

# 실내에서의 응급상황 위치인식

장덕성\*, 최두영\*, 김형진\*, 최승찬\*\*, 박태순\*\*\*

\*계명대학교 컴퓨터공학과, \*\*(주)대진기술정보, \*\*\*(주)EMC소프트

e-mail: \*dsjang@kmu.ac.kr, \*\*musim55@hanmail.net, \*\*\*tspark@emcsoft.co.kr

## Location Identification for Indoor Emergency

Duk-Sung Jang\*, Doo-Young Choi\*, Hyung-Jin Kim\*, Seung-Chan Choi\*\*, Tae-Soon Park\*\*\*

\*Dept of Computer Eng., Keimyung Univ., \*\*Daejin Technical Information Co., \*\*\*EMCSOFT Co.,

### 요 약

본 논문에서는 독거노인의 응급상황이 실내에서 발생할 경우, 집안에 사람이 없을지라도 신속히 대처할 수 있는 방안을 연구하였다. 이를 위해 USN기반의 네트워크를 설계하고, 위치인식 알고리즘과 노드간 라우팅 기술을 개발하였다. 위치인식 알고리즘으로는 RSSI방식에 의해 이동노드가 고정노드로부터 오는 전파세기를 감지하는 방식을 이용하여, 비례값을 산출하는 방식을 채택하였으며, 삼각 측량법에 의한 이동노드 위치인식 알고리즘을 적용하였다.

### 1. 서론

우리는 독거노인이 실내 혹은 실외에서 응급상황에 처하게 될 경우, 신속하게 대처하기 위한 응급상황전달 시스템을 개발하였다[1]. 실외에서는 GPS를 통하여 그 위치를 인식할 수 있지만, 실내에서는 GPS 수신에 불능하기 때문에, 지그비(ZigBee) 통신을 이용한 USN망(Ubiquitous Sensor Network)을 통하여 위치인식하는 방법을 연구하였다. 인식된 위치정보는 CDMA망을 통해 관제소의 서버로 전송된다. 독거노인 응급상황전달을 위한 전체 시스템에는 생체신호분석, USN망 구성, GPS 수신, CDMA 송신, GIS를 이용한 모니터링 등 여러 기술이 복합적으로 사용된 융합기술이 이용되지만, 본 논문에서는 실내에서의 위치인식 방법에 대해서만 논하고자 한다.

먼저 관련연구로 유비쿼터스 헬스케어(u-헬스케어)의 연구동향을 살펴보고[2], 지그비를 사용한 실내에서의 위치인식 방법에 대해 설명한다.

### 2. 국내외 기술동향

u-Health의 시작은 병원정보화로부터이기 때문에 기존 SI업체들의 진출이 두드러지고 있다. 대표적으로는 IBM이 의료서비스 업체와 협력하여 인터넷기반 의료영상전송저장시스템(PACS)을 도입하여 IT 인프라 구축의 초기비용과 관리 부담을 줄여 대형병원 뿐만 아니라 중소병원의 병원정보화를 가속화시키고 있다. 또한 IBM은 인체의 3차원 모형 아바타를 이용해 의사들에게 환자의 건강 기록을 시각화해 보여주는 3차원 시각화 소프트웨어 ASME (Anatomic and Symbolic Mapper Engine)을 개발하여 마우스로 아바타 인체의 특정 부위를 클릭해 손쉽게 환자의 이전 진료기록을 볼 수 있도록 하고 있다.

인텔 역시 '05년 디지털 헬스사업부를 발족하여, 환자의 정보를 지켜주는 보안기술, 효율성과 커뮤니케이션을 향상하기 위한 무선통합기술, 가상화기술 등 디지털 헬스에 대한 핵심기술들을 개발하고 있다. 뿐만 아니라 가정용 원격모니터링, 원격의약처방기능 등의 제품 공급을 통해 홈모바일 헬스케어 시장 촉진을 위한 기반을 마련하고 있다.

한편 마이크로소프트에서는 일명 Health Vault로 불리는 인터넷기반의 환자기록 데이터베이스를 개발하여 사업화를 진행 중이다[3]. 또한 의료기록소프트웨어회사 애직시(Azyxxi)와 의료정보 전문검색업체 메드스토리(Medstory)를 인수하였으며, 최근에는 방콕 범룽랏 병원과 제휴하고 있는 글로벌 케어 솔루션즈 타이랜드를 인수함으로써 u-Health 시장으로의 진입을 가속화하고 있다.

