

치매환자의 보호를 위한 스마트 앱 개발

황현숙[†], 고윤성^{**}, 반가운^{***}, 김창수^{****}

요 약

초기 증상을 가진 재가 치매 환자부터 심각한 증상을 가져 병원에 있는 치매 환자까지 다양한 형태로 발생되고 있으나 환자의 위치와 생활 패턴을 고려한 시스템에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 본 논문에서는 치매 환자의 일정에 따른 안전반경과 현 위치의 행동 상태 정보를 등록하여 지도 기반의 위치 표출 및 위험 문자 알림서비스를 제공하는 치매 환자 가족을 위한 안드로이드 기반의 치매 환자 관리 어플리케이션을 개발한다. 치매환자의 행동 상태를 정상적인 상태와 이탈 및 배회인 비정상적인 상태로 분류한다. 이탈은 환자가 환자의 일정에 등록되어 있는 위치의 안전반경 범위에 있지 않을 경우에, 배회는 한 번 지나온 위치를 반복하는 경우일 때 설정된다. 본 어플리케이션은 환자 위치 전송, 사용자 정보, 환자 일정 및 안전반경 등록, 이동위치 및 행동 상태 등록, 이동경로 표출 및 알림, 구조 요청 모듈로 구성된다. 치매 환자의 가족은 본 앱을 사용하여 환자의 이동 위치 알림서비스와 환자가 안전 반경을 이탈하거나 배회 행동을 할 경우 위험 알림서비스 및 구조요청 서비스를 제공할 수 있다.

Development of a Smart Application for Protecting Dementia Patients

Hyun Suk Hwang[†], Yun Seong Ko^{**}, Ga Un Ban^{***}, Chang Soo Kim^{****}

ABSTRACT

The applications for considering their position and daily patterns of dementia patients have been developed in an early stage even if the older patients who have weaker or serious symptoms has increased in various forms. In this paper, we develop an android-based application which displays positions and pathways of patients on maps and provide messages in the cases of dangerous situations. Guardians need to register schedules including safe areas and personal information of their patients. This system registers behavior status categorized as normal or abnormal each position which is sent to a database. In particular, the deviation status is assigned in case the patients are not within the safe areas that their guardians registered on their schedule. The wandering status is assigned in case the patients are repeatedly passed by their pathways. This smart application contains the modules such as patient position sending, guardian and patient information, patient schedule and safe zone registration, position and behavior status registration, pathway display and message sending, and rescue request. This system sends the notification and alarm service providing normal and abnormal behavior with deviation and wandering status of patients respectively.

Key words: Dementia Patient Management System(치매환자관리시스템), Wandering Behavior Pattern(배회행동패턴), Android Applications(안드로이드 앱), Web Services(웹 서비스)

※ 교신저자(Corresponding Author) : 김창수, 주소 : 부산광역시 남구 대연 3동 599-1 부경대학교 대연캠퍼스 1301호실(608-737), 전화 : 051) 629-6245, FAX : 051) 629-6230, E-mail : cskim@pknu.ac.kr

접수일 : 2013년 6월 14일, 수정일 : 2013년 7월 17일

완료일 : 2013년 7월 15일

[†] 부경대학교 정보시스템 협동과정
(E-mail : hhs@pknu.ac.kr)

^{**} 부경대학교 컴퓨터멀티미디어공학과
(E-mail : kysung1234@naver.com)

^{***} 부경대학교 IT 융합응용공학과
(E-mail : bangaun@pknu.ac.kr)

^{****} 부경대학교 IT 융합응용공학과

※ 본 연구는 부경대 기성회의 치매 환자 보호를 위한 스마트 앱 개발 사업으로 수행된 연구결과임.

1. 서 론

최근 보건복지부의 “2012년 전국 치매 유병률 조사”에서, 노인 인구의 증가와 함께 치매환자 또한 점차 증가하여 현재 65세 이상 노인 인구 가운데 9.08%인 약 53만명이 치매 환자로 추정되고 있고 2020년에 치매 예상환자는 70만명으로 급격히 증가할 것으로 예측하고 있다. 또한, 서울 성모병원 양동원 교수팀의 조사에 의하면 치매환자 중 41.4%인 24만명이 부양가족 없이 혼자 사는 것으로 분석되었다[1]. 현재 한국은 노인성 치매 환자를 위한 사회복지정책이 미비한 상태이기 때문에 환자 가출 및 실종 사건이 증가하고 있어 사회적으로 심각한 문제가 초래될 수 있다.

