

## NFC를 이용한 모바일 응급 의료 시스템 구현에 관한 연구

# A Study on Implementation of Mobile Emergency Medical System Using NFC

박주희

삼육보건대학교 의료정보시스템과

Joo-Hee Park

Department of Medical Information system, Shamyook Health University College, Seoul 130-090, Korea

### [요 약]

최근 IT와 BT를 융합한 스마트 헬스케어를 통해 다양한 의료 서비스를 제공하는 연구가 활발하게 진행되고 있다. 짧은 시간에 최상의 응급 의료 서비스를 제공하기 위해서는 응급 상황 발생 시 신속한 응급 조치가 필수적이다. 본 논문에서는 NFC 태그를 휴대하거나 NFC 기능을 적용한 스마트폰을 휴대한 사람이 의식을 잃는 사고를 당했을 때 효율적으로 응급 조치를 취할 수 있는 응급 의료 서비스 플랫폼을 제안한다. NFC를 이용하면 일상생활 중에서 낙상과 같은 사고로 의식이 없는 응급 환자에게 신체 접촉 없이 도움을 주는 것이 가능하다. 본 논문에서는 모바일 응급 의료시스템을 구현하여 환자가 스마트폰을 활용하여 응급 상황 발생 시 주위 사람들에게 도움을 청하고 응급 조치 정보를 전달할 수 있음을 보였다.

### [Abstract]

Recently the study about a smart health care which is combined IT with BT to provide a variety of health care services are being actively investigated. In order to provide the best possible emergency medical services in a short period of time, it is necessary that the rapid emergency measures in the event of an emergency essential. In this paper, we propose an emergency medical service platform to take effective first aid to person who has a NFC tag or NFC-enabled mobile smart phones in an accident. Using NFC, it is possible to help without physical contact to the patient unconscious to emergency incidents such as falling down in everyday life. In this paper, we design and implement an mobile emergency medical system that can deliver first aid information ask for help in case of emergency.

**Key word :** Smart healthcare, Near field communication, Fall detection , Accelerometer, Android.

<http://dx.doi.org/10.12673/jant.2014.18.6.633>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 25 November 2014; Revised 1 December 2014  
Accepted (Publication) 15 December 2014 (30 December 2014)

\*Corresponding Author; Joo-Hee Park

Tel: +82-2-3407-8672

E-mail: medisprof@shu.ac.kr

## I. 서 론

최근 생명공학기술(BT)과 정보통신기술(IT)을 융합한 의료 서비스에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 의료정보기술과 ICT (information and communication technology)의 결합은 e-healthcare, u-healthcare 등의 서비스로 병원의 진료 환경을 ICT 기반 기술로 개선하여 언제 어디서나 의료 서비스를 제공할 수 있는 형태, 즉 유비쿼터스 기반의 의료산업으로 확대되고 있다.

최근 부각되고 있는 스마트 헬스케어는 의료, 복지, 안전 등이 서로 결합하여 지능화된 단계를 의미한다. 스마트 디바이스의 보급 및 저변의 확산으로 인하여 본인의 생체 정보를 활용하여 운동량, 칼로리, 스포츠 활동 기록을 관리할 수 있는 환경으로 패러다임이 변화 되면서 서비스와 이용자의 범위가 확대되고 있다. 스마트 헬스케어는 네트워크에 항상 연결되어 있는 스마트폰과 같은 스마트 디바이스를 활용하여 다양한 의료 서비스를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다. 스마트 디바이스는 원격지에 있는 서버 및 스마트 디바이스와 데이터를 통신하기 위해서 3G/4G, WiFi, bluetooth 등 다양한 무선 네트워크 방식을 사용한다[1],[2]. 특히 스마트폰에서 제공하고 있는 근거리 무선통신 기술 중 하나인 NFC (near field communication)을 이용하면 낙상과 같은 사고로 인하여 의식을 잃은 환자에게 신체접촉 없이 환자의 정보를 제공하여 치료에 도움을 주는 것이 가능하다[3]-[6].

