http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2013.13.6.243
JIIBC 2013-6-31

블루투스기반 애드 혹 센서망을 이용한 스마트 응용 설계

Design of a Smart Application Using Ad-Hoc Sensor Networks based on Bluetooth

오선진*

Sun-Jin Oh

요 약 스마트 폰의 급속한 발전과 보급으로 많은 사람들의 스마트 응용에 대한 관심이 집중되고 있으며, 다양한 관련 기술과의 융합을 통한 획기적인 모바일 응용들이 빠르게 확산되고 있는 실정이다. 특히 스마트 폰과 주변 장치들과의 일시적인 애드 혹 망을 구축하여 데이터를 교환하고 서비스하는 다양한 형태의 모바일 응용과 같은 융합 기술들이 지속적으로 등장하고 발전하고 있다. 본 논문에서는 스마트 기기의 다양한 응용을 위하여 스마트 폰의 블루투스 모듈을 이용하여 주변에 있는 센서와 같은 장치들과 일시적인 애드 혹 망을 형성하여 서로 데이터를 교환하고 서비스 할 수 있는 블루투스 기반 무선 애드 혹 센서 네트워크를 이용한 스마트 응용을 설계하고 구현하였다. 이때 제안한 스마트 응용은 2개 이상의 다중 센서로부터 획득된 데이터를 실시간으로 수집하여 그 속성에 따라 데이터베이스에 저장하고, 분석하고 처리할 수 있는 의사결정 기능을 수행한다. 본 논문에서 설계하고 구현한 스마트 응용은 스마트 폰의 블루투스 모듈을 이용하여 주변의 맥박과 체온 센서로부터 수집된 생체 데이터를 분석하여 환자의 건강상태를 결정하는 헬스 케어 어플이다.

Abstract With rapid growth and fast diffusion of smartphone technologies, many users are deeply concerned about the smart applications and many mobile applications converged with various related technologies are rapidly disseminated. Especially, the convergence technologies like mobile apps that can establish the wireless ad hoc network between smartphone and other peripherals and exchange data are appear and progressed continuously. In this paper, we design and implement the smart app using bluetooth based wireless ad hoc sensor network that can connect smartphone with sensors and exchange data for various smart applications. The proposed smart application in this paper collects data obtained from more than 2 multi-sensors in real time and fulfills the decision making function by storing data at the database and analysing it. The smart application designed and implemented in this paper is the healthcare application that can analyze and evaluate the patient's health condition with sensing data from multi-sensors in real time through bluetooth module.

Key Words : Smart app, Bluetooth, USN

Ⅰ. 서 론

스마트 응용 기술의 급속한 발전으로, 스마트 폰을 이용한 다양한 어플들이 개발되고 다른 분야의 기술들과 융합되어 최근 스마트 응용의 주류를 이루고 있으며, 이러한 스마트 응용들은 단순한 컴퓨팅위주의 응용분야로

*종신회원, 세명대학교 정보통신학부
접수일자 : 2013년 11월 20일, 수정완료 : 2013년 12월 12일
게재확정일자 : 2013년 12월 13일

Received: 20 November, 2013 / Revised: 12 December, 2013
Accepted: 13 December, 2013
*Corresponding Author: sjoh@semyung.ac.kr
Dept. of Computer & Information Science, Semyung University, Korea