정보기술이 발전함에 따라 치매 환자 및 가족을 위해 치매에 관한 기본 정보를 비롯하여 치매 여부 판단, 치매 환자를 위한 돌봄미, 치매 환자 위치 제공 등에 대한 서비스를 제공하는 서비스 시스템이 개발되고 있다. 고령자를 위한 식사, 주거형태, 진료 현황 등의 상태를 파악할 수 있는 케어 플랜 스마트 앱이 개발되었고[2] 스마트 시계에 GPS, 조도 및 가속센서를 부착하여 환자의 위치와 건강상태를 제공하는 건강관리시스템 연구[3] 및 일정한 출입구가 있는 아파트 또는 병원 내에서 치매환자의 출입 상황과 위치를 파악하는 치매환자 배회관리 시스템에 대한 연구도 수행되었다[4,5]. 그리고 치매 환자의 위치 추적 서비스를 위한 연구도 진행되었다[6-9].

또한, 국가 차원에서 강남구청에서는 안전도시 프로젝트인 u-safe 강남시스템을 구축하여 2009년부터 USN 기술과 GPS 위치 인식 기술을 이용하여 긴급 구제 및 추적 서비스를 제공하고 있다. 소방방재청은 u-안심콜 서비스를 시작하여 맞춤형 응급처치 및 이송, 보호자 통보 등의 서비스를 제공하고 있다. 2012년 9월부터 공주시 보건소에서는 GPS를 이용하여 치매환자의 목걸이 또는 옷에 부착해서 정기적으로 보호자에게 문자 서비스를 제공하는 치매환자 배회 및 실종 안심 서비스를 실시하고 있다.

이러한 기존 시스템들은 치매 환자의 위치, 일정, 건강관리를 부분적으로 제공하고 있지만, 치매 환자의 개인 일정에 따른 안전반경이탈 및 배회 행동을 분석하는 서비스는 제공되고 있지 않다. 따라서, 본 논문에서는 환자 개인 일정 및 행동 상태를 고려하여

지도 기반에서 환자의 위치를 표출하고 환자의 배회 행동으로 판단될 경우 보호자에게 위험 알림서비스를 통보하여 119, 경찰서, 가족들에게 구조 요청을 바로 할 수 있는 치매 환자 가족을 위한 안드로이드 기반의 치매 환자 배회 관리 시스템을 개발한다.

2. 관련 연구

고령화 사회에 진입함에 따라 기억장애를 수반하는 노인성 치매 환자가 증가되고 있는 환경에서 이러한 환자들의 건강과 배회활동을 관리하는 시스템에 대한 연구가 진행되어 오고 있다.

치매 환자들의 배회를 관리하는 시스템으로 한 개 이상의 출입구를 가지는 일정한 영역에서 RFID 기술을 이용해 환자의 출입을 검사하여 보호자에게 통보하는 기능을 가지는 시스템을 개발하였다[4-6]. 스마트 시계[3]를 이용하여 치매 환자, 미아의 위치, 긴급구제 상황에 위치를 추적하기 위한 장치에 대한 연구를 수행하였다.

스마트 폰 기반 치매 환자 관리를 위한 앱으로는 고령자를 위한 식사, 주거형태, 진료 현황 등의 상태를 파악할 수 있는 케어 플랜 스마트 앱이 개발되었다[2]. 포르투갈의 Fraunhofer사에서 수행한 AlzNav 프로젝트[10]는 알츠하이머 초기 단계 환자를 대상으로 보호자가 설정해 놓은 안전 지역을 벗어날 경우 보호자에게 SMS 문자를 통보해 주고 환자에게는 길을 알려주는 앱을 개발하였다.

치매 환자의 배회 행동이란 목적 없이 돌아다니는 문제 행동으로 정의하고 빈도의 증가, 배회의 서로 다른 패턴, 경계 침범, 길찾기의 어려움 등의 상태를 포함하고 있다[11,12]. 특히, Martino-Saltzman [13]는 장기 요양 시설에 입원한 배회환자를 관찰한 후 지형학적 형태에 따라 4가지로 분류하여 배회 행동을 측정하였다. 여러 지점을 거쳐서 원을 그리듯이 걷는 형태인 래핑(lapping), 둘째, 두 지점을 반복적으로 오가는 형태인 페이스(pacing), 세 번째로, 일정한 방향이 없이 무작위로 왔다 갔다 하는 형태인 랜덤(random), 마지막으로 주저함이 없이 가고자 하는 도달점으로 바로 가는 형태인 다이렉트(direct)로 분류하였다.

3. 치매 환자 배회 관리 시스템 설계

본 논문에서는 안드로이드 기반에서 기존에 연구된 치매 환자 위치 알림 전송 기능뿐만 아니라 환자의 개인 일정에 따른 안전 반경과 행동 상태를 이용하여 배회 행동을 판단한 후 배회 알림 및 구조요청 등의 기능을 제공하는 개인 맞춤형 치매 환자 배회 관리 시스템을 설계한다.

