

RFID/USN의 Healthcare 관련 응용

전 호 인 강원대학교 전자·전기정보공학부 교수

● 홈네트워크 + RFID/USN 특집

RFID/USN의 HealthCare 관련 응용

USN을 이용한 홈네트워크

USN 현장시험 추진성과와 향후 전망

U-City 및 홈네트워크 서비스와 연계한 RFID/USN의 표준화 전망

홈네트워크 적용 가능한 RFID/USN 국내 기술의 기술 표준화 Issue

Home Robot에서의 RFID/USN 응용

1. 서론

유비쿼터스 네트워크란 사용자가 언제 어디서나 네트워크에 연결되어 필요한 정보의 획득은 물론 다양한 서비스를 받을 수 있음을 의미한다. 그러나 그 이면에 존재하는 가장 중요한 핵심은 상황인지(Context-Awareness) 기술이다. 어떤 긴급한 상황이 발생했을 때 주어진 시간 내에 필요한 조치를 내릴 수 있는 서비스를 지원할 수 있어야 한다.

이와 같은 상황인지 기술이 가장 중요한 곳은 아마도 U-Healthcare 분야일 것이다. 그 이유는 의식을 잃고 쓰러진 환자가 호흡에 문제가 있을 경우 적어도 10분 이내에는 긴급 구조 대원이 환자가 쓰러진 정확한 위치에 출동하여 응급조치를 취해 주어야 뇌사 상태를 막을 수 있기 때문이다. 문제는 이와 같은 응급상황을 어떤 기술로 구현할 것이며 발생한 위치를 알려줄 수 있는 방법은 기술적으로 어떤 것이 있는지가 가장 중요한 일이 될 것이다.

본 고에서는 이와 같은 상황을 해결할 수 있는 방안을 시나리오 면에서 파악하여 구현방안을 제시하고자 한다. 먼저 맥내에서 발생한 상황에 대해 MEU(Mesh-Enabled USN) 기술을 적용하여 어떻게 U-Healthcare 서비스를 구현할 것인지를 파악하고 맥외로 외출했을 때에도 이 서비스를 제공할 수 있는 방법에 대해 표준화 동향과 함께 소개하였다.

2. U-City와 U-Healthcare

U-City란 ‘항시 접속성’과 ‘광 대역성’, 그리고 ‘모든 기기의 하나의 네트워크로의 연결성’을 갖는 기술을 적용하여 사용자의 요구에 맞추어진 서비스, 모든 기능이 통합된 서비스, 따라서 지능적이고 상황을 인지하여 원하는 서비스

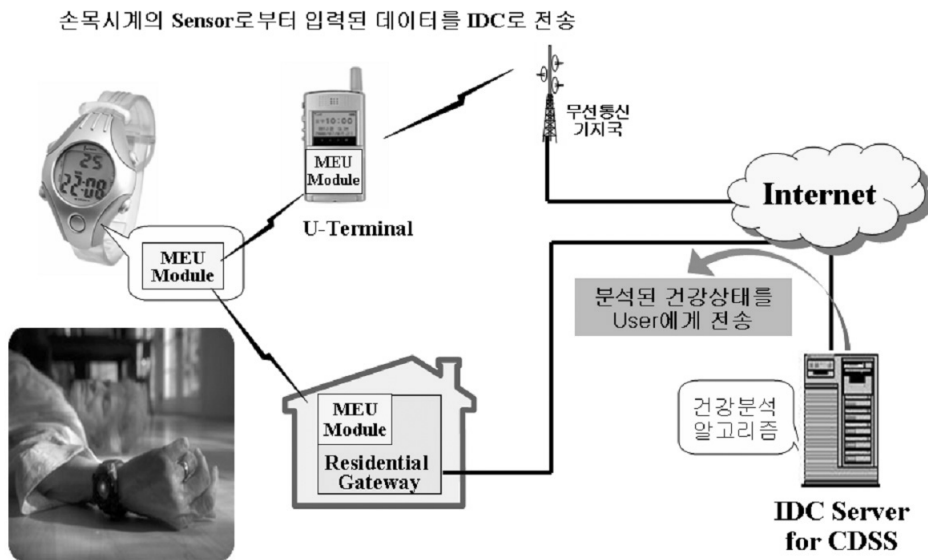
를 알아서 제공해주는 혁신적인 도시를 의미한다. 이러한 U-City에 가장 잘 맞는 서비스가 U-Healthcare 서비스이다. U-Healthcare 서비스가 E-healthcare 서비스와 다른 점은 내가 직접 네트워크에 연결되기 위해 의식적으로 이동하지 않더라도 시스템이 알아서 필요한 건강 관련 서비스를 제공해 줄 수 있어야 한다는 것이다.