퀄컴은 의료기기제조업체 등과 함께 자회사 LifeComm을 설립하고 의료 및 헬스케어 서비스에 특화된 MVNO 사업을 시작하였다[4]. 2008년부터 시작된 이 서비스는 전문진료 뿐만 아니라 이용자가 평소 자신의 건강유지를 점검할 수 있도록 도와주는 여러 애플리케이션이나 서비스도 제공하고 있다. 또한 체력 및 체중관리, 당뇨병관리, 고혈압이나 심부전증과 같은 심장체크 등 건강과 체력관리를 위한 각종 주문형 서비스를 포함하고 있다.

### 3. 실내에서의 지그비 위치 산출

실내 곳곳에 지그비를 설치하고, 단말기를 소지한 사용자가 버튼을 누르면 지그비 통신이 이루어진다. 지그비 통신은 250Kbps의 전송속도로 50m까지 전송할 수 있는 근거리 무선 통신 기술로써 위험감지, 침입감지, 환경감지 등의 센서 네트워크용 기술이나 홈네트워크, 헬스케어 등

의 홈오토메이션 기술로 널리 사용되고 있다.

기존의 지그비 위치인식 기술은 지그비 라우터에 의해 생성된 지그비 네트워크 내에서 대상물에 부착되어 이동하는 지그비 위치 태그가 최소 3개 이상의 지그비 라우터로부터 수신받은 무선 신호 세기를 삼각 측량법 계산공식에 넣어서 지그비 위치 태그의 위치를 산출하는 방식이었다. 그러나 각 지그비 라우터가 송출하는 무선 신호 세기를 절대기준으로 하는 기존 방식은 장애물이나 휴대폰, 공중파 등의 무선 전파 환경이 변화할 경우 정확한 위치정보 산출이 어려워 위치인식 정밀도가 떨어지는 문제점이 발생한다.

본 논문에서는 장애물이나 시시각각 변하는 무선 전파 환경에서 지그비 이동노드의 정확한 위치 정보를 산출할 수 있도록 절대값에 의한 위치계산 방식이 아닌 지그비 고정노드의 무선 신호 세기에 대한 비례값을 적용하는 방식을 사용한다. 무선 신호 세기에 대한 비례값 적용은 장애물에 따른 무선신호의 강약 및 무선 전파 환경변화에 따른 무선신호의 강약에 대비해 절대값이 아닌 비례값을 적용함으로써 항상 일정한 위치정보를 제공할 수 있다.

지그비 코디네이터와 다수의 지그비 이동노드, 다수의 고정노드와 통신망을 통해 연결된 위치정보 서버가 존재하여, 임의의 지그비 이동노드의 위치정보를 산출할 수 있는 시스템이 제공된다.

지그비 이동노드는 각 고정노드의 무선 신호 세기를 수신받아 비례식의 기준이 될 임의의 고정노드의 무선 신호 세기를 1로 하는 비례값을 산출하여 위치정보 서버로 전송한다. 고정노드 n에 대한 비례값은 고정노드 n번의 RSSI 값[5]을 기준이 된 임의의 고정노드 RSSI값으로 나누어서 산출한다. 고정노드 n번의 RSSI값을 RSSIn 이라고 하고, 기준이 되는 임의의 고정노드 RSSI값을 RSSIs 라고 할 때, 고정노드 n번의 비례값은  $RSSIn / RSSIs$ 가 된다.

지그비 이동노드가 다수의 지그비 고정노드로부터 무선 신호 세기를 전달받아, 지그비 이동노드 내부에서 기준이 된 임의의 지그비 고정노드의 수신신호 세기를 1로 하여 다수의 지그비 고정노드에 대한 비례값을 산출한다. 지그비 이동노드가 지그비 고정노드를 통하여 코디네이터로 산출된 비례값을 전달하고, 코디네이터는 비례값을 위치인식 서버로 전달한다. 위치인식 서버는 전달된 비례값과 가장 유사한 값을 가지는 지그비 고정노드를 지그비 이동노드의 추정위치로 산정한 후, 위치인식 서버는 추정위치를 기준으로 비례값에 상응하는 위치로 지그비 이동노드의 좌표를 보정하여 최종 지그비 이동 노드의 위치를 산출하여 표시한다.

4. 구현

특정위치에서 각 고정노드로부터 수신받은 신호세기를 비례값으로 변환하여 이동노드의 위치를 판단하는 방법을 가상코드로 표현하면 (그림 1)과 같다.