3.1 시스템 구성 요소

그림 1은 웹서비스 및 구글 지도 기반에서 치매 환자의 이동 경로를 관리하기 위한 시스템 구성이다. 본 시스템은 크게 사용자, 웹서버, 데이터베이스 서버 시스템으로 구성된다. 사용자는 환자와 보호자로 구성하고 환자는 소유하고 있는 폰에서 현재 이동 위치를 전송하고 보호자는 전송된 위치 정보 및 이동 경로 서비스를 지원 받는다. 이러한 등록 및 검색 지원을 위해서는 사용자 정보, 일정 등록 및 안전반경 설정, 이동 위치 및 경로 표시, 배회 행동 자동 알림 등의 사용자 인터페이스 프로그램이 포함되어야 한다. 웹서버 시스템은 클라이언트 사용자와 데이터베이스 서버와의 데이터를 공유하기 위하여 REST (Representational State Transfer) 웹 서비스 방법을 사용한다. 즉, 클라이언트에서 URL로 서비스를 요청하면 서버에서 데이터베이스에 있는 데이터를 XML 형태로 데이터를 반환한다. 이러한 지원을 위한 웹서비스 프로그램은 사용자 등록 관리, 환자 일정 관리, 환자 이동 위치 서비스 프로그램을 필요로 한다. 데

이터베이스 서버는 환자 및 보호자 기본 정보, 환자 일정, 위치 정보를 보관한다.

3.2 데이터베이스 설계

치매 환자의 행동 상태를 판단하여 환자의 안전 지역 이탈 및 배회 등의 이상 행동을 인지하여 보호자에게 알림 메시지를 제공하는 시스템을 구축하기 위해 필요한 데이터베이스 테이블들 간의 객체관계도는 그림 2와 같다. 이러한 테이블들은 크게 환자의 스케줄과 보호자의 개인 정보를 저장하기 위한 부분과 환자의 이동위치를 저장하는 부분으로 분류된다.

환자(TB_PATIENT)와 보호자(TB_GUARDIAN)의 개인 정보에 관한 테이블로 보호자는 다수의 환자와 연관될 수 있고 환자 또한 다수의 보호자에게 보호받는다. 다수의 보호자 중에서 스케줄 등록 및 이동 위치를 수신 받는 대표 보호자가 지정된다. 환자 일정을 나타내는 테이블(TB_PTSCHE)은 환자의 출발지, 경유지, 도착지의 각각 경도와 위도 정보, 장소, 일정 반복 유형 등을 저장하는 필드로 구성된다. 주키인 일정아이디(SCHID)는 환자아이디와 각 환자의 스케줄 연번으로 구성된다. 예를 들어, 일정아이디가 'wgd004'인 경우 wgd 아이디를 가진 환자의 4번째 스케줄이 저장되어 있다는 의미가 된다.

환자 행동 위치와 상태를 저장하기 위한 테이블로 이동 위치 테이블(TB_PTLOCATION)은 환자의 이동 위치를 저장하는 위도, 경도, 장소를 저장하는 테이블이다. 주키인 위치아이디(LOCID)는 일자(SCHDATE), 이동연번(SEQID), 환자아이디(PTID)