낙상은 일상생활을 하는 도중에 위치나 장소에 상관없이 언제나 발생할 수 있으며 특히 고령자들의 경우 더 많은 주의를 요하며 낙상이 발생할 경우 환자는 의식을 잃거나 신체 운동 기능이 저하되어 스스로 조치를 취하지 못하는 경우가 있기 때문에 낙상을 감지하고 응급 상황을 판별하여 빠른 응급 처치 및 후송이 필요하다. 또한 고위험군 환자의 경우 일상적인 생활 중에 의식을 잃거나 도움이 필요한 경우가 발생할 수 있으며 의료진이 도착하기 전에 의료지식이 없는 사람들이 도움을 줄 수 있는 상황들이 많이 발생한다[7]-[9].

본 논문에서는 환자가 의식을 잃거나 신체 운동이 저하된 상황에서 환자의 응급조치 정보를 환자의 주위사람들에게 알려 주어 의료진이 도착하기 전에 필요한 응급 조치를 받을 수 있도록 하는 의료서비스 지원 플랫폼을 제안한다. 환자 관리 서버를 통해 실시간으로 환자의 자세 및 위치 정보를 수집하며 수집된 정보는 데이터베이스에 저장하게 된다. 환자 정보 및 응급조치 정보는 임시로 생성되는 웹 페이지의 URL을 통해 볼 수 있도록 처리하였다.

## II. 본 론

### 2-1 스마트 헬스케어 서비스

스마트 헬스케어 산업은 고령화에 따른 의료비 급증, 치료에서 예방 중심으로의 의료 서비스 패러다임 변화, 삶의 질에 대한 관심 증가로 인해 글로벌 핵심 비즈니스로 성장하고 있다. 의료와 ICT의 융합인 스마트 헬스케어는 의료서비스를 넘어 스포츠 활동 기록, 개인 식생활 등으로 서비스와 생태계 범위가 확대되고 있으며, 웨어러블 컴퓨터 (wearable computer)와 같은 헬스케어에 적합한 기술의 발전과 함께 지속 성장할 전망이다.

2013년부터 시작된 헬스케어 웨어러블 컴퓨터의 열풍은 IT 기업의 헬스케어 시장 진입을 촉진하고 있으며, 스마트폰의 보급으로 인해 의료기기의 활용도와 편리성이 비약적으로 향상되고 있다. 각각의 영역에서 발전하던 의료기기와 스마트기기는 이제 모바일 의료기기라는 하나의 시장에서 만난다. 의료진을 중심으로 개발되던 의료기기는 소비자의 관점에서 재조명되어 보다 유용한 기기로 탈바꿈하고 있다. 단순한 건강관리에서부터 중증질환의 치료에 이르기까지 모바일 의료기기가 제공하는 스마트 헬스케어 솔루션이 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

스마트 헬스케어 기술의 발전은 바이오기술의 모바일화와 스마트 기기의 헬스케어 기능 탑재 두 가지 측면으로 분석할 수 있다. 첫 번째, 바이오 기술의 모바일화로 인하여 IT기술을 활용한 의료기기의 기술이 발전하였으며, 의료 접근성을 향상시키기 위해 의료기기가 소형화 되고 있으며 스마트폰의 등장으로 만성질환자를 24시간 모니터링 할 수 있는 방법들이 연구되고 있다. 두 번째, 스마트 기기의 헬스케어 기능 탑재는 바이오 기술이 모바일화 되는 것과 더불어 스마트 기기의 헬스케어 기능 탑재도 증가하고 있다. 또한 스마트폰 내장 센서와 앱 기술의 발전으로 인해서 온도/습도 센서, 가속도 센서, 가압 센서, 심박수 측정 센서 등이 탑재 되어 심박수 측정, 만보계, 칼로리 소모량 측정 등 헬스케어 용도로 활용 가능하다.

GE 헬스케어는 거대한 초음파 영상진단기기를 휴대폰 크기로 줄인 Vscan을 선보였다. Vscan과 같은 소형 의료진단기기는 의료서비스의 접근성을 높여 질병의 조기발견을 유도할 수 있다.



그림 1. GE 헬스케어의 Vscan  
Fig. 1. Vscan from GE healthcare.



그림 2. LifeScan의 혈당측정기 (VerioSync)  
 Fig. 2. LifeScan's blood glucose meter (VerioSync).

표 1. NFC의 3가지 동작모드  
 Table 1. Three modes of operation of the NFC.

