 많은 부분을 차지하는 것은 유념해 두어야 할 일이다. 어떤 사용자가 건강 상의 이상이 발생하였을 경우 이 가입자의 위치 정보가 있어야 그 자리로 의료진이 출동할 수도 있고 또 이에 따라 필요한 조치를 취해 줌으로써 막대한 부가 가치를 창출할 수 있기 때문이다. 이와 같은 기능을 지원하기 위해 UWB 기술을 이용하여 거리 정보는 물론 정확한 위치 정보를 수 cm 단위에서 제공해 줄 수 있는 방안을 제공해 주는 신 기술이 IEEE 802.15.4a 기술이다.

이 기술에 대한 표준화는 지난 2003년부터 시작되었으며 지난 2005년 1월 처음 24개의 발표를 시작하였고 2005년 3월 현재 5개의 통합안이 확정되어 Down Selection 절차를 밟고 있다. 대부분 UWB 대역을 이용하고 Noncoherent는 물론 Coherent 수신 방식과 이 가능하도록 데이터를 Ternary 코드, MBOK 등의 코딩방식을 적용하여 송신하며 거리 측정 방식과 위치 측정 방안도 제시된 상태이다. 또한 2.4GHz 대역에서 Chirp Signal을 이용하여 데이터 통신은 물론 거리를 측정하는 방안도 제안되었으며

이 방안은 IEEE 802.15.4a 표준의 Baseline Document로 지난 2005년 3월 Atlanta 회의에서 확정되었다.

IV. 결 론

유비쿼터스 네트워킹 환경은 사람 주변의 모든 기기가 하나의 네트워크로 연결되어 끊임없이 정보를 주고 받으며 통신을 가능하게 해 주는 전자공간과 실제 공간의 융합이다. 이와 같은 항시 접속성이 지원되기 위해서는 고속의 Hand-Off 기능과 로밍이 가능한 근거리 무선 통신기술 기반의 멀티홉 클러스터 트리 네트워킹 및 메쉬 네트워킹 기술이 핵심적으로 요구된다.

본 고에서는 상황인지 기반의 서비스 제공 환경을 위한 유비쿼터스 플랫폼 및 무선 근거리 네트워킹을 위한 WPAN 기술의 특징 및 표준화 현황에 대해 정리하였다. 유비쿼터스 네트워킹을 위한 무선 근거리 통신 기술에는 IEEE802.15 계열의 Bluetooth, UWB, ZigBee 및 IEEE802.15.4a 등이 존재한다.

[참 고 문 헌]

[1] Draft Standard for Telecommunications and Information Exchange Between Systems – LAN/MAN Specific Requirements – Part 15: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for High Rate Wireless Personal Area Networks (WPAN)

[2] Draft Standard for Telecommunications and Information Exchange Between Systems –

LAN/MAN Specific Requirements – Part 15: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for Low Data Rate Wireless Personal Area Networks (WPAN)

[3] ISO/IEC 8802-11: 1999, Information Technology – Telecommunications and Information Exchange Between Systems – Local and Metropolitan Area Networks – Specific Requirements – Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications.

[4] IEEE Standard 802.11e/D4.3: Draft Supplement to Standard for Telecommunications and Information Exchange Between Systems – LAN/MAN Specific Requirements – Part 11: Wireless Medium Access Control (MAC) and physical layer (PHY) specifications: Medium Access Control (MAC) Enhancements for Quality of Service (QoS)

[5] M. Weiser, “The Computer for the 21st Century,” Scientific America, pp. 94–104, Sept., 1991; reprinted in IEEE Pervasive Computing, pp. 19–25, Jan.–Mar. 2002.



신용식

1990년 ~ 1994년 홍익대학교 산업공학과 (공학사)
1994년 ~ 1996년 홍익대학교 산업공학과 (공학석사)
1996년 ~ 2000년 홍익대학교 산업공학과 (공학박사)

2000년 ~ 현재 SK Telecom Access기술연구원 차세대기술개발1팀
관심분야 : BcN, Home Network, Ubiquitous Network, USN, Beyond 3G 등



박용길

1986년 서울대학교 전자공학과(공학사)
1988년 서울대학교 전자공학과(공학석사)
1989년 ~ 1994년 KT 통신망 연구소
1995년 ~ 2001년 ㈜신세기통신 기술연구소
2002년 ~ 현재 SK Telecom Access기술연구원 차세대기술개발1팀

관심분야 : RF 성능개선, SDR, Home Network 등



유재황

1984년 경북대학교 전자공학과 학사
1986년 연세대학교 전자공학과 석사
2005년 KAIST 전기및전자공학과 박사
1988년 ~ 1993년 국제상사 전자기술 연구소 선임연구원
1993년 ~ 2006년 SK Telecom Network 연구원

엔지니어링기술개발팀장, Network기술기획팀장
2006년 ~ 현재 SK텔레콤 Access 기술연구원 차세대기술개발1팀장(부장)
관심분야 : B3G, USN/BcN, 통신/방송 융합기술, SDR



임종태

1986년 연세대학교 전자공학과 학사
1988년 연세대학교 대학원 전자공학과 석사
1993년 연세대학교 대학원 전자공학과 박사
1993년 ~ 1998년 SK텔레콤 중앙연구소 전파기술 팀장
1998년 ~ 2000년 정보통신연구진흥원 전파방송기술평가실장

2000년 ~ 2005년 SK텔레콤 Network 연구원 (엔지니어링 기술개발팀장, 차세대 기술개발팀장, Access망 개발팀장(상무))
2003년 ~ 2004년 WCDMA USIM 기술개발관리단장
2005년 ~ 2006년 NGMC Forum 서비스 및 마켓 분과위원장
2005년 ~ 2006년 Platform 연구원장
2005년 ~ 현재 텔레매틱스 표준화 포럼 의장
2006년 ~ 현재 Access 기술연구원장
관심분야 : 이동통신 시스템 및 서비스, 텔레매틱스