

## 치매 환자를 위한 스마트 케어 시스템 구현

하은실\*

<sup>1</sup>남서울대학교 정보통신공학과

### The implementation of Smart Care System for Dementia Patients.

Eun-Sil Ha<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Division of Information Telecommunications, Namseoul University

**요약** 고령화 사회로 급격히 진행 함에 따라 치매 환자 또한 급속히 증가하고 있으나 진행이 되면 완치가 어려운 실정이다. 초기에 발견하고 진행 과정을 늦추는 것이 치료의 목표이고 환자의 안전, 지속적인 보살핌, 일상 생활, 건강 관리지원이 중요하다. 본 논문의 스마트 케어 시스템은 동작 감지 센서, 가스 누출 감지 센서를 활용한 블루투스 통신 기술을 사용하여 화재, 가스 누출, 가출시 배회등의 각종 응급 상황에 대처 할 수 있게 해주고, 스마트폰을 통해 환자의 일상 생활 수행 능력을 지속적으로 관찰, 관리 함으로써 한국의 효 문화의 특성상 환자가 입원 전 가정에 더 오래 머물 수 있도록 하면서도 치매 환자의 부양자들이 갖는 경제적, 신체적, 심리적 부양 부담을 줄일 수 있다. 시스템 내에서 축적된 개인별 데이터베이스는 전문의에게 상담, 치료 가능하며 전문 치료 기관 및 복지 시설과의 연계를 통한 전문 서비스를 지원 받을 수 있다.

**Abstract** The rapidly aging population is also increasing the number of dementia patients rapidly. Studies have revealed the early signs of slowing progress. Therefore, dementia patient safety, continuous care, daily living, and health care are becoming more important. In this paper, a smart home care system using smart phones and Bluetooth communication technology was used to monitor the state of dementia patients of based on the results of grading dementia, health care of the dementia patients at home and provide for the safety of the system using motion sensors and gas leak sensors to respond to various emergency situations, such as fire, gas leak protection, and loitering. Using this system, the patient can stay longer in their home due to the nature of Korean culture before admission, while reducing the family's economical, physical and psychological burden and allowing the consultation of specialists through the system by building a database of individuals and providing professional service and specialty care referral agencies through the link.

**Key Words** : diagnosis of dementia, u-healthcare, sensor, bluetooth

### 1. 서론

노인 치매 인구의 급속한 증가와 노인 부양 환경의 급격한 변화에 따라 치매나 뇌혈관 질환등 장기 요양을 필요로 하는 경우가 매년 증가 추세이다. 노인 장기 요양 보험 제도에서는 증세의 경중에 따라 등급을 판정하여 재가나 시설의 도움을 받을 수 있는 제도를 의료인, 간호사, 사회복지인 등이 함께 프로그램을 만들어 국가적으

로 지원하고 있는데 초기 증세로 인하여 등급 판정을 못 받거나 잠재된 증상인 경우에는 가족이나 친지들부터 지원을 받아야 하는 실정으로 보호자에게는 막대한 정신적, 육체적, 경제적 부담을 일으키며 국가 차원에서도 환자에게 소요되는 의료 비용이 상당하다. 더구나 핵가족화, 도시화, 개인주의 등으로 인한 사회적인 상황을 고려해 볼 때 고령화 세대의 사회적 심리적 불안이 사회 문제로 까지 부각되고 있으며, 우리 사회의 여건은 개개인의

본 논문은 2011년 남서울대학교 자유공모 과제로 수행되었음.

\*Corresponding Author : Eun-Sil Ha(Namseoul Univ.)

Tel: +82-41-580-2129 email: hes@nsu.ac.kr

Received May 7, 2014

Revised (1st May 21, 2014, 2nd June 2, 2014)