모드	설명	응용분야
카드 에뮬레이터	NFC 디바이스가 기존의 비접촉식 카드와 같이 동작	신용 카드, 멤버십 카드
Read/Write 모드	NFC 디바이스가 리더기로서 작동 TAG를 인식	스마트 포스터
P2P 모드	NFC 디바이스간에 통신 모드	명함교환, 연락처 교환

Lifescan의 혈당측정기 Veriosync는 최초로 아이폰과 블루투스로 연동하여 자동으로 혈당수치를 기록, 분석하는 방식으로 환자의 사용 편리성을 개선하고 무선통신을 통해 스마트폰과 병원으로 연계하는 방식으로 진화 하였다.

### 2-2 NFC 서비스

NFC는 13.56 MHz 주파수 대역을 사용하여 10 cm 이내의 근거리에서 무선으로 통신이 가능한 기술을 말한다. NFC는 기존의 RFID 보다 통신거리가 짧고 상대적으로 보안이 우수하며 양방향 통신을 지원하여 시스템 구축비용이 저렴하다는 장점이 있다. NFC는 기존 RFID보다 발전된 기술로 평가되는데, RFID는 능동(active)형 read/write와 수동(passive) 태그와의 단방향 통신만 지원하지만, NFC 기술은 이를 포함한 능동(active)형 기기 간 양방향 통신이 가능하기 때문이다. 따라서 NFC forum은 이러한 기술을 활용하여 적용할 수 있는 3가지의 모드를 표1과 같이 규정하고 있다.

이동통신사업자는 사업자 별로 NFC & 전자지갑 서비스를 제공하고 있으며, SKT는 SK하나카드와 SK 플래닛 등과 제휴하여 USIM 기반의 NFC 서비스 확대를 추진하고 있고, KT는 BC 카드와 제휴하여 모카페이 및 선불형 서비스인 주머니 등의 서비스 출시하였으며, LGU+는 USIM 기반보다는 SD 기반의 NFC 서비스 솔루션을 확보하고 서비스를 제공하고 있다.

삼성전자는 국내보다는 국외에서 다양한 NFC 솔루션을 스

마트폰에 탑재하여, 미국, 유럽, 일본 등에서 NFC 플랫폼 솔루션을 제공하고 있다. 또한 비결제 부문에 적용할 수 있는 TecTile이나 P2P 서비스를 OA기기에 접목하고 있다. LG전자는 비결제 NFC 부문인 가전영역에서 스마트폰을 활용한 기기 제어 서비스에 접목 중이다. SK C&C에서는 NFC 모듈 및 솔루션을 개발하여 공급하고 있으며, A3Logics에서는 NFC칩셋을 개발하여 결제/비결제 등 다양한 분야에 칩셋을 공급하고 있다. 금융결제원, 한국은행, 은행, 카드사, 보험사 등 범 금융권 참여사들은 USIM 기반의 NFC보다는 기존 카드를 대체할 수 있는 SD 기반의 솔루션을 확보하였으며, 은행권 중심의 ‘뱅크 윌렛’을 전자지갑을 출시하여 ATM에서의 은행업무 및 신세계, 이마트와 같은 유통점에서 모바일 지급결제 서비스 제공하고 있다.

### 2-3 낙상 감지 알고리즘

낙상을 감지하기 위해서 가장 많이 사용되는 알고리즘은 가속도 센서를 이용한 SVM (signal vector magnitude)과 ISVM (integral signal vector magnitude)이 있다. 가속도 센서 정보를 수집하기 위한 스마트폰의 가속도 센서 정보는 그림 3과 같다. X축은 기기의 측면을 향한 움직임을 측정하며 Y축은 기기의 전방 후방을 향한 움직임을 측정한다. Z축은 기기의 위 또는 아래를 향한 움직임을 측정하며 X축, Y축, Z축 모두 움직이는 방향에 따라서 음수 또는 양수의 값을 갖는다.