부터 탈피하여 다양한 분야의 기술들과 융합한 형태로 지속적으로 확대 발전되고 있다. 최근의 스마트 응용들은 다양한 통신 채널들과 결합한 USN이나 불루투스 기반 애드 혹 센서망 응용분야에 이르기까지 매우 다양하며 그 발전 가능성도 무궁무진하다고 할 수 있다.[1] 특히 연산 기능과 통신 기능이 융합한 응용분야나 스마트 폰 상의 주변기기와 주위의 센서 모듈들의 연결을 통한 융합 스마트 응용, 관심사가 동일한 가입자 대상의 사회적 모임을 연결해 주는 소셜 네트워크 관련 스마트 응용, GPS 등을 이용한 지리적 특징을 고려한 LBS기반 스마트 응용, 개성 중심의 개인 라이프스타일이나 취향에 맞춘 맞춤형 스마트 응용에 이르기까지 실생활과 관련되는 편이성과 효율성을 강조하는 기능성 스마트 응용들이 주류를 이루고 있다.[2,3] 더 나아가 이러한 스마트 응용 개발을 용이하게 할 수 있도록 도와주는 스마트 응용을 위한 미들웨어에 대한 연구 또한 본격화 되고 있다.[4] 이러한 미들웨어는 비록 스마트 응용 개발 플랫폼 환경이나 휴대 단말의 사양이 다르더라도 약간의 수정 · 보완만으로 용이하게 스마트 응용을 용이하게 개발할 수 있도록 도와주며, 최근 다양한 개발 플랫폼 환경 하에서의 미들웨어에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.[4,5]

본 논문에서는 안드로이드 기반 스마트 기기의 블루투스 모듈을 이용하여 주변의 2개 이상의 다중 센서들로부터 획득된 데이터를 실시간으로 수집하여 그 속성에 따라 데이터베이스에 저장하여 분석하고 처리할 수 있는 스마트 응용을 설계하고 구현하였다. 본 논문에서 설계하고 구현한 스마트 응용은 안드로이드 기반 스마트 폰의 블루투스 모듈을 이용하여 2개 이상의 다중 센서를 무선으로 연결해서 일시적인 무선 애드 혹 센서 네트워크를 구성하고 주변에 있는 환자의 맥박과 체온 등 생체 데이터를 실시간으로 측정하여 전송하게 함으로써 현재의 환자 상태 정보를 획득하게 하였다. 이와 같이 획득된 데이터를 데이터베이스에 저장하고 분석하여 환자의 건강 상태를 결정하고 처방하는 헬스 케어 스마트 응용을 설계하고 구현하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 안드로이드 센서 기술 기반의 프로그래밍 관련 연구들을 살펴보았고, 3장에서는 본 논문에서 구현한 헬스 케어 스마트 응용의 시스템 모델을 알아보고, 4장에서는 구성 모듈의 주요 동작과 알고리즘을 서술하였으며, 5장에서는 제안한 헬스 케어 스마트 응용의 모듈별 구현과 실행한 결과를 고찰하였고, 마지막으로, 6장에서 향후 연구과제와 함께 결론을 맺는다.

II. 관련 연구

안드로이드 기반 스마트 기기에서의 센서를 이용하는 어플을 만드는 것은 안드로이드 기기의 감지 능력에 대한 이해와, 어플에서 어떤 센서를 사용할 것인지에 대한 선택 그리고 센서 데이터를 획득하고 분석할 수 있도록 어플에 적용하는 것을 포함한다. 안드로이드 기기는 매우 다양한 종류의 센서들과 사용할 수 있다. 여기서 센서란 기기의 외부환경에 대한 측정치들을 수집할 수 있는 능력 즉, 감지 능력을 가진 대상체를 의미한다. 여기서 센서는 위치 센서, 방향, 가속 그리고 회전 등을 감지하는 물리 센서, 근거리 자기장 통신 태그를 감지하는 NFC 스캐너, 카메라, 마이크, 음성 인식, 안드로이드 오픈 엑세서리(AOA) 메커니즘을 이용하여 연결된 모든 외부 센서들을 포함한다.[6] 어플은 센서 데이터를 초기화하고 어플이 실행되는 동안 데이터를 사용하는 방법에 따라 다양한 방법으로 데이터를 수집할 수 있다. 어플이 몇몇 데이터를 수집한 후에 원하는 결과를 보기 위해 수집한 데이터를 해석할 필요가 있는데 이때 각 센서는 서로 다른 분석 알고리즘을 필요로 한다. 예를 들어, 물리 센서들은 센서로부터 전달된 데이터를 해석하는데 원시 데이터를 유효한 값으로 변환시키는 연산과 변환된 값을 검출하고 노이즈를 제거하는데 도움을 주는 알고리즘을 포함한다.[6]