Accepted June 12, 2014

욕구와 삶의 질을 만족시켜 주기에는 아직도 부족한 실정이므로 이에 대한 대비가 필요하다. 더구나 치매 환자의 경우 화재나 가스 누출, 배회등 안전 문제를 포함한 일상 생활 서비스와 의료 서비스를 함께 지원 받아야 하는 실정이다. 치매 치료의 목표는 치매에 의하여 나타나는 인지 장애, 정신 장애, 이상 행동증을 줄이고 없애는 것이지만 아직 까지 완치 할 수 있는 방법은 없고 초기에 증상의 발현을 늦추는 방향으로 치료가 이루어지고 있다. 치매가 아닐 경우 다른 치료 방법을 찾아야 하지만 현재 까지 기억 장애를 호소하는 환자와 가족을 만족시킬 만큼 정확하게 평가 할 수 있는 진단 방법은 없다. 본 논문에서는 치매 환자와 부양 가족들의 생활 안정을 지원하는 동시에 증상에 따라 치매 요양 시설, 요양 병원 그리고 가정의 연계를 위한 복지 인프라의 개선을 지원해줄 수 있는 안전한 홈 케어 시스템 개발이 목표이다. 본 연구에서 제안된 치매 환자 관리 시스템은 센서와 스마트 폰을 이용하여 최소 인지 장애 증상을 가진 사람들의 진단을 돕고 치매 환자의 간단한 건강 상태를 알려주며 환자의 위치를 추적해 실종과 같은 위험으로부터 보호하며 데이터베이스를 사용하여 간편하게 지식 기반 시스템을 구축하여 대상자에 대한 간단한 생체정보, 신체 활동, 가사 활동에 대한 장기적인 데이터를 스마트폰과 연결된 각종 센서를 통해 실시간으로 수집하고 그 정보를 유무선 장치를 통해 의료시설에 전송함으로써 의료 전문가, 보호자들도 함께 시스템에 참여하여 상호 협력적으로 돌보미 서비스를 제공할 수 있는 시스템을 구현하였다. 본 논문의 스마트 홈 케어 시스템은 의사, 간호사, 사회복지사와 가족 및 보호자들이 시스템에 업로드를 직접 할 수 있으며 사용자들은 피드백에 응답할 수 있다. 본 논문은 2장에서는 치매에 대한 원인 질환 관련 연구와 치매 환자 관리 시스템을 간략하게 기술하였고 3장은 제안된 전체 시스템 개요에 대하여 기술하고 블루투스 와 센서 회로 제작 과정을 기술하였으며 4장에서는 스마트 케어 시스템의 어플리케이션을 구현하였고 끝으로 5장은 결론과 앞으로의 방향을 기술하였다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 치매(Dementia)의 원인과 증상

치매는 정상적으로 발달한 뇌기능이 대뇌 반구, 특히

대뇌 겉질 및 해마를 침범하는 광범위한 질환에 의해 지능, 행동 및 성격이 점진적으로 황폐화 되어 이전 수준의 운전, 가사, 입욕, 식사, 심지어 개인 관리를 위한 일상 생활을 유지하는 것이 힘들어 지는데 무작위 65세 이상 한국 노인의 8,199명을 대상으로 조사한 결과에 따르면 그중 신경 세포 안에서 신경원 섬유들이 비정상적으로 꼬여 있는 알츠하이머가 가장 흔하며, 뇌혈관이 막히거나 좁아진 것이 원인이 되어 발생하는 뇌졸중에 의해서 발생하는 혈관성 치매가 그 뒤를 따른다. 고령, 남성, 저학력, 문맹, 흡연, 두부외상의 병력 또는 우울증이 치매의 위험의 증가와 연관이 있었으며, 2050년 까지 치매 환자는 20년 마다 증가할 것으로 예상된다[1].

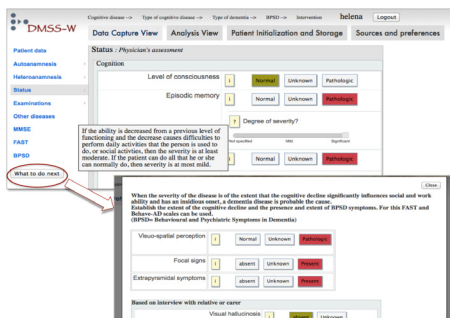
### 2.2 치매의 문제 형태

증세는 일반적으로 느리게 진행되는데 질병이 진행됨에 따라 개인은 불안, 의심, 망상등의 성격과 행동의 변화를 경험 하게 된다. 가벼운 초기 단계에는 일반적으로 정신적인 능력의 장애 뿐만 아니라 감정의 변화가 빨라지다가 중간 단계에서 행동 장애는 점점 심해지고 말기 단계에는 문제가 더 지배적이 되며 정확하게 알려진 치료법이 없다. 현재까지 증상 치료의 표준은 약리학적, 심리학 적 그리고 간병으로 나눌 수 있는데, 치매 환자는 질병 특성상 인지능력의 저하, 배회, 지남력 장애, 과민, 초조, 무감동, 사회적 활동 장애, 의심, 망각, 환각, 파괴적 행동, 성적 행동, 흥분과 공격, 짐을 싸는 것과 수집, 인물오인, 이상 행동, 우울증과 불안 등의 문제 증상을 나타내며 정상인에 비해 환경의 영향에 훨씬 취약함을 보여준다. 치매 환자는 다른 사람의 말을 이해하거나 설명하는데 있어서도 어려움을 발견하게 되며 과거에 익숙한 언어, 사람, 물건을 잊어버림으로써 사회적 활동에 장애가 온다. 스웨덴 카롤린스카 연구소의 보고서에 따르면 75세 이상 고령자 1200명을 대상으로 분석 한 결과 혼자 살고, 친구가 없고, 자녀와의 사이가 안좋은 경우 2가지에 해당하는 경우가 한가지에 해당하는 경우 보다 치매 위험이 60% 정도 높고, 가족이 없는 노인보다 사이가 좋지 않은 노인들이 치매에 더 잘 걸렸다. 이러한 연구 결과로 볼때 소속감, 대인 관계의 소중함이 치매를 막아주는 중요한 완충 작용을 하며 이것이 치매의 위험 인자가 될 수 있음을 알 수 있다[2-3].