가속도 센서 X축, Y축, Z축 정보는 식(1)을 이용하여 정보를 수집할 때마다 SVM으로 변환한다. 가속도 센서의 X축, Y축, Z축 값을 측정하여 벡터의 크기를 제공하여 합을 미분함으로써 순수 움직임을 크기만을 구할 수 있다[10].

$$SVM = \sqrt{|X|^2 + |Y|^2 + |Z|^2} \tag{1}$$

X: 가속도 센서 X축 값  
 Y: 가속도 센서 Y축 값  
 Z: 가속도 센서 Z축 값

사용자의 자세 분석을 위해서 SVM을 1초에 n개씩 수집하여 식 (2)을 이용하여 ISVM을 계산할 수 있다.

$$ISVM = \int_{t=0}^T (SVM) dt \tag{2}$$

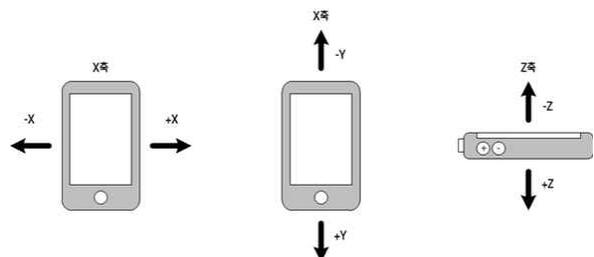


그림 3. 가속도 센서 방향  
 Fig. 3. Directions of accelerometer.

### III. 모바일 응급 의료 시스템 구현 및 검토

#### 3-1 시스템 구성도 및 동작

본 논문에서는 NFC를 연동한 스마트폰 기반의 낙상 감지 및 응급 지원 시스템을 통해 일상생활에서 불편을 주지 않는 범위에서 스마트폰의 센서를 이용하여 낙상 사고를 감지, GPS 및 주변 WiFi 정보를 통해 획득한 위치 정보를 보호자와 의료진에 전달, NFC 기술을 통해 주변 사람들에게 낙상 환자의 보호자 및 의료진의 연락처와 환자의 응급 상황 때 대처할 사항을 알려 주어 의료진이 도착하기 전에 최소한의 응급 활동을 지원할 수 있는 시스템을 제안하고자 한다. 그림 4는 제안하는 네트워크 모델을 나타낸다.

제안하는 응급 의료 지원 시스템은 사용자의 실시간 움직임을 분석하는 부분과 낙상이 발생했을 때 위치 확인을 위한 GPS 및 WiFi 정보를 실시간으로 저장하도록 구현하였다. 또한 사용자의 스마트폰의 NFC를 이용하여 환자 관리 서버에서 응급 조치 정보 확인을 할 수 있도록 하였다.

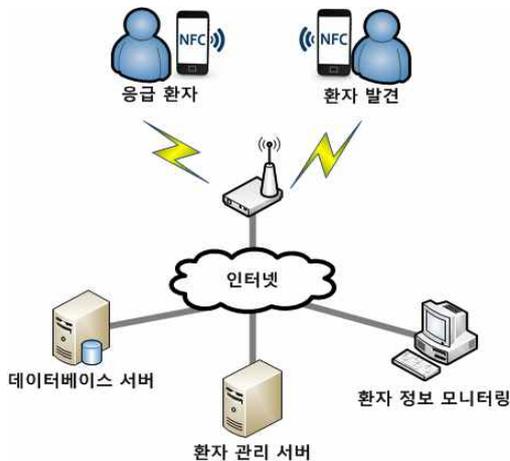


그림 4. 네트워크 모델  
Fig. 4. Network model.

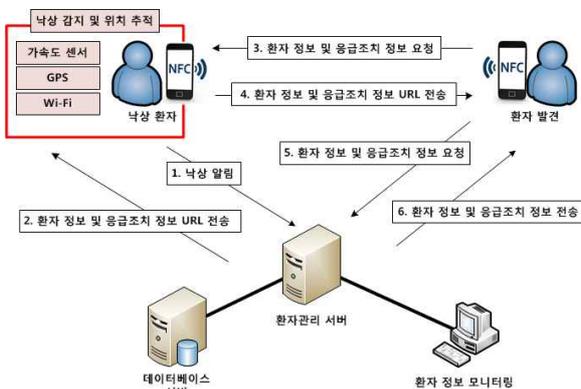


그림 5. 시스템 동작도  
Fig. 5. System activity diagram.

제안하는 응급 의료 서비스 지원 시스템의 시스템 동작도는 그림 5와 같다. 스마트폰의 가속도 센서 정보와 GPS 좌표 정보를 실시간으로 환자 관리 서버에 전송하여 데이터베이스 서버에 저장 및 실시간 모니터링이 가능하도록 하며 응급 상황 시에 웹 페이지로 출력할 수 있다. 그림 5는 제안하는 시스템의 구성도이다. 제안하는 시스템은 다음과 같은 순서로 동작한다.