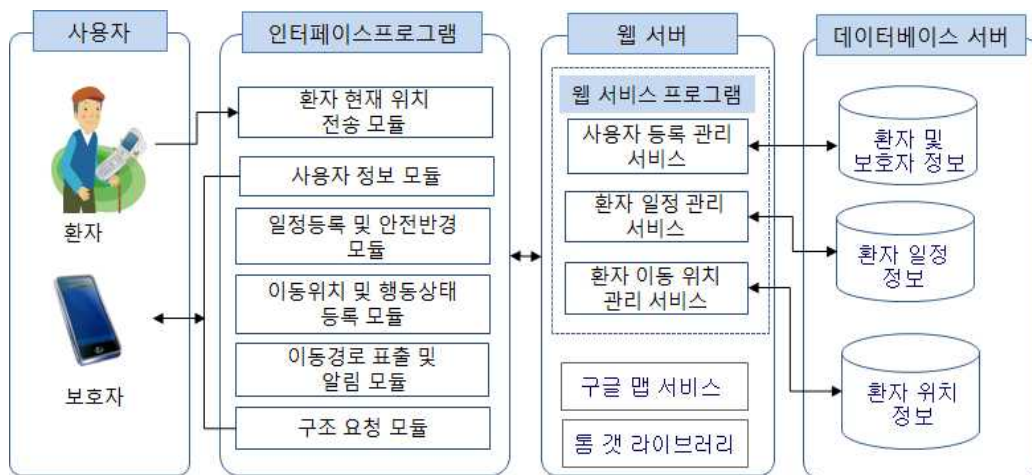


그림 1. 치매환자 배회관리 전체 시스템 구성

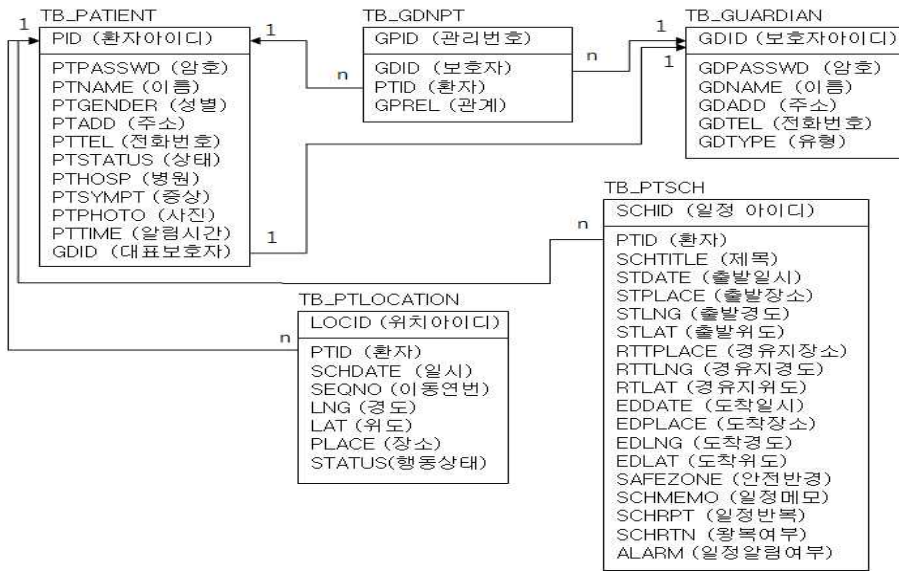


그림 2. 데이터베이스 테이블의 객체관계도

으로 구성되어 있다. 일자는 연도, 월, 일을 각각 2자리로 설정하고, 이동순번은 하루 24시간을 분으로 변경하여 최대 1440의 연번이 생성된다. 예를 들어, 위치아이디가 'L130327142wgd' 경우 2013년 3월 27일 2시 22분에 wgd 라는 아이디를 가진 환자의 위치가 저장되어 있다는 의미이다. 이동에 따른 행동 상태 (STATUS)는 환자의 위치 이동의 시작, 이탈, 배회, 정지, 종료를 저장하는 필드이다.

4. 안드로이드 기반 시스템 구현

치매 환자를 위한 행동 상태를 관리를 위해서 애플리케이션 구현은 Java 환경에서 Android 4.03 SDK와 구글 맵 API V2를 사용하였다[14]. 오라클 데이터베이스 시스템에 데이터를 전송하고 수신하기 위해 REST 기반의 웹 서비스 방식을 사용하여 URL을 통하여 웹서비스를 호출한 후 데이터를 XML 형태로 전송받는다.

4.1 웹 서비스기반의 관리 프로그램

사용자 인터페이스 프로그램의 각 모듈에서 데이터베이스로부터 데이터를 삽입하고 검색하기 위해 필요한 보호자 및 환자 관리 서비스, 환자 일정 관리 서비스, 환자 이동 위치 관리 웹 서비스 프로그램을 웹 서버에 작성한다. 이러한 웹 서비스 프로그램은 각각 데이터베이스 연결, 데이터 구조 정의, 데이터

검색문 정의, 리소스 정의 부분으로 구성된다. 데이터베이스 연결은 데이터베이스 서버 드라이버와 서버 URL 정보를 설정하여 데이터베이스 서버에 연결을 한다. 데이터 구조 정의는 데이터베이스의 테이블에 있는 데이터 구조를 정의하는 부분이다. 데이터 검색문 정의는 테이블에 값을 입력, 수정, 삭제, 검색을 위한 쿼리문을 작성하는 부분이다. 리소스 정의는 사용자 인터페이스 모듈에서 웹 서비스 프로그램에 접근하기 위한 URL 경로 및 입출력 파라미터를 정의하는 부분이다.

4.2 사용자 정보 및 일정 등록 모듈

환자 및 보호자 등록은 보호자가 정보를 우선 등록하여 로그인 한 후 환자를 등록할 수 있다. 이때, 보호자는 환자와의 관계에 따라 다수의 환자를 등록할 수 있다. 보호자는 대표 및 일반 유형으로 분류하고 대표 보호자만이 일정등록이 가능하도록 하였다. 환자의 개인 일정은 보호자가 아이디를 등록하여 로그인 한 후, 환자 일정을 등록하는 모듈을 통해 등록된다. 그림 3은 환자 등록, 환자 일정 관리, 환경설정을 안드로이드 사용자 인터페이스이다. 환자의 일정은 출발, 경유지, 도착에 대한 날짜와 시간 정보를 비롯하여 구글 맵을 통해 경도와 위도 값을 생성하고 지오코딩을 통해 장소를 검색하여 일정 정보를 생성한다. 일정별로 안전반경을 지정함으로써 환자가 이동할 때 안전 지역을 이탈하는 지에 대한 정보를 제



그림 3. 환자 등록, 일정관리, 환경설정 사용자 인터페이스

공할 수 있다. 또한 이러한 일정은 매일, 매주, 매달 등의 일정 반복을 지정할 수 있고 이러한 일정을 보호자에게 알림을 할 것인지에 대한 여부 또한 지정할 수 있다.