### 2.3 치매 관련 서비스 최근 개발 현황

### 2.3.1 웹기반 치매 진단 서비스

스웨덴의 치매 연구는 국가 경제적인 이유 때문에 세 계적으로 중요시 되고 있는데 치매를 정책 과제의 최우 선에 두고 연구 단지들은 국가적 예산과 지원을 받고, 벤 처 기업과 대기업 모두에게 사업상의 혜택이 주어짐으로 써 환자 치료의 방법들이 창의적으로 개발되며 치매 연 구를 투자에 연결하여 국제적 협력과 교류를 할 수 있게 하고 있다. DMSS (Dementia diagnosis and Management System)는 각 분야의 전문가들이 최첨단 지능화 기술을 이용하여 개발한 치매 진단 관리 지원 시 스템으로서 치매에 대한 지식의 표현과 보급이 잘 이루 어 질 수 있도록 의미론적 웹(Semantic Web) 기반 기술 을 적용하였다. DMSS를 통해 Fig. 1에서와 같이 치매에 대한 고품질 데이터를 수집할 수 있으며 수집된 데이터 는 치매 조기 발견, 치료 관리, 연구에 사용될 수 있는 양질의 데이터이다. 시스템에서 제공하는 지원 방식은 치매 관리에 대한 국제적으로 정립되어 있는 임상 지침 과 진단 기준 그리고 국가 지침을 기반으로 하고 있다. 또한 정보 항목들은 치매 관리에 사용되는 대중적 이해 를 돕기 위해 국제 기준 용어로 정의하였으며 증상 발견 에 대한 부가 설명이 들어 있다. 시스템 내에는 인지 기 능 평가를 위한 간이 정신 상태 검사 MMSE (Mini-Mental State Examination) 와 행동 및 심리적 평 가(Behavioral Psychological Assessment)와 같은 유효한 검사 도구가 통합되어 있다. 시스템은 수집된 환자의 정 보를 기초로 한 진단에 대해 신뢰도를 제시할 때 그에 대 한 근거도 함께 제시하고 있다. DMSS를 사용하는 주된 이유는 인구 고령화에 따른 의사 부족에도 대응하고 양 질의 지속 가능한 고효율의 치매 치료를 향상시키기 위 해서이다. 사용자 연구에 따르면 DMSS가 치매 조기 진 단에 도움이 되며 의사의 진단과 높은 수준(84%)으로 일 치함을 알 수 있다[4].



[Fig. 1] DMSS of the data collection screen

### 2.3.2 유사 서비스 현황

우리나라의 경우 SK Telecom에서 서비스 중인 PAM은 GPS를 이용한 단말기를 이용한 위치추적 서비 스이다. 정보통신부에서는 치매 노인과 정신지체, 발달 장애인을 대상으로 한 U-수호천사 서비스를 무선 통신 에 LBS(Location Based Service 위치 기반 서비스) 기술 을 이용하여 서비스 대상자가 위험지역을 이동 중이거나 거주 지역을 벗어날 경우 보호자의 휴대폰을 통해 상황 을 알림으로써 위험 상황에 있는 대상자들에게 일어날 수 있는 사고를 미연에 방지 할 수 있는 서비스이다.

### 2.3.3 유사 서비스들의 한계점

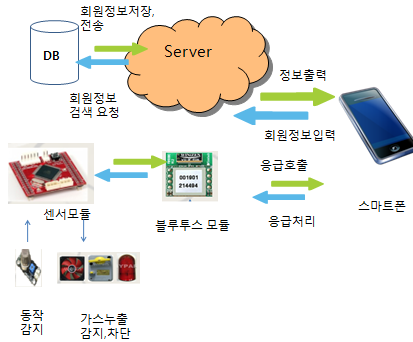
치매 환자의 행동 및 심리 증상(Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia, BPSD)은 국내에 서는 이와 관련된 대규모의 연구가 거의 없다. 한국의 전 통적인 문화적인 특성들, 예를 들어 대가족 제도, 노화에 따른 인지 기능의 변화를 수용하려는 태도, 효의 전통 등 은 치매의 진행 과정에서 BPSD의 양상과 부양자 부담에 영향을 줄 수 있다. 우리나라도 2010년 보건 복지부에서 치매 관리에 대한 국가 지침을 발표하였고 이 지침은 14 개의 보건 및 사회 복지 모니터링 지표가 포함되어 있는 데 이들 중 절반은 개발 지표로서 현존하는 모니터링 시 스템을 이용하여 추적 관찰할 수 없는 것이다. 현재 서비 스되고 있는 치매 환자 서비스의 경우 대부분 위치 관련 서비스로 제공 되고 있고 건강 상태에 대한 어떤 정보도 취득할 수 없다. 일반적인 U-healthcare 서비스는 혈압, 혈당, 맥박등의 생체 신호등을 측정하여 정보 통신망을 통해 의료 기관에 전송하면 온라인이나 오프라인의 피드 백을 받을 수 있으나 치매 환자에게 발생하는 여러 가지 상황에 유연하게 대처하기 어렵다. 그리고 노부모를 공 양하는 한국의 효문화의 특성상 환자가 입원 전 가정에 더 오래 머물 수 있도록 하면서도 치매 환자의 부양자들 이 갖는 경제적, 신체적, 심리적 부양 부담을 줄일 수 있는 다양한 방식의 서비스 지원이 절실하다.