#### 1) 낙상 알림

① 환자의 주머니에 휴대한 스마트폰은 가속도 센서를 통해 환자의 낙상을 인지하며 GPS와 WiFi 정보를 이용하여 환자의 위치를 실시간으로 추적한다. 낙상을 감지하는 단계는 3단계로 이루어지며 1단계에서는 센서 정보를 이용해 스마트폰에서 사용자의 낙상을 감지하는 단계이다. 1단계 낙상 이후 사용자의 움직임을 측정하여 움직임을 경미한 경우 운동 회복 능력 상실로 간주하고 2단계 낙상상태로 돌입한다. 2단계 이후 일정 시간 대기 후 사용자에게 알람이나 진동을 통해 낙상이 감지되었음을 알리고 이후에도 사용자가 반응을 보이지 않으면 3단계 낙상 상태인 최종 낙상 상태로 돌입한다.

② 최종 낙상 상태로 돌입하면 스마트폰에 미리 입력되어 있는 보호자와 의료진의 연락처로 낙상 사고가 발생했음을 GCM (google cloud messaging for android) 또는 APNS (apple push notification service)와 같은 푸쉬 (push) 메시지와 문자로 알리고 알람 또는 음성파일을 재생하여 주위에 도움을 요청한다. 연락은 현재 위치를 추적할 수 있도록 GPS좌표와 주위 WiFi의 ESSID (extended service set id) 등을 함께 전달한다.

③ 주위 사람이 NFC 기술을 통해 환자의 스마트폰으로부터 환자의 보호자와 의료진의 연락처 및 환자에게 취할 응급 처치 사항 등을 기록해 놓은 정보를 수집할 수 있도록 NFC 기능을 P2P (peer to peer) 모드로 전환하고 대기한다.

④ 주위 사람이 NFC 기술을 통해 환자의 정보를 습득하였다면 환자의 응급조치가 시작된 것으로 간주하고 알람을 끄고 동작을 종료한다.

#### 2) 환자 정보 및 응급조치 정보 URL 전송

환자 관리 서버에서 낙상 정보를 받게 되면 주위 사람들에게 환자의 응급 조치 및 부가 정보를 전송하기 위해서 웹 서버의 임시 URL을 생성한다. 환자 정보 페이지는 보안을 위하여 임시로 생성되며 의료진이 도착하면 임시 URL 삭제를 요청하여 환자의 정보를 보호한다.

#### 3) 환자 정보 및 응급조치 정보 요청

낙상 환자를 발견한 사람 또는 의료진이 스마트폰의 NFC를 통해 환자에게 필요한 환자 정보 및 응급조치 정보 획득을 요청한다.

#### 4) 환자 정보 및 응급조치 정보 URL 전송

서버에 임시로 생성된 환자 정보 URL을 전송한다. 환자 관리 서버에서 임시로 생성된 URL을 통해 정보를 전송하는 이유

는 환자의 응급조치 사항을 웹 페이지를 통해 자세한 정보를 전달함으로써 효율적으로 전달하기 위해서이다.

**5) 환자 정보 및 응급조치 정보 요청**

환자를 발견한 사람의 스마트폰에서 웹 브라우저를 통해 URL의 웹 페이지 정보를 요청한다.

**6) 환자 정보 및 응급조치 정보 전송**

환자 관리 서버에서 환자를 발견한 사람의 웹 브라우저에서 요청하는 웹 페이지의 정보를 전송한다. 환자 관리 서버는 항상 웹 서버가 동작하는 것이 아니라 Node.js를 이용하여 환자의 임시 URL을 생성할 때만 웹 서버를 동작시킨다. 의료진이 환자와 접촉한 것을 알리게 되면 의료진의 스마트폰에서 환자 정보를 알리는 임시 서버를 중지 시키도록 요청하거나 일정 시간이 지나면 중지 시키도록 설정한다.