어떤 기술이 이와 같은 서비스를 가능하게 해 줄 것인지 는 그리 어려운 일이 아니다. 우선 생체신호를 감지할 수 있는 바이오 센서가 우리의 몸에 부착되어야 할 것이며, 이 신호를 수신한 저전력을 소비하는 근거리 무선통신 모듈이, 같은 근거리 무선통신 모듈은 물론 WAN 연결을 가지고 있는 RG(Residential Gateway)나 휴대 단말기와 무선으로 통신을 하면 이 신호가 다시 ISP에 전달이 되어 긴급 조치를 취해 주는 시나리오가 가장 이상적인 모습이다. 전체적으로 이 서비스를 도식하면 <그림 1>과 같다.

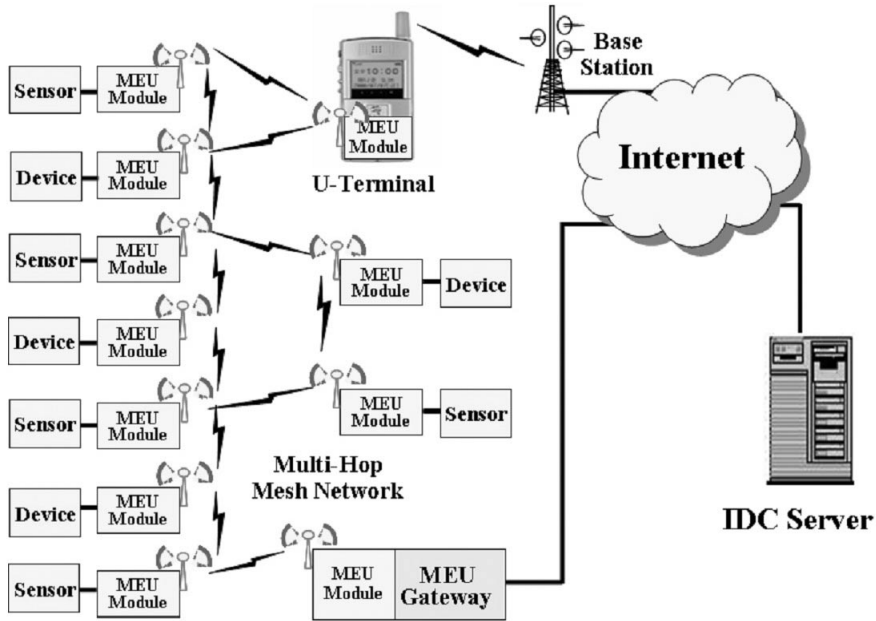
<그림 1>에 보인 바와 같이 환자가택내 거실에서 쓰러지면 LOS(Line of Sight)에 있는 RG와의 근거리 무선통신을 통하여 이 상황을 인터넷 상에 있는 IDC에 알려주어 필요한 서비스를 제공할 것이지만 전파음영 지역에 들어갈 경우 전체 네트워크와 단절되어 이와 같은 서비스를 받을 수

없게 될 수도 있다. 따라서 Bluetooth나 ZigBee와 같이 Multi-Hop 통신이 가능하지 않은 기술을 사용하기에는 어려움이 있다. 이와 같은 문제는 U-City Forum에서 표준화하고 있는 MEU(Mesh-Enabled USN) 기술로 해결할 수 있다. 아주 단순한 MEU 모듈만을 각 방의 문 근처에 설치해도 가능하다. 이러한 리피터 기능을 하는 모듈로 인한 추가의 경비가 드는 것을 막는 방법은 이 기술을 이용한 가전 기기가택내에 홈 네트워크로 연결되어 있을 경우 그 기능을 제대로 발휘할 수 있을 것이다.

한편, 이 환자가 외부로 나갔다가 이와 같은 상황을 맞이하면 CDMA나 GSM 혹은 WiBro와 같은 Wireless WAN 기술에 의해 IDC와 연결이 되어야 하므로 유비쿼터스 통합단말기를 반드시 휴대하고 다녀야 할 것이다. 이와 같은 유비쿼터스 통합단말기는 미래의 U-City 핵심 서비스에 사용될 것이므로 가장 안정적이고 많은 곳에 사용될 기술을 채택한 단말기이어야 한다. <그림 2>는 이와 같은 U-Healthcare 서비스를 위한 Mesh Network 아키텍처를 보여주는 것이다. 그러나택내의 경우와는 달리 외부에서는, 환자가 어디에서 이와 같은 상황이 발생했는지를 파악할 수 없으므로 위치정보는 매우 중요한 역할을 하게 된다. 이를



<그림 1> U-Healthcare 서비스 시나리오



〈그림 2〉 U-Healthcare 서비스를 위한 Mesh Network 아키텍처

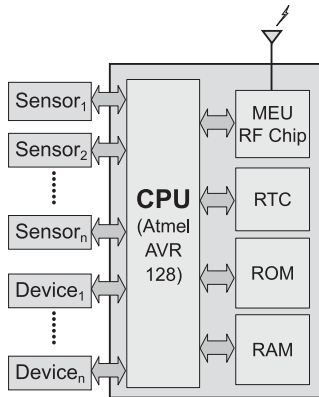
위해 GPS Module을 내장한 유비쿼터스 통합 단말기의 사용은 필수적이며, 또 다른 가능성은 Ranging과 Positioning 능력을 겸비하여 현재 표준화가 진행중인 IEEE 802.15.4a 기술의 채택도 가능한 일 중의 하나이다.