## 3. 시스템 구성 및 개요

### 3.1 스마트 홈 케어 시스템 구성

본 논문에서 제안하는 치매 환자용 스마트 케어 시스 템은 환자의 부양자들이 장소와 시간에 구애 받지 않고

환자를 관리 할 수 있는 스마트 환경 기반 시스템으로 네 가지 모니터링 서비스 영역을 제공한다[5].



[Fig. 2] the system-wide configuration

- Outdoor Monitoring

치매 환자가 거주하는 위치를 설정해두고 치매 환자가 유무선 통신망을 통하여 주거형 스마트 케어 시스템 서버에 접근할 수 있다. 거주 지역을 벗어나는 경우 데이터베이스에 저장된 환자의 위치 정보를 서버에 등록된 보호자의 스마트폰으로 위치 정보를 전송한다.

- Indoor Monitoring

치매 환자가 부엌, 목욕탕등 홀로 집에 있을때 집안 내에서 발생 할 수 있는 낙상, 화재등 위험을 각종 센서를 통해 감지 할 수 있고 블루투스를 통해 메시지 정보가 주기적으로 보호자의 스마트폰으로 전달된다.

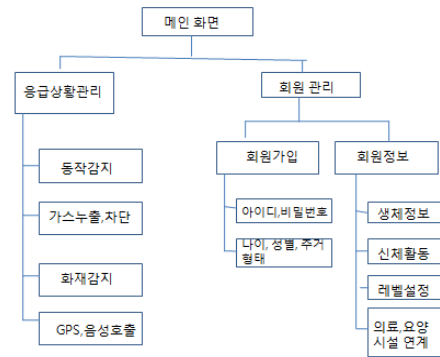
- Remote Monitoring

가족 구성원이 치매 환자의 현재 위치나 상태를 알고자 할 때 아이디를 통해 서버에 접속하면 대상자의 상태나 위치 정보를 보고 한다.

- Emergency Monitoring

경중의 치매 환자의 경우 응급 상황에 처할 때 응급 상황 버튼을 누를 수 있다. 그렇지 못한 경우 응급 상황 메시지가 감지되면 대상자의 프로필, 위치 정보, 응급 상황 발생을 가족 구성원, 간병인, 경찰서, 소방서등으로 전송 하여 구호 할 수 있게 한다. Fig. 2에서는 동작 감지 센서, 가스 누출 감지 센서를 환자에게 장착하여 블루투스 모듈을 통해 이상을 감지하고 응급 상황에 맞는

Activity로 바꾸어 주며 GPS, 음성 인식 기능을 스마트폰에 추가하여 환자가 홀로 있을 때나 외출시 발생할 수 있는 응급 상황에 대비한 안전한 응급 상황 관리 모니터링 시스템을 구성하였다. 또한 정확한 추적 진단이 요구되는 치매 치료를 돕기 위해 환자의 지속적인 건강 관리 및 가사활동, 식사, 배설등 일상 생활에 대한 데이터 시스템을 구축하여 외부 전문 기관과 연결한 회원 관리 모니터링 시스템을 구현하였다. 스마트폰에서 서버로 ID와 패스워드를 입력하면 서버는 데이터베이스에 회원 정보를 저장하고 Utlparse를 사용하여 외부 기관 홈페이지에 접속 할 수 있으며, 전화 번호 접속 기술을 사용하여 보호자, 의료 시설, 요양 시설과 직접 연결하여 환자의 건강 관리 정보를 전송할 수 있다. Fig. 3은 본 논문에서 구현한 스마트 홈 케어 시스템 GUI 구성이다.



[Fig. 3] GUI configuration

3.2 시스템 동작 환경

동작 감지 센서, 가스 누출 감지 센서는 마이크로프로세서를 이용하여 각각 연동하였다. AVR은 ATmega 128 이며 기본적으로 7개의 포트(A-G)를 가지고 있고 G 포트를 제외하고 8비트 사용이 가능하다[7-8].(G포트는 5 비트) ATmega128의 신호를 받기 위하여 오픈 소스인 broadcast을 응용하여 사용하였다. 그리고 URL을 사용하여 홈페이지를 링크 하였으며, ACT\_CALL을 사용하여 응급 상황 발생시 직접 전화를 거는 방식을 사용하였다.