스마트 폰이 등장하기 전에 사용자들은 좁은 영역에서만 센서를 활용할 수 있었다. 보통 하나의 기기에 하나의 센서를 활용하였고, 한가지의 목적에 사용되도록 고안되었다. 그러나 스마트 폰의 등장은 사용자와 개발자들에게 센서를 활용하는 흥미로운 새로운 영역을 열어주었다. 안드로이드 1.5(API 레벨 3)부터 표준 센서들과 관련된 센서 API들을 사용할 수 있게 되었고, 안드로이드 2.3(API 레벨 9)에서는 Android developer's toolbox에 새로운 센서와 툴들이 추가되었다. 현재 포함되어 있는 표준 센서들에는 가속도계, 자이로스코프, 나침반, 조도 센서, 근접 센서, 상대 습도계, 기압계 등이 있다. API 레벨 9에 추가된 툴로는 회전 행렬과 쿼터니언, 합성된 센서를 얻는 함수들이 있다. 이를 이용해 물리적인 내비게

이션, 게임 컨트롤, 증강현실 및 다양한 용도에 응용될 수 있다.[6,7] 센서 API를 이해하는 것이 유용하기는 하지만 혁신적인 어플을 개발하기에는 그것만으로는 부족하다. 곤란한 상황이나 일반적인 오해를 피하기 위해서는 센서의 데이터가 어떤 의미를 가지고 어떻게 생성되는지 이해하지 못한 상태로 그 데이터를 처리하는 식의 전형적인 블랙박스 접근 방식을 넘어서야 한다. 센서의 동작을 완전히 이해하게 되면 어플이 하려는 작업에 알맞은 센서를 선택할 수 있게 된다.[7]

센서 융합이란 좀 더 나은 결과를 얻기 위해 하나 이상의 센서를 조합하는 것을 말한다. 즉 센서 융합이란 각 센서의 장점을 활용하고 단점의 영향을 완화하기 위해 하나 이상의 센서를 사용하는 것을 말한다. 예를 들면, 가속도계는 빠르게 반응을 하기는 하지만 노이즈가 많고 그 결과 응답 지연이 발생한다. 자이로스코프 측정값은 시간의 흐름에 따라 누적하면 노이즈가 적은 결과 값을 얻을 수 있기는 하지만 그 데이터 자체로는 쓸모가 없다. 왜냐하면 자이로스코프 드리프트에 의해 누적된 자이로스코프 데이터 값이 물리적으로는 맞지 않는 값이 되기 때문이다. 따라서 센서 융합에서는 자이로스코프의 누적된 데이터를 먼저 사용하고 가속도계와 계속해서 비교함으로써 드리프트를 없앤다. 즉 센서 융합 알고리즘이 다양한 하드웨어 기기에서 구현되면서 가능하다면 원시센서를 사용하는 것보다 합성센서를 사용하게 되고 점차 합성센서들이 개선되고 있다.[6,7] 센서의 정확도와 정밀도를 판단하기 위해서는 2개의 적절한 값이 필요하다. 하나는 센서가 측정하려고 시도한 실제 값이고 다른 하나는 센서가 보고한 측정된 값이다. 높은 정확도는 측정된 값이 실제 값에 근접하다는 것을 의미한다. 반면에 측정값들의 높은 정밀도는 실제 값에 근접한 정도와 관계없이 특정 값 주위에 더욱 밀집되어 있는 것을 의미한다. 센서의 데이터를 읽을 때 발생할 수 있는 오류의 유형들을 이해하는 것도 매우 중요하다. 센서가 잘못 데이터를 판독하여 반환한 이유를 잘 아는 것이 잘못된 데이터를 검출하고 처리하는 알고리즘을 개발하는데 중요한 역할을 한다. 대부분의 경우 어플은 센서 데이터를 사용할 때 발생할 수도 있는 센서 오류가 존재하는 경우를 처리해야 할 필요가 있다. 이러한 센서 오류를 해결하기 위한 기술로는 영점 보정(re-zeroing), 필터를 사용한 필터링, 그리고 센서 융합 등을 들 수 있다.[7]