**3-2 모바일 응급 의료 시스템의 효율성 분석**

제안하는 시스템은 다음과 같은 특징을 가지고 동작한다. 활력 회복능력이 약화된 낙상환자는 본인 스스로가 생명 보전과 안전을 위해서 응급 처리를 취할 수 없기 때문에 주변인의 도움을 필요로 한다. 낙상을 감지한 스마트폰은 NFC 기능을 P2P 모드로 변경하여 주변인에게 보호자와 의료진의 연락처를 알려주고 환자에게 필요한 의료 조치를 알려줌으로써 사용자의 생명과 안전을 보호 할 수 있는 수단을 마련한다. 낙상 환자의 경추 및 척추 손상이 의심되는 경우 가벼운 신체 접촉만으로도 2차 사고 및 장애를 유발할 수 있다. 따라서 주변인은 낙상 환자의 접촉을 피해 도움을 주는 것이 좋다.

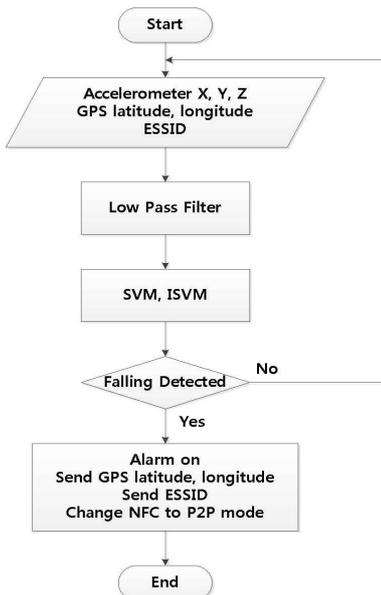


그림 6. 시스템 알고리즘 흐름도  
Fig. 6. Falling detection algorithm flow.

NFC를 이용하면 환자와 신체 접촉 없이 환자의 정보와 의료 정보를 손쉽게 획득할 수 있기 때문에 환자의 안전을 보호하는데 도움이 된다. 낙상 환자의 위치를 획득하기 위해서는 실외에서는 GPS 좌표를 통해 위치를 추적할 수 있지만 실내에서는 주변 WiFi ESSID 등과 같은 불확실한 정보를 통해 위치를 획득해야만 한다. 따라서 낙상 환자에게 도움을 주고자 NFC를 이용해 환자정보를 전달할 때 획득한 주변인의 연락처를 보호자에게 전달함으로써 주변인으로부터 정확한 낙상 발생 위치 정보를 확인할 수 있다. 그림 6은 사용자의 낙상을 검출하기 위한 알고리즘 흐름도를 나타낸다. 스마트 디바이스의 애플리케이션을 실행하게 되면 주기적으로 사용자의 가속도 센서의 X, Y, Z 값과 GPS 위도, 경도 및 wireless ESSID를 수집하게 된다.

SVM과 ISVM을 이용하게 되면 단순한 처리 과정과 빠른 실행 속도를 이룰 수 있으며 사용자의 낙상을 손쉽게 검출할 수 있다는 장점이 있다. 낙상이 검출되면 사용자의 스마트 디바이스가 알람을 발생시키고 최종 수집된 GPS 위도, 경도와 ESSID를 서버로 전송한다. 또한 스마트 디바이스를 NFC를 P2P 모드로 전환하고 대기하게 된다.

**3-3 환자 관리 서버**

응급 상황을 감지하는 스마트폰은 가속도 센서 정보와 GPS 좌표 및 WiFi ESSID를 이동통신망이나 WiFi를 통해 환자 정보를 관리하는 API 서버에 전송한다. 환자 관리 서버는 실시간으로 전송되는 메시지를 파싱하여 필요한 정보 구조 단위로 분석하여 네트워크에 연결된 데이터베이스 서버에 전달한다. 환자의 낙상을 감지하게 되면 임시로 사용하게 될 환자 응급조치 정보가 담긴 웹 페이지와 URL을 생성하게 된다.

웹 서버는 데이터베이스 서버와 연동하여 저장되어 있는 데이터를 웹 브라우저에서 손쉽게 활용할 수 있는 구조인 JSON 형태로 나타낼 수 있도록 하였다. JSON은 경량형 데이터 구조 형태를 나타내고 있는데 값에 대한 표현을 key와 value 쌍으로 나타내며 반복적인 동작을 최소화하여 데이터를 표현할 수 있는 방법이다. 그림 7은 환자의 스마트폰에서 환자 관리 서버로 전송되는 실시간 데이터의 JSON 구조 정보를 나타낸다.

```

{
  "patient_data" : {
    "uid" : "uid20140901",
    "timestamp" : "1409572121"
  },
  "location_data" : {
    "ssid" : "sung2ne-ap",
    "latitude" : "37.53722207782297",
    "longitude" : "127.1386151034954"
  },
  "accelerometer" : {
    "x_data" : "-0.152",
    "y_data" : "8.275",
    "z_data" : "5.228",
  }
}
  
```

그림 7. JSON 구조  
Fig. 7. JSON structure.

