

Bluetooth를 이용한 맥박패턴 전송 및 분석

손영태* · 김영길**

*아주대학교 · **아주대학교

Pulse Pattern Transmit and Analysis using Bluetooth

Young-tae Son* · Young-kil Kim**

*Ajou University · **Ajou University

E-mail : syt1982@hotmail.com

요 약

본 논문에서는 이동이 힘들거나 자주 건강관리가 필요한 노약자나 임산부들에게 좀 더 신속하고 빠른 진단 서비스를 제공하기 위해 단말기에서 맥박을 측정하여 Bluetooth를 통하여 모바일 폰에 전송하고 원격에서 모바일 폰을 통해 전송된 맥박파형 데이터를 분석하고자 한다. 팔목에 착용하는 형태의 단말기에는 체온측정을 위한 온도센서, 맥박측정을 위한 Piezo Vibration Sensor, 움직임 체크를 위한 가속도센서와 자이로센서가 장착되어있다. 이 센서들을 이용하여 측정된 데이터들을 모바일 폰의 Wi-Fi를 통해 서버로 전송하여 원격에서 의사가 담당환자를 체크할 수 있도록 하고자 한다.

키워드

블루투스, 맥박, Piezo, 휴대폰

1. 서 론

시대가 발전함에 따라 여러 첨단 의료서비스가 등장하고 있다. 이런 첨단 의료서비스가 등장함에 따라 사람들은 좀 더 빠르고 간편하게 의료 서비스를 받을 수 있게 되었다. 하지만 거동이 불편한 노약자나 임산부등 항시 감시 진료가 필요한 환자들은 실제 자주 병원에 갈 수 없는 환경이나 이유로 인하여 이런 첨단 서비스의 혜택을 받기 힘든 실정이다. 이런 임산부나 노약자에 저렴한 비용으로 서비스를 하기 위하여 소지한 휴대폰과 항시 착용 가능한 형태의 저가형 단말기를 사용하여 24시간 감시형 서비스를 제공하는 시스템을 연구하고 제안하고자 한다.

현재 병원에서 사용되고 있는 고가의 장비가 아닌 저가형 Piezo소자를 활용하여 맥박을 측정하고 체온이나 주변 위험 가스 누출 정도를 이용하여 사용자에게 위험 메시지를 전달하거나 원격지에 있는 의사에게 신호를 보내어 체크할 수 있

도록 하는 시스템을 제안하고자 한다.

이 시스템은 크게 팔에 착용하는 단말기와 사용자가 갖고 있는 휴대폰 이 두 가지로 구분된다. 팔목에 착용한 단말기에서는 맥박과 체온 주변의 가스농도 등을 측정하여 사용자의 휴대폰으로 전송한다. 이 데이터들을 전송받은 휴대폰은 사용자에게 모든 정보를 표시해주고 필요상황시에 원격지에 있는 의사에게 데이터를 전송하여 알리는 시스템이다.



그림 1. 단말기 장치

II. 단말기 구현 설명

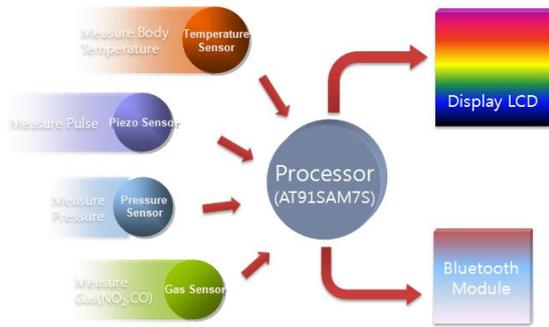


그림 2. 단말기 Block Diagram

맥박 측정에는 Piezo 소자를 사용한다. Piezo 소자는 외부 진동에 따라 Piezo 소자 표면이 진동하게 되고 그 진동은 Piezo 소자 내부에 기전력을 발생하여 진동 정도에 따라 전압을 출력하는 소자이다. 이 Piezo 소자는 팔목 표면에서 맥박의 유무를 체크 하는 것뿐만 아니라 맥박의 패턴을 그대로 출력해 줄 수 있는 성질을 지니고 있다. 또한 실제 맥박을 측정하는 방식보다 저렴한 가격을 가지고 있는 장점이 있다.

Piezo 소자로부터 출력되는 전압은 0V를 기준으로 양의 전압과 음의 전압 범위로 출력이 되므로 DC에서 측정을 하기 위해서는 Offset 전압을 0V에서 1.5V 정도로 끌어올려야 Analog To Digital Converter에서 모든 범위를 측정할 수 있다.

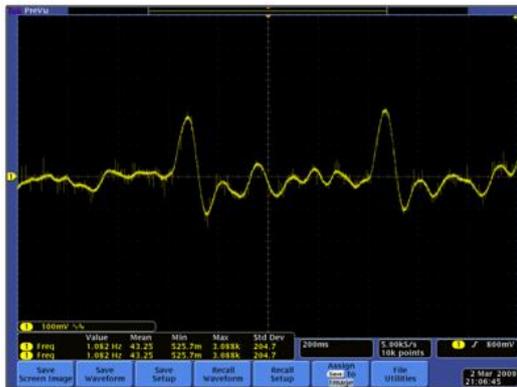


그림 3. Piezo 소자에서 출력되는 맥박패턴

Piezo 소자에서 출력되는 신호를 필터 회로와 증폭 회로를 거쳐 Processor의 ADC로 입력된다. 이렇게 입력된 신호는 1초에 100번 샘플링을 하여 그 값을 모두 저장하고 블루투스를 통하여 휴대폰에 전송한다. 맥박 신호는 기본적으로 정상 상태에서 1초에 한번 펄스가 생성되기 때문에 그 파형의 특징을 모두 저장하는데 1초에 100번 정도에 샘플링을 하면 파형의 재생이 가능하다.