Ⅲ. 시스템 모델

최근 스마트 응용 기술의 급속한 발전과 보급으로 많은 사용자들의 스마트 폰 응용에 관심과 참여가 이루어지고 있다. 본 논문에서는 안드로이드 기반 스마트 기기의 블루투스 모듈을 이용하여 근거리의 2개 이상의 다중 센서들로부터 획득된 실시간 데이터를 수집하고 데이터베이스에 저장하여 분석 처리할 수 있는 스마트 응용을 설계하고 구현하였다. 본 논문에서 고려한 스마트 응용은 안드로이드 기반 스마트 폰의 블루투스 모듈을 이용하여 2개 이상의 다중 센서를 무선으로 연결해서 일시적인 무선 애드 혹 센서 네트워크를 구성하고 근거리의 환자의 맥박과 체온을 실시간으로 측정하여 전송하게 함으로써 현재의 환자의 건강 상태 정보를 획득하게 하였다. 이와 같이 획득된 데이터를 데이터베이스에 저장하고 분석하여 환자의 건강 상태를 결정하고 처방하는 헬스 케어 스마트 응용을 설계하고 구현하였다. 이 앱은 구글의 안드로이드 OS를 기반으로 하는 스마트 기기에 내장된 블루투스 모듈을 통해 획득된 다중 센서로부터의 실시간 데이터를 데이터베이스에 저장하고 이를 통해 환자의 건강 상태를 판단하고 의사결정을 하는 헬스 케어 스마트 응용 보조 계측장비로 이용될 수 있다. 어플 개발을 위한 소프트웨어 개발 툴로 이클립스 Juno Service Release 1을 사용하였고, 프로그래밍 언어는 최근 버전의 자바 JDK 1.7.0_25를 사용하였다. 여기에 안드로이드 API 함수 사용을 위해 Android SDK 4.2 (Jelly Bean)을 사용하

표 1 스마트 응용 개발 플랫폼
Table 1. Development Platform of a Smart Application.

Software Platform	
Dev. Tool	Eclipse Java Juno Service Release 1
언어	JAVA JDK 1.7.0_25
Plug in	Android ADT
SDK	Android 4.2 (Jelly Bean)
Emulator	AVD16-wvga.avd
Hardware Platform	
PC	3세대 Intel Core i5 Pr. Notebook
OS	Windows 7 - Home Premium Edition
웹 컨테이너	Tomcat 7.0
Database	MySQL 5.5
Sensor Module	
Mote	ZigbeX II Mote,
통신모듈	Bluetooth Module
센서모듈	Motion 3X Module,
	TN9 Module

였고 자바와 연동하기 위해 Android ADT를 설치하였으며, 구현한 앱의 실행 결과 확인을 위해 AVD 16-wvga.avd 에뮬레이터를 설치하여 사용하였다. 이 앱 개발을 위한 하드웨어 플랫폼으로는 3세대 인텔 코어 i5가 장착된 삼성 노트북에 32bit 윈도우 7 운영체제 하에서 웹 접속을 위한 Tomcat 7.0과 데이터베이스로 MySQL 5.5를 설치하여 사용하였다. 센서 모듈은 HBX_ZigBeX II mote 기반 모듈에 블루투스 통신 모듈을 장착하고, 체온과 맥박을 측정할 수 있는 생체 센서 모듈을 사용하였다. 표 1은 본 논문에서 사용한 하드웨어와 소프트웨어 플랫폼 개발 환경을 보여준다.