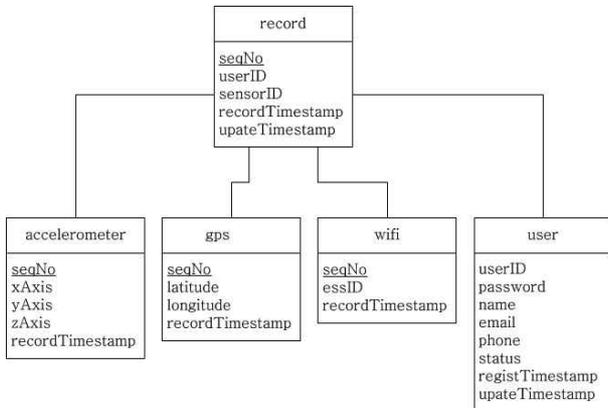


그림 8. 개체-관계 모델  
Fig. 8. Entity-relationship model.

3-4 데이터베이스 서버

실시간 의료 서비스 지원 시스템의 모니터링을 위하여 사용자의 가속도 센서 정보와 GPS 좌표 정보, WiFi ESSID 및 응급조치 정보를 저장하기 위한 목적으로 데이터베이스 서버를 이용하였다. node.js로 구현된 웹 서버에서 동작하는 API와의 상호 연동을 위한 목적으로 MySQL 서버를 활용하였다. 데이터베이스의 개체-관계 모델의 구조는 그림 8과 같다.

3-5 애플리케이션 구현

그림 9는 환자용 애플리케이션의 메인 메뉴 화면이다. 응급상황이 발생하기 전 스마트폰의 가속도 센서 및 위치 정보를 습득 및 애플리케이션 관련 메뉴를 제공한다.

그림 10은 낙상으로 인해 응급 상황이 발생했을 때 애플리케이션 화면이다.

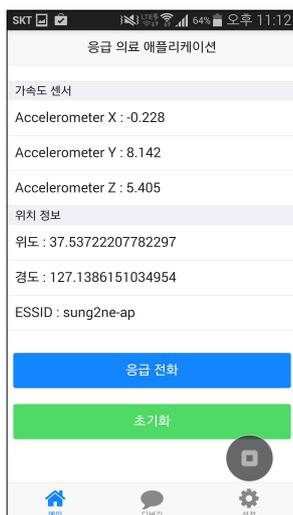


그림 9. 애플리케이션 메인 메뉴 화면  
Fig. 9. Main menu screen on application.



그림 10. 애플리케이션의 응급 상황 화면  
Fig. 10. Emergency screen on application.

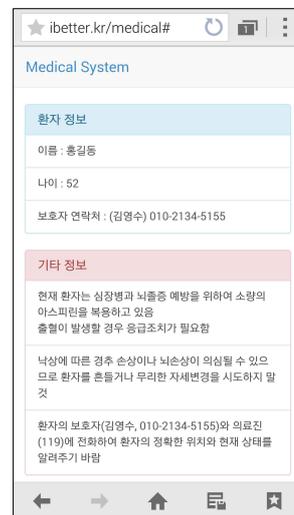


그림 11. 모바일 웹 브라우저 화면  
Fig. 11. Mobile web browser on smartphone.

응급 상황이 발생하게 되면 환자의 애플리케이션은 의료진에게 환자 정보를 알리기 위하여 환자의 지병에 대한 정보 및 응급조치 정보를 화면에 띄우게 된다. 또한 NFC를 통해 주위 사람들에게도 정보를 알리기 위하여 NFC를 P2P 모드로 동작시킨다.

그림 11은 NFC를 통해 습득한 URL을 모바일 웹 브라우저에서 접속한 화면이다. NFC를 이용하면 환자의 몸에 손을 대지 않고도 응급조치 및 환자의 보호자 연락 등을 습득이 가능하다.