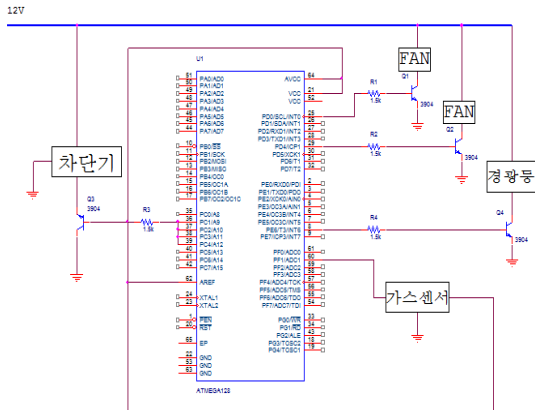
3.3 시스템 동작 원리

동작 센서의 경우 안방, 거실, 화장실이나 환자 본인에게 장착된 센서가 일정시간 움직임이 없으면 LED가 점등되며 스마트폰의 어플리케이션으로 가스 센서로부터

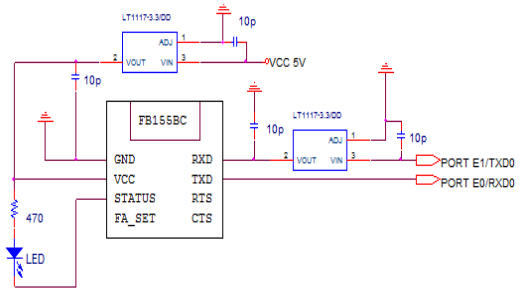
의 위험이 감지되면 ATmega128 모듈에서 인식하고 이에 따라 경광등이 점등되며 블루투스를 통해 스마트폰 어플리케이션으로 경고 신호가 전달된다. 가스 센서로부터 누출이 감지되면 어플리케이션은 가스 누출을 사용자나 보호자에게 일리고 스마트폰 어플리케이션을 이용하여 가스 차단기, 환풍기를 원격으로 동작시킴으로써 쌍방향 통신이 가능하다[8]. 블루투스 모듈에서는 센서모듈로부터 받은 데이터가 USART I/O 레지스터에 도착하면 수신 인터럽트가 호출되며 수신 메시지 RX에 저장되고 스마트폰과 송,수신한다

### 3.4 센서와 블루투스 회로 구성

본 논문에서는 센서 모듈과 블루투스 모듈을 사용하여 회로를 구성하였다. Fig. 4의 센서 모듈에서는 각 센서들로부터 받은 신호가 ATmega128에 입력되며 입력값에 따라 스마트폰, 가스 차단, 원격 제어기 작동의 출력을 각각 제어하고 센서로부터 받은 신호들은 디지털 신호로 변환 후 수신 RX 포트에 저장되고 분석된 후 출력 값이 저장된다[7-8]. Fig. 5의 블루투스 회로도에서는 블루투스의 Vcc에 5V와 30~50mA 전원을 인가하고 ATmega128과 연결하였다. 송,수신용으로 7,8번 핀을 사용하였으며 Status는 블루투스의 On/Off 핀이며 블루투스 모듈의 RX에 마이크로프로세서의 TX를 연결하면 센서 모듈로부터 받은 아날로그 신호가 디지털 신호로 전환된 1바이트 문자가 전송된다. Fig. 6에서는 블루투스 모듈과 센서를 연결하여 직접 실험,제작 하였다.

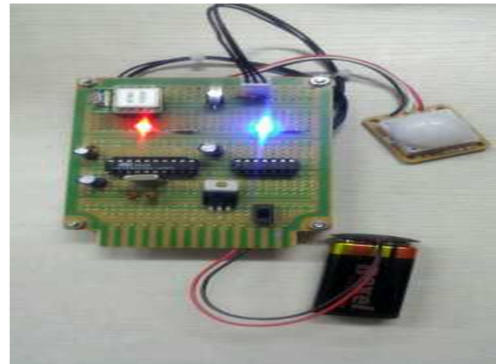


[Fig. 4] Schematic sensor module



[Fig. 5] Bluetooth Schematic

그 아래의 코드는 마이크로프로세서 RX의 ADC값을 읽어 가스 누출이 감지 되면 FAN을 동작시키고 경광등이 울리는 코드를 기술하였다.



[Fig. 6] Sensor board and Bluetooth connectivity configuration

```

if(rx=='1')
{
    PORTC = 0X00; // 가스차단
    temp1 = rx;
}
else if( (rx=='2') && (check == 1) )
{
    PORTD = 0XFF; // FAN 작동
    temp2 = '3'; // FAN 작동 유지
    temp3 = '2'; // FAN 정지 하지 않음
    check = 2; // 플래그 비트 2로 수정
    rx = 0; // 수신 rx값 수정(쓰레기값)
}
else if( (rx == '2') && (check == 2) )
{
    PORTD = 0x00; // FAN 정지
    temp2 = '0'; // FAN 정지 유지
    temp3 = '1'; // FAN 작동 하지 않음
    check = 1; // 플래그 비트 1로 수정
    rx = 0; // 수신 rx값 수정
}
    
```

블루투스와의 송수신은 USART I/O 레지스터를 통해 1바이트 송신되며 인터럽트를 사용하여 RX에 메시지 형태로 저장된다. 다음의 코드는 센서로부터 이상이 감지된 후 블루투스와의 송,수신을 나타낸 것이다[8].

```
void Putch(char data)
{
    while(!(UCSR0A & 0x20)); // UDRE0 = 1 ?
    UDR0 = data; //USART I/O 레지스터에 데이터 전송
}
// 수신 인터럽트
interrupt [USART0_RXC] void usart0_rxc(void)
{
    rx = UDR0; // 송수신 메시지 rx에 대입
}
```