Ⅳ. 스마트 응용 설계

이 장에서는 안드로이드 기반 스마트 기기의 블루투스 모듈을 이용하여 근거리의 다중 센서로부터 획득된 실시간 데이터를 수집하고 데이터베이스에 저장하여 분석 처리할 수 있는 헬스 케어 스마트 응용의 주요 알고리즘을 제안한다. 본 논문에서 설계한 헬스 케어 스마트 응용은 안드로이드 기반 스마트 폰의 블루투스 모듈을 이용하여 2개 이상의 다중 센서를 무선으로 연결해서 일시적인 무선 애드 혹 센서 네트워크를 구성하고 근거리의 환자의 체온과 맥박을 실시간으로 측정하여 전송하게 함으로써 현재의 환자의 건강 상태 정보를 획득하게 하였고, 이와 같이 획득된 생체 데이터를 데이터베이스에 저장하고 분석하여 환자의 건강 상태를 결정하고 처방하게 된다. 우선 센서가 장착된 센서 모트로부터 실시간으로 센싱된 데이터를 스마트 폰의 블루투스 모듈을 통해 수집하기 위해서 모트를 부팅시키고 각 센서 모듈을 초기화 시킨 후 센서를 통해 맥박과 체온을 센싱하여 블루투스를 통해 근거리에 위치한 스마트 기기로 무선 연결을 설정하고 그 데이터를 송신하게 된다. 이렇게 송신된 센싱 데이터는 실시간으로 스마트 기기의 데이터베이스에 저장되게 된다.

다음의 그림 1은 블루투스 통신 모듈을 장착한 센서 모트로부터 센싱된 맥박과 체온 데이터를 송신하는 알고리즘의 일부를 보여 준다. 센서 모트로부터 송신된 데이터는 스마트 기기의 블루투스 모듈을 통해 실시간으로 수신되고 액정화면을 통해 수신된 맥박과 체온의 생체 데이터를 디스플레이하게 하였다. 그리고 또한 수신된

```
event message_t* Receive.receive(message_t* msg, void* payload,
uint8_t len) {
protocol_sensor_t *omsg = payload;
if(TOS_NODE_ID==1){
    call Leds.led2Toggle();
    if(BlueTooth_status == B_SuccConnect){
        if(omsg->src==13){
        // TN9
          sprintf(SendStrMsg, "%d\r\n", omsg->ch0_data);
           SendMsgLen = strlen(SendStrMsg);
           }
           if(omsg->src==11){
           //Blood Press
           sprintf(SendStrMsg, "H:%d L:%d P:%d\r\n",
            omsg->ch0_data, omsg->ch1_data, omsg->ch2_data);
           SendMsgLen = strlen(SendStrMsg);
           }
           if(omsg->src==12){
           //Temp
           sprintf(SendStrMsg, "SpO2:%d Pulse:%d\r\n",
                  omsg->ch0_data, omsg->ch1_data);
           SendMsgLen = strlen(SendStrMsg);
           }
           if(SendMsgLen>64){
                        SendMsgLen = 64;
                        SendStrMsg[62] = '\r';
                        SendStrMsg[63] = '\n';
           }
           call Interaction.Send_LongData(OPT_BLUETOOTH,
                SUBCMD1_SEND_LONG_DATA, SendMsgLen,
                SendStrMsg);
        }
  }
return msg;
}
```

그림 1. ZigbeX 모트에서의 블루투스 기반 송신 알고리즘
Fig. 1. Bluetooth based Send Algorithm in ZigbeX Mote.