IV. 결론

최근 빠른 응답성, 높은 보안성, 양방향 통신 등의 특징을 갖는 근거리 무선통신 기술을 스마트폰에 적용하여 금융, 유통,

교육 등 사용자에게 보다 다양하고 가치적인 서비스를 제공하는 것이 가능해 졌다. 본 논문에서는 환자가 의식을 잃고 신체 활력을 잃어버린 상황에서 NFC를 이용하여 환자와의 접촉 없이 환자의 정보를 획득하여 필요한 최소한의 의료서비스를 제공할 수 있는 모바일 의료 서비스 시스템 설계를 제안하였다. 낙상이 발생할 경우 경추 손상에 대한 위험이 있기 때문에 환자에게 신체 접촉을 하지 않는 것이 좋다. 낙상이 발생하여 의식이 없는 환자의 정보나 보호자의 연락처를 알아내기 위해서는 반드시 신체 접촉이 필요하지만 NFC를 이용하면 환자와의 신체 접촉 없이 정보 획득이 가능하며 이를 통해서 필요한 최소한의 응급조치를 할 수 있다. 향후 연구에서는 NFC를 연동한 스마트폰 기반의 낙상 감지 및 응급 지원 시스템의 활용도 및 효율성 증대를 위해서 환자의 낙상 정보 수집, 가공, 분석, 응급 지원 등 모든 상황을 환자의 스마트폰에서 자체적으로 해결하도록 시스템을 설계 및 구현하는 방안이 논의되어야 한다. 또한 환자의 개인 정보를 보호하기 위한 기술 및 인증 시스템을 적용하기 위한 연구를 진행되어야 한다.

### 감사의 글

본 연구는 2014년도 삼육보건대학교 연구비 지원에 의하여 이루어진 연구로서, 관계부처에 감사드립니다.

### 참고문헌

[1] I. H. Jo and D. H. Kim, Growth and opportunity for smart healthcare market, Issue Crunch, KT Economic Management Research Institute, pp. 1-12, Oct. 2013.  
 [2] B. K. Lee, Key to open the smart healthcare market, Mobile Healthcare Device, Digiecho Report, KT Economic Management Research Institute, pp. 1-10, March 2014.  
 [3] NFC Forum, <http://www.nfc-forum.org>

[4] M. A. El Khaddar, H. Harroud, M. Boulmalf, M. Elkoutbi, and A. Habbani, "Emerging wireless technologies in e-health trends, challenges, and framework design issues," in *International Conference on Multimedia Computing and Systems, 2012 International Conference on IEEE*, Tangier: Morocco, pp. 440-445, May. 2012.  
 [5] N. J. Park, M. K. Lee, D. S. Han and C. H. Cho, "A mobile healthcare questionnaire service framework using composite web services," in *E-health Networking, Applications and Services, 2008. HealthCom 2008. 10th International Conference on IEEE*, Singapore: Singapore, pp. 8-12, July. 2008.  
 [6] Y. S. Kim, H. J. Yu, J. M. Kim and M. S. Jeong, "A design of automatic bicycle rental system based on NFC," in *2013 Winter Conference of Korean Institute of Information Technology*, Yongpyong: Korea, pp. 879-880, Jan. 2013.  
 [7] A. K. Bourke, "Evaluation of a threshold-based tri-axial accelerometer falls detection algorithm," *Gait & Posture*, Vol. 26, pp. 194-199, 2007.  
 [8] N. Kim, "An efficient methodology of fall detection for ubiquitous healthcare," *The Journal of Korean Institute of Information Technology*, Vol. 8, No. 8, pp. 133-140, Aug. 2010.  
 [9] G. E. Lee and J. W. Lee, "Comparison study of web application development environments in smartphone," *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 10, No. 12, pp. 155-163, Oct. 2010.  
 [10] Y. H. Noh, S. Y. Ye and D. U. Jeong, "System implementation and algorithm development for classification of the activity states using 3 axial accelerometer," *The Journal of the Korean Institute of Electrical and Electronic Material Engineers*, Vol. 24, No. 1, pp. 81-88, 2011.



#### 박 주 희 (Joo Hee Park)

2006년 8월 : 광운대학교 대학원 전자통신공학과 (공학박사)  
 2002년 3월 ~ 현재 : 삼육보건대학교 의료정보시스템과 교수  
 2002년 3월 ~ 현재 : 삼육보건대학교 보건의료연구소장  
 ※관심분야 : 의료정보시스템, 스마트 헬스케어, 통신망