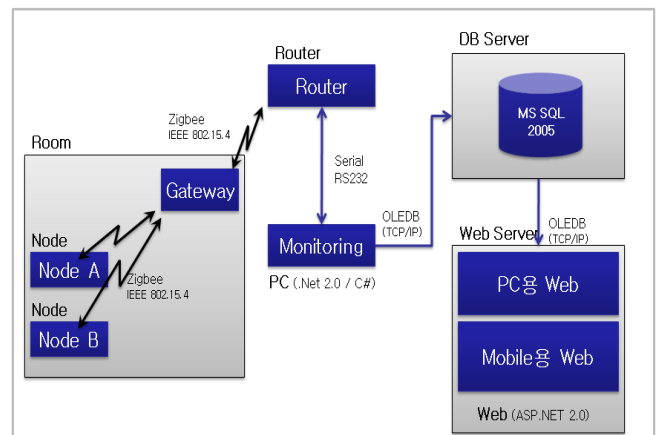
```

RSSI_비례값_비교()
{
    float RVal[9], AbsVal[9];
    Ratio_No = R0,1*1000 + R1,1*100 + R2,1*10 + R3,1;
    Ratio_Sum = R1,0 + R2,0 + R3,0;

    switch(Ratio_No)
    {
        case 1234: RVal[0]=0.244; RVal[1]=0.334;
                  RVal[2]=0.461; RVal[3]=0.335;
                  for (i = 0; i < 4; i++) {
                      AbsVal[i] = fabs(Ratio_Sum - RVal[i]);
                  }
                  switch(AbsMin(AbsVal, 4))
                  {
                      case 0: resultX=800; resultY=300;
                             break;
                      case 1: resultX=900; resultY = 0;
                             break;
                      ...
                  }
        ...
    }
}
    
```

(그림 1) 비례값에 의한 위치인식 알고리즘

지그비 고정노드를 일정한 간격으로 천정에 설치하고 이동노드를 휴대한 물체가 이동할 경우에 이동노드의 위치정보를 USN망을 통하여 서버로 전달하고 서버를 통하여 이동노드 위치에 대한 모니터링을 실시할 수 있다. (그림 2)는 USN 기반의 네트워크와 라우팅 알고리즘 그리고 위치인식 알고리즘을 이용하여, 실내에서 응급상황이 발생



(그림 2) USN망을 이용한 위치인식 시스템

할 경우 그 위치를 상황실로 전송할 수 있도록 하는 위치 인식 시스템의 개념도이다.

## 5. 결론

독거노인의 응급상황이 실내에서 발생할 경우에는 그 위치를 GPS로는 판단이 불가능하다. 이를 위해 USN기반의 네트워크를 설계하고, 위치인식 알고리즘과 노드간 라우팅 기술을 개발하였다. 위치인식 알고리즘으로는 RSSI 방식에 의해 이동노드가 고정노드로부터 오는 전파세기를 감지하는 방식을 이용하여, 비례값을 산출하는 방식을 채택하였으며, 삼각 측량법에 의한 이동노드 위치인식 알고리즘을 적용하였다.

고정노드와 이동노드에는 저전력, 저가의 지그비 칩이 사용되므로, 이 기술은 홈 네트워크 솔루션, 헬스케어 솔루션에 적용가능하다. 또한 USN 기반의 실내 위치인식 기술은 실내 출입통제, 자산관리, 주차관리 등의 빌딩자동화 분야에 응용될 수 있다.

**감사의 글:** 본 연구는 지식경제부 지방기술혁신사업(RTI04-03-02) 지원으로 수행되었음.

## 참고문헌

- [1] 장덕성 외, "CDMA 망을 이용한 독거노인 응급상황 전달시스템," 대구건강산업도시 개발전략을 위한 국제포럼, 계명대학교, 2008.
- [2] 권지인, "u-Health 산업의 IT기업 진출동향", 정보통신정책, 정보통신연구진흥원, 2007.
- [3] Economist, "The vault is open: Microsoft makes its big move into health care", 2007.
- [4] Brad Smith, "Health Care MVNO Planned", WirelessWeek, 2007.
- [5] David M. Pozar, Microwave and RF Design of wireless system, Wiley, 2001
- [6] NAVIUS, Specification for NSA-C3M4122A, <http://www.navius.co.kr>, 2007.