3. U-Healthcare 서비스를 위한 건강 손목시계 및 유비쿼터스 통합 단말기 구조

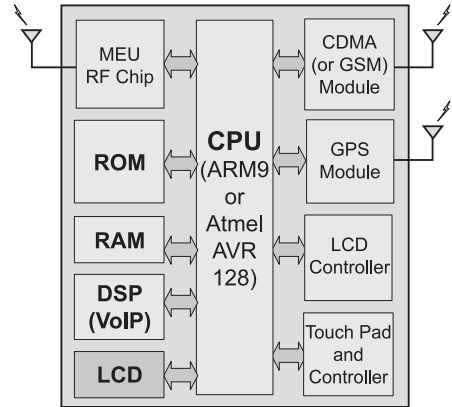
진정한 U-Healthcare 서비스를 위해 필요한 건강 손목시계와 유비쿼터스 통합 단말기의 구조를 〈그림 3〉에 나타내었다. 이 시스템에 채택된 MEU 기술은 본 특집의 앞에서 이미 언급되었듯이 Mesh Network 기능이 지원되는 근거리 무선통신 기술이어야 하므로 IEEE 802.15.4 혹은 15.4a Low Rate UWB 기술을 채택하면 가능하다. 다만 MAC은 여러 개의 Beacon이 하나의 Superframe 안에 전송될 수 있는 구조를 가져야 한다. 그리고 Beacon

Scheduling에 의해 이와 같은 비컨이 충돌 없이 전송되어야 하며, 이 구조로 인하여 저전력의 통신이 가능해지는 것이다. 또한 유비쿼터스 통합 단말기의 GPS 모듈은 환자의 현 위치를 파악하게 해주는 장치로 Context-Awareness를 지원하는 모듈이 될 것이다.

센서로부터 수집한 생체신호는 건강 손목시계에 포함되어 있는 RTC(Real Time Clock)에 의해 이 센서 신호가 감지된 시간을 알려 주는 방식이 가능하다. 그러나 RTC는 자체 배터리를 가지고 있으므로 건강 손목시계를 제작하는데에 크기 요소에 제약을 줄 수 있는 부분이다. 이 문제의 해결은 이미 유비쿼터스 통합 단말기에 있는 GPS로부터 정확한 시간을 파악할 수 있으므로 자체적인 RTC의 사용 보다는 MEU 모듈을 통한 통신 시스템에 의해 GPS 시간을 전송받아 동기화하는 것이 더 효과적이다.



〈그림 3a〉 건강 손목시계 구조



〈그림 3b〉 유비쿼터스 통합 단말기 구조

4. 결론

U-City의 핵심은 각 U-City가 제공해 줄 핵심 서비스의 수준에 의해 결정된다. 그러나 다양한 서비스가 서로 다른 기술에 의해 구현되면 서비스 간 상호운용성이 지원되지 않을 뿐만 아니라 사용자의 나쁜 경험으로 인하여 이 산업에 미칠 부정적인 영향이 클 것으로 보인다. 즉, U-City 서비스는 각 기관의 자체적인 기술력이나 방법에 그냥 맡겨둘 것이 아니라 국가적인 차원에서 U-Korea Architecture를 정의하고 그 안에 U-City 구조를 정의하며, 다시 U-Home 구조를 정의하여야 U-City 간 상호운용성과 홈 네트워크 산업의 진정한 개화기를 맞이할 수 있을 것이다.

이와 같은 관점에서 U-Healthcare 서비스도 각자의 기술을 이용한 솔루션을 갖되 항상 표준화된 기술을 사용하기를 권유할 필요가 있으며, 이 기술이 다른 U-City 서비스에 적용될 수 있도록 U-City Forum과 USN 발전협의회 등에서 공동으로 방향을 잡아갈 필요가 여기에 있는 것이다.

참고 문헌

- [1] IEEE Std 802.15.4-2003, IEEE Standard for Information technology - Telecommunication

and Information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements, Part 15.4: Wireless Medium Access Control(MAC) and Physical Layer(PHY) Specifications for Low-Rate Wireless Personal Area Networks(LR-WPANs)

- [2] ZigBee Draft Version 1.0
- [3] IEEE 802.15 Working Group for WPAN Web site, <http://grouper.ieee.org/groups/802/15/index.html>.
- [4] ZigBee Alliance Web site <http://www.zigbee.org/members/>
- [5] IEEE Draft Std. 802.15.4a IEEE Standard for Information technology - Telecommunication and Information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements, Part 15.4a: Physical Layer(PHY) Specifications for Low-Rate UWB (Ultra Wideband) **TTA**