동작센서 모듈은 Atmega128에 저장된 소스 코드로부터 타이머를 불러와서 지정된 시간(Test time: 5 Min) 블루투스 모듈을 이용하여 블루투스가 연결된 스마트폰으로 응급 코드를 전송하고 센서로부터 가스 누출 이상이 감지되면 블루투스로 연결된 스마트폰으로 아래와 같이 응급 상황 알림 코드를 넘겨준다[8]. 어플리케이션은 가스 누출을 사용자에게 울리고 사용자는 어플리케이션을 이용하여 가스 차단기 및 FAN을 동작 시킬 수 있다.

```
SoundPool sp; // 알람음 설정
int id; private void alamMessage1(){ // 알람창 메소드
    new AlertDialog.Builder(this)
        .setTitle("※경고")
        .setMessage("가스 누출!!!!")
        .setPositiveButton("확인", new
DialogInterface.OnClickListener() {
    public void onClick(DialogInterface dialog, int id)
    dialog.dismiss();
}
}
```

### 3.5 블루투스와의 인터페이스

본 절에서는 본 연구의 핵심인 블루투스를 사용하여 신호를 받으면 그에 맞는 화면을 구성하는 실행 단위의 Activity로 전환시켜주는 인터페이스를 구현하였다. 서버 소켓을 생성 하고, 연결 요청이 감지되면 블루투스 장치 검색이 실행되는지와 연결된 페어링의 유무를 확인한 후 블루투스 장치 연결의 핵심인 클라이언트와 연결되고 소켓이 생성되며 소켓을 통해 데이터 송수신을 한다. 만약 소켓 생성이 실패하면, 리스닝 소켓을 닫고 쓰레드를 강제 종료시킨다. 다음은 Input, Output 스트림을 설정해주고 설정된 UUID 프로토콜을 이용하여 블루투스

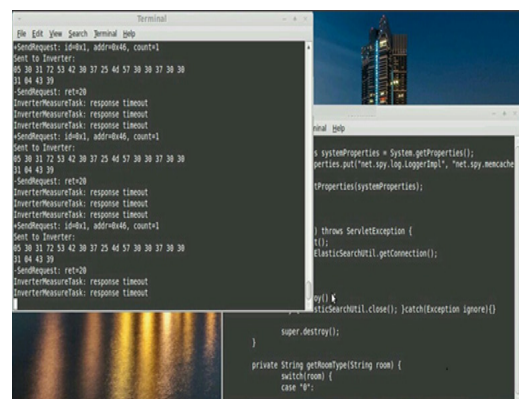
와 통신 할 수 있는 환경을 구성하는 코드이다[8].

```
public void run() {
    showToast("장치 연결 성공");
    byte[] buffer = new byte[1024];
    int bytes;
    // InputStream 으로부터 입력을 읽어들이
    while (true) {
        try {
            bytes = mmInStream.read(buffer);
            String call = new String(buffer).trim();
        } catch (IOException e) {
            break
        }
    }
}
```

## 4. 어플리케이션 설계

### 4.1 Activity 구성

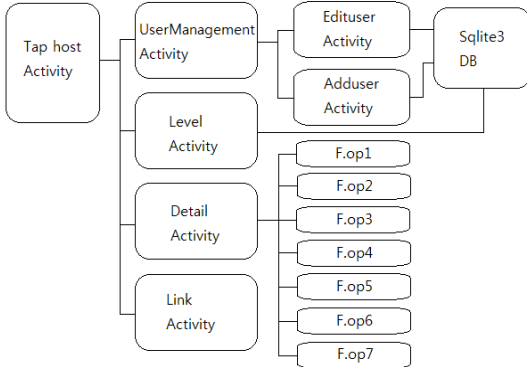
본 논문의 치매 환자를 위한 스마트 케어 어플리케이션은 안드로이드 플랫폼에서 Java와 Xml을 사용하여 개발하였다. 스마트폰의 OS는 대중적으로 사용하고 있는 안드로이드를 사용하였으며 어플리케이션 제작 방법은 Eclipse와 JDK를 이용, Version은 2.3.3 gingerbread를 설치하였다. 개발 환경은 Jetty 서버와 Elasticsearch 데이터베이스 시스템이며 데이터베이스는 검색 엔진으로 Elastic Search와 안드로이드 내장 데이터베이스 SQLite를 사용하였다. Fig. 7은 서버 캡처 화면이다.



[Fig. 7] Server Screenshot

본 시스템의 어플리케이션 구조는 블루투스를 통해 스마트폰으로 신호가 보내진 후 실행되는 가스누출, 화재 발생, 동작 감지, GPS, 긴급 통화등 5개의 서비스와 치

매 진단 및 관리 정보를 위한 8개의 Activity들로 구성된다. Activity구성은 Fig. 8과 같다. HostActivity에서는 서버가 구현되어 있고 UserManagement에서는 로그인과 회원 정보 저장 메소드가 구현되어 있다, 기존 서버인 Tomcat은 상당히 많은 세팅을 요구하는 부분이 있어 심플한 Jetty 내장 서버와 Java 언어를 사용하였다.