맥박과 체온 데이터를 스마트 기기의 데이터베이스에 저장하고 현재의 환자의 건강 상태 정보로 활용하게 하였다. 다중 센서로부터 실시간으로 전송되고 있는 모트와 스마트 기기 사이에는 생체 센서와 연결되어 실시간으로 데이터를 보내는 역할을 하는 기기와 이렇게 보내진 데이터를 무선 통신 네트워크를 통해 수신하는 Base Station으로 구성된다. 다음의 그림 2는 스마트 폰 상에서 근거리에 있는 맥박과 체온 센서 모듈이 장착된 블루투스 기반의 센서 모트로부터 실시간으로 수집된 생체 데이터를 스마트 기기의 블루투스 모듈을 이용하여 수신하는 알고리즘의 일부를 보여준다. 그림에 보인바와 같

```
// Handler that gets information back from the BluetoothChatService
    private final Handler mHandler = new Handler() {
        @Override
        public void handleMessage(Message msg) {
            switch (msg.what) {
            case MESSAGE_STATE_CHANGE:
                if(D) Log.i(TAG, "MESSAGE_STATE_CHANGE: " +
                        msg.arg1);
                switch (msg.arg1) {
                case BluetoothChatService.STATE_CONNECTED:
                    setStatus(getString(R.string.title_connected_to,
                                        mConnectedDeviceName));
                    mConversationArrayAdapter.clear();
                    break;
                case BluetoothChatService.STATE_CONNECTING:
                    setStatus(R.string.title_connecting);
                    break;
                case BluetoothChatService.STATE_LISTEN:
                case BluetoothChatService.STATE_NONE:
                    setStatus(R.string.title_not_connected);
                    break;
                }
                break;
            case MESSAGE_READ:
                byte[] readBuf = (byte[]) msg.obj;
                int startbit=-1, endbit=-1;//
                StringBuilder sb;//
                // construct a string from the valid bytes in the buffer
                String readMessage = new String(readBuf, 0,
                                                readBuf.length);
                startbit=readMessage.indexOf("S");//온도센서
                endbit=readMessage.indexOf("E"); //맥박센서
                if(startbit!= -1 && endbit!= -1){//
                        if(endbit==5){
                        sb = new StringBuilder(readMessage);
                        sb.insert(3, ".");
                        sb.insert(6, "℃");
                        sb.deleteCharAt(startbit);
                        sb.deleteCharAt(endbit+1);
                        readMessage=sb.toString().trim();
    mConversationArrayAdapter.add(mConnectedDeviceName+"(온
      도센서):  " + readMessage);
                }
    -중략-
};
```

그림 2. 스마트 폰에서의 블루투스 기반 수신 알고리즘
Fig. 2. Bluetooth based Receive Algorithm in a Smart Phone.

이 BluetoothChatService로부터 반환되는 정보를 획득하기 위한 핸들러를 생성하여 실시간 수신되는 메시지의 상태에 따라 무선 연결 시도와 연결 설정 그리고 전송 데이터를 수신 대기하고 있다가 메시지가 수신되면 수신 버퍼로부터 그 데이터를 가져와서 각 데이터의 포맷에 맞춰 문자열로 재구성하여 스마트 폰의 액정화면을 통해 출력하고 이를 스마트 폰의 데이터베이스에 각각 형식에 맞춰 저장하게 된다.

V. 구현 결과 및 고찰

본 논문에서는 안드로이드 기반 스마트 폰의 블루투스 모듈을 이용하여 2개 이상의 다중 센서를 무선으로 연결해서 일시적인 무선 애드 혹 센서 네트워크를 구성하고 주변에 있는 환자의 맥박과 체온 등 생체 데이터를 실시간으로 측정하여 전송하게 함으로써 현재의 환자의 상태 정보를 획득할 수 있는 헬스 케어 스마트 응용을 설계하고 구현하였다. 이와 같이 획득된 환자의 생체 데이터는 스마트 폰의 데이터베이스에 저장하고 분석하여 환자의 건강 상태를 결정하고 처방하는 헬스 케어 스마트 응용이다. 이 앱은 구글의 안드로이드 OS를 기반으로 하는 스마트 기기에 내장된 블루투스 모듈을 통해 획득된 다중 센서로부터의 실시간 데이터를 데이터베이스에 저장하고 이를 바탕으로 환자의 건강 상태를 판단하고 의사결정을 하는 헬스 케어 스마트 응용 보조 계측장비로 이용될 수 있다.

그림 3. 맥박과 체온 측정 모듈 실행결과
Fig. 3. Execution Results of Pulse & Temperature Measurement Module.