4.3 이동 위치 및 행동 상태 등록 모듈

구글 맵에서 보호자가 설정한 위치 전송 주기에 따라 환자의 위치 및 행동 상태를 데이터베이스 서버로 전송한다. 그림 4는 환자의 이동 위치 및 행동 상태의 유형을 저장하는 코드의 일부이다. 환자의 위치는 setMap() 메서드에서 구글 맵을 호출하여 Timer

객체의 run() 메서드에서 환자의 위치를 생성한다. 환자가 현재 위치에서 정상적으로 행동하고 있는 지 배회 행동을 하는 지에 대한 행동 상태를 저장한다. 환자의 행동 상태는 patternSet()에서 출발(S), 이탈(D), 정상(N), 배회(W), 정지(P), 종료(E)로 구분하여 저장된다. 이탈은 환자의 움직임이 환자 일정에 등록되어 있지 않을 경우에 발생되고, 배회는 환자가 이전 경로를 반복해서 이동할 때 발생된다. 정지는 일정시간 움직임이 없는 경우로 정지 상태가 일정 횟수동안 유지될 경우 이동 경로가 종료되는 것으로 한다. 장소는 구글 맵의 지오코딩 API를 사용하여

```

// 환자 이동 위치 및 행동 유형 저장
public class LocPatientActivity extends FragmentActivity
    implements LocationListener
{
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_patient_loc);
        Intent intent = getIntent();
        setMap();
        setTimer();
        btnHome.setOnClickListener(mClickListener);
        btnDraw.setOnClickListener(mClickListener);
    }
    private void setMap() {
        locationManager.requestLocationUpdates(provider, 1, 1,
            LocPatientActivity.this);
        googleMap = ((SupportMapFragment)
            getSupportFragmentManager()
            .findFragmentById(R.id.map)).getMap();
    }
    //환자 이동 타이머구동
    Timer Task task = new TimerTask() {
        public void run() {
            // 자신의 현재 위치의 latitude와 longitude를 저장
            location = locationManager.getLastKnownLocation(provider);
            lat = (double) location.getLatitude();
            lng = (double) location.getLongitude();
            // 초기 행동상태 설정
            PatternType = "N"; // Normal : 정상 행동
            ArrayList<String> totalList=Utility.LoadDB(urlpt_sch, fieldListSch);
            boolean szFlag=safezonCheck();
            if(szFlag != true) { PatternType="D";
            double stDistance=getDistance(latList.get(0), lat, lngList.get(0), lng);
            double edDistance=getDistance(latList.get(latList.size()-1), lat,
                lngList.get(lngList.size()-1), lng);
            patternSet();
            if(isInsertDB){
                Utility.postData(urlPos, fieldListPos);
            }
        }
    }
}
//행동 유형 저장
private void patternSet() {
    private void patternSet() {
        if(endFlag == true) {
            if (stDistance >= 0.0003) {
                patternType = "S"; // Start = 시작
                latList.add(lat);
                lngList.add(lng);
                endFlag = false;
            } else {
                isInsertDB=false;
            }
        } else {
            if (edDistance < 0.0003) {
                if(endCount >=3 {
                    patternType="E";
                    Utility.postData(urlPtn,fieldListPtn);
                } else {
                    patternType="P";
                    endCount++;
                }
            } else {
                for(int i=0;i<latList.size(); i++) {
                    if(getDistance(latList.get(i), lat, lngList.get(i), lng)<0.0003) {
                        patternType = "W";
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

그림 4. 환자 이동 위치 및 행동 상태 등록

지정한 위도와 경도의 값으로 해당 위치를 주소로 변환하여 저장한다.

4.4 이동 경로 표시 및 알림 모듈

저장된 환자의 위치를 데이터베이스로부터 검색하여 보호자에게 해당 위치를 알려주고 이동한 경로를 지도에 표시하는 서비스를 제공한다. 그림 5는 보호자의 스마트폰에서 환자의 이동 위치를 받아 구글 맵에 표시하는 화면이다. 보호자는 환자가 정상적으로 움직이는지 또는 유사한 장소를 반복적으로 왔다 갔다 하는 지를 지도 기반에서 확인 할 수 있는 서비스이다. 그림 6은 환자가 이동 할 때 마다 지오코딩에

서 추출한 이동 위치를 문자로 알려주고 만약, 같은 위치를 반복해서 배회하거나 일정에서 등록된 안전 반경을 이탈하였을 경우 보호자에게 위험 알림 문자 메시지로 알려주는 서비스를 한다.

그림 7은 환자의 이동 위치와 경로를 표시하기 위한 프로그램 코드의 일부이다.

LocPatientActivity 클래스에서 환자의 스마트폰이 자신의 위치를 데이터베이스로 전송한 후 LocGuardianActivity 클래스에서 맵에 환자의 위치와 경로를 표시하는 코드의 일부이다. 보호자가 수신 버튼을 클릭하면 데이터베이스로부터 저장되어 있는 환자의 위치를 받아와서 addMarker() 메서드에

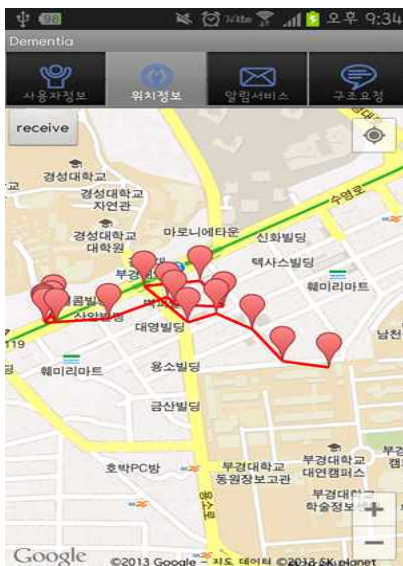


그림 5. 환자 이동 경로 표시

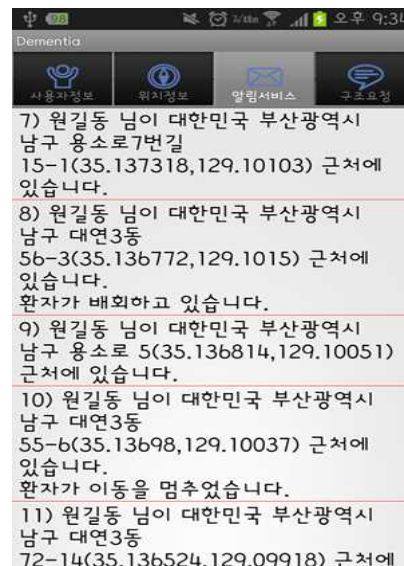


그림 6. 환자 위치 알림메시지