[Fig. 8] client program Activit

또한 클라이언트가 요청한 응답 상황 어플리케이션이 실제로 동작되기 위해서 아래의 Manifest.xml 파일에 해당 권한을 삽입 해주어야하며 지정해주지 않았을 경우 해당 기능 사용시 스마트폰 어플리케이션이 동작이 되지 않는다[9].

```

<uses-permission
android:name="android.permission.CALL_PHONE" /> //응급
호출에 대한 PERMISSION
<uses-permission
android:name="android.permission.BLUETOOTH" /> //블루투스
에 대한 PERMISSION
<uses-permission
android:name="android.permission.BLUETOOTH_ADMIN" />
//블루투스 관리자에 대한 PERMISSION
  
```

### 4.2 데이터베이스 생성

OnCreate 메소드를 사용하여 로그인 버튼과 회원 가입 버튼을 만들고 아이디, 패스워드, 나이, 주소, 주거 형태, 일상 생활, 생애 정보등의 EditText를 만든후 SetOnClickListener 메소드를 사용하여 IID와 패스워드 정보의 중복을 체크해준다. 아래 코드는 데이터 베이스 생성 및 테이블 구성하는 코드이다. User\_info라는 테이블을 생성하여 사용자 ID를 자동으로 증가시키며 Text 형의 Key값을 추가 시킨후 Sqlite\_test에서 테이블 값과

Key값을 받아온다[9].

```

private static final String Q_CREATE_TABLE = "CREATE
TABLE user_info (" + "_id INTEGER PRIMARY KEY
AUTOINCREMENT," + "date TEXT," + "name TEXT," +
"age TEXT," + "life TEXT," + "area TEXT," + "detail TEXT"
+ ");";
private final String Q_GET_LIST = "SELECT * FROM
user_info"+ " ORDER BY _id DESC";
  
```

```

private void getDbData() (SQLiteDatabase db = null;
if (db == null) {db =
openOrCreateDatabase("sqlite_test.db",
SQLiteDatabase.CREATE_IF_NECESSARY, null);
}
checkTablesCreated(db);
Cursor c = db.rawQuery(Q_GET_LIST, null);
startManagingCursor(c);
ListAdapter adapter =
new SimpleCursorAdapter(this,
android.R.layout.simple_list_item_2,
c, new String[] { "date", "name" },
new int[] { android.R.id.text1, android.R.id.text2 });
  
```

아래의 코드는 사용자 입력을 받아서 생성된 테이블에 데이터를 입력받아 업데이트 하는 과정의 코드로서 해당 Key값의 목록을 EditText에서 입력받아 String 값으로 저장후 이를 DB 파일에 저장한다[9].

```

EditText etName =
(EditText) findViewById(R.id.et_name);
EditText etAge =
(EditText) findViewById(R.id.et_age);
EditText etLife =
(EditText) findViewById(R.id.et_life);
EditText etArea =
(EditText) findViewById(R.id.et_area);
EditText etDetail =
(EditText) findViewById(R.id.et_detail);
String date = etDate.getText().toString();
String name = etName.getText().toString();
String age = etAge.getText().toString();
String life = etLife.getText().toString();
String area = etArea.getText().toString();
String detail = etDetail.getText().toString();
  
```

### 4.3 어플리케이션 구현 결과

최근 치매 진단을 위한 어플리케이션들이 많이 개발되고 있지만 정확한 진단 기준과 치료법이 없는 실정이다. 본 시스템은 치매 환자의 조기 진단과 치료를 위하여 일상 생활과 건강 관리 정보를 가족이나 보호자와 함께

수집하여 인지, 신경학, BPSD, 일상 생활 활동, 수행 능력 기능 등의 외부 평가 지표에 참고 할 수 있으며 외부 지침으로부터 정보를 지원 받을 수 있다. 본 연구의 구현 목표는 치매 환자의 진행 과정을 지속적으로 모니터링하고 응급 상황발생시 안전하게 대처하는 것이다.

### 4.3.1 데이터 수집 및 진단 지원 기능 지원

Fig. 9에서 구현된 화면은 사용자 이름, 주거형태, 이름, 나이, 주거 지역을 입력하고 저장하면 외부 의료 기관의 진료 기록 화면이 나타난다. 주간, 월간 별로 수집된 데이터는 진단 및 치료 관리에 사용될 데이터이다. 이 방식을 통해 치매의 진단을 검증 할 수 있고 더 나아가서는 환자에게 맞는 치료 방법을 배울 수 있다.



[Fig. 9] support health care information for the diagnosis of dementia

Fig. 10에서 구현된 화면은 일상 생활에서 나타나는 증상이나 수행 능력들을 가족이나 보호자가 정기적으로 화면에 입력하고 관찰한 결과를 바탕으로 활동, 정신, 식사, 배설, 입욕, 의복 착용, 청결 상태등을 레벨(1~5)별로 평가한다. Fig. 10은 식사 활동 관찰을 예로 보여 주는데 식사량, 속도, 자립도등의 관찰 입력이 완료 되면 외부 지표로부터 진단 평가를 다운 받아 레벨 판정에 참조한다. 장기 목표와 단기 목표를 통해 약물 치료, 일상 활동 교정 및 지원, 사회 복지 시설 프로그램 지원 여부등 대안 중재 치료에 대한 개괄적인 정보를 제공한다.