그림 3은 각각 스마트 폰 상에서 구동된 어플에서 주변의 다중 센서로부터 실시간으로 측정되어 전송되고 있는 환자의 맥박과 체온 데이터를 블루투스 모듈을 통해 수신하여 액정화면을 통해 그 결과를 디스플레이하고 있는 실

행 화면이다. 그림에서 왼쪽 화면은 어플을 실행하여 주변의 센서 모트를 인식하고 초기화하는 화면으로 주변의 다중 센서로부터 전송되는 생체 데이터를 감지하기 위해 대기하면서 기다리고 있는 화면이고, 오른쪽 그림은 주변의 맥박과 체온 센서 모듈이 인식되고 전송되고 있는 데이터를 성공적으로 수신하여 일정 포맷에 맞춰 정형화한 후 액정 화면을 통해 보여지고 있는 화면이다. 이렇게 수집된 환자의 생체 데이터는 데이터베이스에 저장되고 의사결정 과정을 거쳐 환자의 건강 상태를 결정하게 된다.

Ⅵ. 결 론

스마트 응용 기술의 급속한 발전으로, 스마트 폰을 이용한 다양한 어플들이 개발되고 다른 분야의 기술들과 융합되어 최근 스마트 응용의 주류를 이루고 있으며, 이러한 스마트 응용들은 단순한 컴퓨팅위주의 응용분야로부터 탈피하여 다양한 분야의 기술들과 융합한 형태로 지속적으로 확대 발전되고 있다. 최근의 스마트 응용들은 다양한 통신 채널들과 결합한 USN이나 블루투스 기반 무선 애드 혹 센서망 응용분야에 이르기까지 매우 다양하며 그 발전 가능성도 무궁무진하다고 할 수 있다.

본 논문에서는 안드로이드 기반 스마트 기기의 블루투스 모듈을 이용하여 주변의 2개 이상의 다중 센서들로부터 획득된 생체 데이터를 실시간으로 수집하여 그 속성에 따라 데이터베이스에 저장하여 분석하고 처리할 수 있는 스마트 응용을 설계하고 구현하였다. 본 논문에서 설계하고 구현한 스마트 응용은 안드로이드 기반 스마트 폰의 블루투스 모듈을 이용하여 2개 이상의 다중 센서를 무선으로 연결해서 일시적인 무선 애드 혹 센서 네트워크를 구성하고 주변에 있는 환자의 맥박과 체온 등을 실시간으로 측정하여 전송하게 함으로써 현재의 환자의 상태 정보를 획득하게 하였고, 이와 같이 획득된 데이터를 데이터베이스에 저장하고 분석하여 환자의 건강 상태를 결정하고 처방하는 헬스 케어 스마트 응용을 설계하고 구현하였다. 향후 연구 과제로는 블루투스 모듈을 이용하여 수집된 환자의 생체 데이터를 이용하여 환자의 현재 건강 상태를 정확히 판단하고 결정을 할 수 있는 의사결정 알고리즘에 관한 것이다.

References

[1] John, A., Adamic, L., Davis, M., Nack, F., Shamma, D. A., and Seligmann, D. D, "The future of online social interactions: what to expect in 2020", Proceedings of the 17th International Conference on WWW, 2008.

[2] J. Stark, "Building Android Apps with HTML, CSS, and JavaScript", O'Reilly Media Inc., 2010.

[3] Oh, S.,"A Study on Characteristics of Smart Phone Camera Module for Measuring a Shooting Object", The Journal of the Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, Vol. 12, No. 5, pp. 99 - pp. 105, 2012.

[4] Oh, S., "Design of a Middleware for Android-based Smartphone Applications", Journal of the Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, Vol., 12, No. 2, pp. 111 - pp. 118, 2012.

[5] http://www.androidpub.com/1305

[6] Greg Millette, Adam Stroud, Professional Android Sensor Programming, John Wiley & Sons, Inc., pp. 552, 2012.

[7] Reto Meier, Professional Android Application Development, John Wiley & Sons, Inc., pp. 864, 2012.

저자 소개

오 선 진(종신회원)

- 제 6권 제2호 참조
- 현재 세명대학교 정보통신학부 교수

<주관심분야 : 스마트 응용, 그린IT, MANETs, 모바일컴퓨팅, USN 등>

※ 이 논문은 한국전자통신연구원에서 지원하는 연구개발지원사업의 일환으로 수행하였음. (6011-2013-0014)