```
// 환자 이동 경로 지도에 표시
public class LocGuardianActivity extends FragmentActivity
implements LocationListener {
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_guardian_loc);
        Init();
        setMap(); //현재 위치 정보 설정
        btnReceive.setOnClickListener(mClickListener);
    }
    //수신 버튼 클릭 이벤트
    Button.OnClickListener mClickListener = new Button.OnClickListener() {
        public void onClick(View v) {
            //저장된 환자의 위도, 경도 정보 가져오기
            ArrayList<String> TotalListL = Utility.LoadDB(url, fieldListL);
            if (TotalListL.get(0).length != 0) {
                findLastStartPoint(); // 마지막으로 찍힌 출발점 찾기
                addMarker(); // 이동 위치 표시
                DrawPolyline(); // 이동 경로 표시
            }
        }
    };
    private void findLastStartPoint() {
        for (int i = 0; i < TotalListL.get(0).length; i++) {
            if (TotalListL.get(2)[i].equals("S")) {
                indexOfLastS = i;
            }
        }
    }
}
```

```
// 환자 이동 위치 표시
private void addMarker() {
    // 출발점으로 이동
    if (TotalListL.size() != 0) {
        googleMap.animateCamera(CameraUpdateFactory.newLatLng(
            new LatLng(Double.parseDouble(TotalListL.get(0)[0]), Double
                .parseDouble(TotalListL.get(1)[0]))));
        for (int i = indexOfLastS; i < TotalListL.get(0).length; i++) {
            googleMap.addMarker(new MarkerOptions().position(
                new LatLng(Double.parseDouble(TotalListL.get(0)[i]),
                    Double.parseDouble(TotalListL.get(1)[i]))).title("Location" + i));
        }
    }
}