[Fig. 10] Daily observation and diagnosis (eating activities)

### 4.3.2 연계 치료 지원



[Fig. 11] in conjunction treatment support

Fig. 11의 화면은 건강 관리 지원 기능과 관찰에 의한 레벨 판정 결과에 따라 재가 치료가 어려운 경우 가까운 영양원이나 전문 의료원으로 환자 정보를 연결하여 원활한 치료를 할 수 있게 도움을 줄 수 있다. 따라서 이 시스템은 행동 및 심리 증상(BPSD)과 의사의 진단에 근거한 적절한 중재 및 연계 치료를 제시한다.



[Fig. 12] Emergency Support



### 4.3.3 응급 상황 발생시 지원

Fig. 12의 구현 결과는 가족이나 보호자가 없는 경우 가스 누출 응급 상황이 발생 할 경우 위치 추적과 긴급 통화 지원을 사용해 환자의 위치와 가스 누출을 알려주고 가스 차단 기능을 사용하여 차단기와 환풍기를 작동하여 환자의 안전 관리 지원을 해줄 수 있다.

## 5. 활용 및 결론

본 시스템은 인구 고령화에 따른 의사 부족에 대응하고 양질의 지속 가능한 고효율적인 치료로 향상 시키기 위해서이다. 의료 시설이 취약하고 인구 밀집도가 낮은 지역에 거주하는 주민들에 대해서도 지속적이고 적절한 치료와 진단을 받는 환자의 수를 증가시키고, 환자가 입원 전 더 집에 오래 머물 수 있게 하며, 증거 기반 지식 시스템을 통해 치매 진단과 치료에 대한 안전한 가이드 라인을 제시 해 줄 수 있다. 치매 진단 및 관리 시스템 사용 결과에 따르면 데이터 수집을 위한 체크 리스트, 교육 도구는 치료의 유효성을 증가 시키는 것으로 나타났다. 또한 치매 조기 진단에 도움이 되며 의사의 진단과 높은 수준으로 일치할 가능성이 크다. 곁에서 돌봐주는 보호자가 없는 만성 질환자가 혼자 집에 있는 동안 응급상황에 처했을 때, 하나의 센서만으로는 집안 전체를 확인할 수 없어 발생하는 음영 지역을 동작감지 센서의 개수를 늘려 보완하고, 센서의 종류를 늘려 동작감지 뿐만 아니라 조도 및 창문 밖 움직임 감지할 수 있도록 확장한다면, 화재나 방범등의 위험까지 즉각 확인하여 조치할 수 있을 것이다. 이러한 시스템을 치매 요양 시설이나 사회 복지 시설에서도 일정 범위내에 거주하는 환자들의 상태를 점검하고, 센서 상황을 모니터링 하는 등, 치매 환자의 안전을 보호 할 수 있는 시스템으로 사용 할 수 있을 것으로 기대된다.

## References

[1] <http://www.dementia.or.kr/info/outline> (accessed March. 10, 2014)

[2] Fannery,R.B.Jr."Treating learned helplessness in elderly dementia patient",p345-349,*American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*: vol.17 No.6,

2002.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/153331750201700605>

- [3] Willhemina Hoffman,"Dementia-Education and care for Quality of Life from National Guidelines to National Practice". p14-17, *Sweden-Korea Dementia Forum*, Vol.1 No.1,2012.
- [4] Helena Lindgren, Early Diagnostics of Dementia p21, *Sweden-Korea Dementia Forum*, Vol 3 No.1, 2012.
- [5] Isabel Marcelino,Joao Barroso,Jose Bulas Cruz, *Elder Care Architecture*, p349-354, Systems and Networks Communications, 2008.
- [6] Anuroop Gaddam, Chandra Mukhopadryay, Gourab - Sen Gupta,*Towards the Development of Cognitive Sensors Network-based Home for Elder Care*, p454-491,Wireless and Mobile Communications, 2010.
- [7] Young-Won Jung, *8051 Basic plus Alpha*, p50-71, Sungan Publishers,2011.
- [8] Dal-Bok Jin, *ATmega128 and Application*, p3-12, Yangseogak Publishers.2012
- [9] Su-Kuk Son, Seoung-Ho Cho, *Android programming figure out and practice*, p40-76, Sangnung Publishers, 2012.

하 은 실(Eun-Sil Ha)

[정회원]



- 1995년 2월 : 서강대학교 대학원 (이학 석사)
- 2005년 8월 : 성균관대학교 대학원 (공학 박사)
- 1987년 1월 ~ 1995년 5월 : 대우통신 TDX 연구소
- 2006년 8월 ~ 현재 : 남서울대학교 정보통신과 조교수

<관심분야>

통신 소프트웨어, 의료 정보, 유헬스케어