체온 센서는 Sensirion의 SHT15모델을 사용하였다. 이 센서는 온도 센서로 PCB의 바닥면에 부

착되어 팔목 표면에서 체온을 측정한다. 사람의 체온은 신체 부위별로 정상범위가 다르다. 그래서 장치에서 측정하는 체온 정상범위를 37~32도 정하였다.

가스센서는 주변의 CO가스와 NO2가스를 측정하여 위험 수준을 판단하고 휴대폰으로 전송한다.

단말기에는 가속도 센서와 자이로 센서가 내장되어 환자의 움직임이나 운동 상태 등을 파악할 수 있다. 또한 팔의 심한 움직임으로 인해 맥박 측정이 어려울 수 있으므로 사용자에게 맥박 측정시에는 움직이지 말 것을 메시지로 보여준다.

단말기와 휴대폰간의 통신은 블루투스를 사용한다. 단말기는 전원 인가시에 모든 동작은 멈추고 블루투스 접속 대기상태가 된다. 휴대폰에서 프로그램을 실행시키면 단말기로 접속이 시도되고 접속이 완료되면 단말기와 휴대폰 모두 실행상태가 된다. 휴대폰에서 단말기에서 측정된 모든 데이터들을 표시하기 때문에 접속이 안 되었을 때는 전력 소모를 줄이기 위하여 단말기는 대기상태가 된다.

장착된 OLED는 소형형태로 전력을 적게 소비하는 장점이 있고 기존의 TFT LCD와 마찬가지로 65K의 Full Color 표시가 가능하다. 이 96X64 해상도의 소형 OLED는 사용자에게 간단한 측정 데이터와 단말기 상태 등을 표시한다.

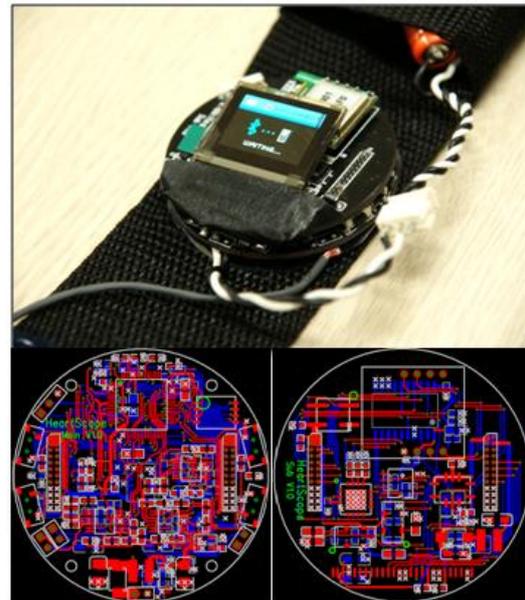


그림 2. PCB로 제작된 단말기

III. 휴대폰 구현 설명

휴대폰은 단말기에서 측정한 데이터들을 사용자에게 보여주는 역할을 하고 또한 원격지에 의

사에게 Wi-Fi 를 통하여 전송하는 역할을 한다.

IV. 결 론



그림 3. 전송받은 데이터를 표시하는 화면

휴대폰은 직접 소프트웨어를 만들어 넣을 수 있는 스마트 폰 모델을 사용하여 구현하였다. 휴대폰에서는 받은 맥박 패턴을 분석하여 이상패턴을 구분하고 이상이 있을 시 의사에게 호출하는 기능을 가진다.

맥박이나 체온 여러 가지 생체신호를 측정할 수 있는 저가형의 단말기가 개발된다면 거동이 불편한 노약자나 항시 위험요소를 피해야만 하는 임산부에게 큰 효과를 거둘수 있는 의료 서비스가 될 것이다. 또한 직접 병원에 가지 않고도 간단한 현재 신체 상태의 유무를 진단 할 수 있다면 의사나 환자에게 좀 더 큰 이득이 될 것이다. 이것은 단순히 고품질의 의료서비스가 아닌 실제 임산부나 노약자에게 필요한 의료 서비스가 될 것이다. 이 단말기에서 측정된 맥박의 파형은 맥박 패턴 분석의 요소인 대표맥압, 중박, 전파협곡, 중박전파곡, 강중협곡, 중박파등 거의 모든 요소를 포함하고 있어 패턴으로 인한 진단이 가능하다.

참고문헌

- [1] Steve Furber "ARM System On Chip Architecture(2nd)", ADDISON WESLEY
- [2] 고기덕, 김경요, 주종천, 김종열, 이시우 "Comparative Study on the Pulse Wave Variables and Sasang Constitution in Cerebral Infarction Patients and Healthy Subjects", 대한약침 학회, 2007



그림 2. 전송된 측정 데이터를 표시하는 화면

측정된 맥박 파형을 실제로 눈으로 확인할 수 있고 또한 원격에서 의사가 이파형을 바탕으로 현재 환자의 상태를 어느정도 추측이 가능하다.

사용자는 휴대폰을 통하여 현재 맥박 움직임 상태등을 확인 할 수 있고 체온이나 주변 기압이나 위험 가스 누출 정도 등을 파악 할 수 있다.