//환자 이동 경로 표시
private void DrawPolyline() {
    for (int i = indexOfLastS; i < TotalListL.get(0).length - 1; i++) {
        googleMap.addPolyline(new PolylineOptions()
            .add(new LatLng(Double.parseDouble(TotalListL
                .get(0)[i]), Double.parseDouble(TotalListL.get(1)[i])),
                new LatLng(Double.parseDouble(TotalListL.get(0)[i + 1]),
                    Double.parseDouble(TotalListL.get(1)[i + 1])).width(5)
                .color(Color.RED));
    }
}
}
```

그림 7. 환자 이동 위치 및 경로 표시



그림 8. 구조 요청 서비스

서 표식 마커를 찍어주고, addPolyline() 메서드에서 표식 간의 이동 경로를 선으로 연결한다.

4.4 구조 요청 모듈

그림 8은 배회 행동 발생 시 구조 요청을 하기 위한 화면으로 경찰서, 119 등 긴급연락처, 등록된 보호자 연락처로 연결될 수 있다. 또한 정보공유를 위하여 등록되어 있는 연락처와 함께 카카오톡으로 정보를 공유할 수 있다.

5. 시스템 비교 분석

치매 관련 기존 연구들은 치매 환자의 위치를 제공하여 보호자에게 알려주는 기능은 대부분 제공하고 있다. 그러나 치매 환자의 행동 상태를 파악하여 이탈 및 배회 행동임을 알려주는 서비스가 아직 제공되고 있지 않다. 표 1은 기존의 치매 관련 서비스와 본 연구에서 구현한 치매 관리시스템을 비교한 것이다. 국내에서 특허를 출원한 치매환자배회 관리시스템과 치매노인 실종 및 미아방지시스템은 기존 GPS를 통해서 위치 전송을 함으로써 발생하는 문제점인 배터리 소모 및 통신비의 부담을 줄이고자 각각 RFID와 와이파이 송수신기를 이용하여 환자의 위치를 제공하는 방법을 제시하였지만 보호자를 위한 환자의 추가적인 기능이 미흡하다. 포르투갈의 Fraunhofer사의 AlzNav 모니터링 앱 시스템은 초기 치매환자 또는 노인들을 위한 내비게이션 등의 기능을 가진 환자 중심의 서비스를 주고 제공하고 있다. 본 논문에서 개발한 시스템은 치매환자의 개인 일정과 행동 상태를 파악하여 환자가 안전영역을 이탈하였거나 배회로 파악되었을 경우 보호자에게 알림 정보를 제공하는 장점을 가지는 보호자 중심의 시스템을 개발하였다.

6. 결 론

독거노인의 증가로 인한 환자 가족들을 위해 환자

표 1. 기존 치매관련 시스템과의 비교 분석

항목	치매환자배회관리시스템 및 방법[5]	치매노인실종및미아방지시스템 및 방법[9]	AlzNavy Project[10]	본 논문
환자와 보호자간의 무선통신	RFID →전화, 단말	와이파이 송수신기 →전화, 문자, 메일	스마트폰의 GPS →스마트폰 앱	스마트폰의 GPS →스마트 폰 앱
서비스 내용	하나 이상의 출입구를 가지는 영역 내에서 환자 출입사실 통보	와이파이 공유기를 통해 주기적으로 수신하여 환자의 동선을 알려줌	치매 초기 환자를 위한 모니터링 및 내비게이션 기능 제공	환자일정 위치, 행동 상태를 등록하여 개인맞춤형 자동 알림 서비스 제공
안전반경 행동상태	없음	없음	안전반경 설정	개인일정별 안전반경 설정 및 행동상태 제공
장점	특정 영역 내에서 조기에 위치 파악이 가능하고 통신사 가입이 불필요함	기존 GPS모듈의 단점인 실시간 위치추적으로 인한 배터리 소모 및 통신비가 과다하게 부과되는 단점이 해결됨	보호자에게 쉬운 연락, 길안내, 안전 영역 내에 있지 않을 경우 알림 기능을 제공하는 환자중심 앱 제공	개인일정에 따른 맞춤형 정보 및 행동상태 제공

의 개인 정보 관리뿐만 아니라 일정에 따라 안전 반경을 이탈하였거나 배회 행동을 하였을 경우 보호자에게 이동 위치 및 배회 알림을 제공하는 기능을 가진 안드로이드 기반의 어플리케이션을 개발하였다. 본 시스템은 환자의 경우 현재 이동위치를 전송하고 보호자를 위해서는 환자의 이동 경로를 표출하는 사용자 인터페이스, 환자의 개인정보 및 이동위치를 저장하는 데이터베이스, 사용자 인터페이스와 데이터베이스간의 데이터를 관리하게 하기 위한 웹 서비스 프로그램으로 구성하였다.

기존 치매 관련 시스템들도 다양한 무선 통신 매체를 사용하여 환자의 위치 정보를 제공하여 보호자에게 그 정보를 제공하고 있지만, 본 논문은 혼자 살고 있는 초기 단계의 치매 환자로 인해 불안하고 보호자 중심의 어플리케이션 개발에 초점을 두었다. 하지만 본 시스템에서 주로 반복적으로 어떤 위치를 왔다 갔다 하는 배회 행동 상태만을 파악할 수 있다는 한계점을 가지고 있다. 따라서 향후, 환자의 행동 위치별로 다양한 행동 상태를 파악할 수 있는 수 있는 알고리즘을 개발하고 환자의 행동 이력 패턴을 다양한 관점에서 검색할 수 있는 기능을 추가해야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] 윤보라, 심용수, 김용덕, 이기욱, 나상준, 홍운정, 양도원, “치매환자는 누가 돌보는가: 독거 치매 노인 현황과 주부양자 조사 연구,” 대한치매학회, 제11권, 제1호, pp. 13-17, 2012.

[2] 하은실, “안드로이드 어플리케이션을 이용한 고령자를 위한 케어 플랜 시스템 설계 및 구현,” 한국지식정보기술학회, 제5권, 제6호, pp. 131-137, 2010.

[3] 차원영, “치매 환자용 소형단말기를 이용한 건강관리 시스템 설계,” 세종대학교 석사학위논문, 2012.

[4] 조정원, 황인준, 박길홍, “유비쿼터스 환경에서의 치매환자 관리 시스템 설계,” 한국정보과학회, 제33권, 제2(A)호, pp. 267-271. 2006.

[5] 박진우, 박진우, “치매 환자 배회 관리 시스템 및 방법,” 특허번호 10-0823740, 대한민국, 2008.

[6] (주) 인코식스, 이동통신 단말기를 이용한 위치

추적 장치 및 방법, 공개특허 2002-0078953, 대한민국, 2001.

[7] K.J. Kim, M.M. Hassan, S. Na, and E.N. Huh, “Dementia Wandering Detection and Activity Recognition Algorithm using Tri-axial Accelerometer Sensors,” *Proc. the 4th International Conference on Ubiquitous Information Technologies & Applications*, pp. 1-5, 2009.

[8] 허의남, 나상호, 이동 특성 분석방법 및 그 분석장치, 공개특허 10-2011-0014632, 대한민국, 2011.

[9] 김의진, 송종문, 치매노인 실종 및 미아 방지 시스템 및 방법, 공개특허 10-2011-0065511, 대한민국, 2011.

[10] R.J.A. Moutinho, *A Mobile Phone Navigator For Older Adults and Persons with Dementia*, Master's Thesis of Faculdade De Engenharia Da Universidade Do Porto, 2011.

[11] D.L. Algase, B. Kupferschmid, C. BeelBates, and E. Beattie, *Estimates of Stability of Daily Wandering Behaviour among Cognitively impaired longterm care residents*, Nursing Research, Vol. 46, No. 3, pp 172-178, 1997.

[12] M. Halek and S. Bartholomeyczik, “Description of the Behaviour of Wandering in People with Dementia Living in Nursing Homes - a Review of the Literature,” *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, Vol. 26, No. 2, pp. 404-413, 2012.

[13] D. Martino-Saltzman, B.B. Blasch, R.D. Morris, and L.W. McNeal, “Travel Behavior of Nursing Home Residents Perceived Wanderers and Non-wanderers,” *The Gerontologist*, Vol. 31, No. 5, pp. 666-672, 1991.

[14] 이중기, 김창수, “스마트 폰 앱 기반 재난 정보 서비스 및 검색 기능 구현,” 멀티미디어학회논문지, 제15권, 제2호, pp. 273-280, 2012.



황 현 숙

2001년 2월 부경대학교 경영정보학 박사
2001년 11월~2002년 10월 학술진흥재단 국내 Post Doc. 연수과정
2003년 8월~2004년 7월 미국 UMKC Post Doc. 연수과정

2006년 9월~2007년 8월 학술진흥재단 국내 Post Doc. 연구과정
2008년 3월~2009년 2월 부경대학교 BK21 사업단 연구원
관심분야 : u-방재시스템, GIS 시스템, 공간데이터분석, 하천 관리시스템, 온톨로지 등



반 가 운

2010년~현재 부경대학교 IT융합응용공학과 재학
관심분야 : IT융합, 모바일앱 개발, GIS 시스템 등



김 창 수

1991년 중앙대학교 컴퓨터공학과 박사
2006년~현재 유비쿼터스 부산도시협회 방재분과위원장
2012년~현재 부경대학교 산업과학기술연구소 소장



고 윤 성

2008년~현재 부경대학교 컴퓨터멀티미디어공학과 재학
관심분야 : IT융합, 모바일앱 개발, 방재 GIS 시스템 등

2013년~현재 한국멀티미디어학회 정책자문위원
1992년~현재 부경대학교 IT융합응용공학과 교수
관심분야 : 방재IT, UIS/GIS, 운영체제, 재난관리, 공간검색, 도시방재 등