

생체신호를 이용한 거짓말 탐지기 안드로이드 어플리케이션 제작

정수민, 양영중, 엄영성, 박진호, 안창범
 광운대 전기공학과

Lie detector using impedance and pulse signal for smart phone application

Su-Min Jung, Yeong-Joong Yang, Yeong-Seung Eom, Jin-Ho Park, Chang-Beom Ahn
 Dept. Electrical Engineering, Kwangwoon University

Abstract - 본 논문에서는 일반적으로 뇌파, 호흡운동, 표정변화, 심전도, 산소포화도, 인체의 땀 등을 이용하여 거짓말 탐지를 하는 것을 근간으로 하여 일상생활에서 쉽게 거짓말 탐지를 할 수 있는 시스템을 제작하여 제시한다. 이 거짓말 탐지기 시스템 제작을 통해 생체신호를 스마트폰과 연동함으로써 건강기기의 또 다른 방향을 제시할 것으로 기대된다.

1. 서 론

거짓말 탐지기는 자각증세와 심적 변화에 따른 자율신경계의 각종 반응을 이용하여 피의자 진술의 진위성을 판별하는 장치로, 폴리그래프의 일종이다. 고의로 거짓말을 할 때 심리적으로 불안한 상태로 인해 호흡이나 혈압, 맥박 등의 변화가 일어나는 것을 기록하는 장치이다.

본 논문에서는 기존 거짓말탐지기를 토대로 맥박과 손의 전기저항 변화에 따른 전압의 변화를 측정하고 이를 거짓말인인지 진실인지를 판단, 스마트폰의 안드로이드 어플리케이션으로 확인하는 기기를 제작한다.

2. 본 론

2.1 거짓말 탐지

신체 신호를 이용해 거짓말 탐지를 시작한다. 맥박신호는 SPO2로 값을 얻어내며, 손의 전기저항 부분은 저항 크기에 따라 전류의 크기를 조정해 커패시터의 방전속도를 이용, 전압의 변화를 측정한다. 사용자의 맥박과 손의 전기저항을 분석하는데 거짓말을 할 때에 맥박이 빨라지는 것과 손의 땀이 분비되면서 전기저항이 감소하는 것을 이용한다. 초기 사용자의 기본 데이터를 저장한 후, 사용자에게 질문을 한 후의 데이터와 비교를 하여 참 거짓을 판별 하여 사용자에게 보여주게 된다. 또한 들어오는 생체신호는 사용자가 그래프와 맥박 수치, 손의 전기저항에 대응하는 단어로 모니터링 할 수 있도록 한다.

2.2 시퀀스 다이어그램

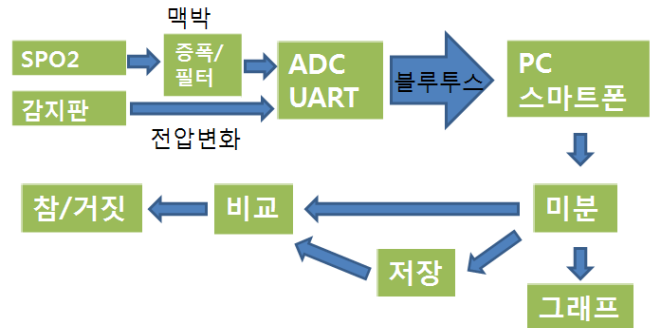
본 시스템의 작동 시퀀스는 다음과 같다. 사용자가 어플리케이션을 실행하고 신체 신호(맥박, 손의 전기저항)를 측정한다. 어플리케이션으로 사용자의 신체 신호가 모니터링 되고 질문 시작 후 들어온 변화된 신호를 평상시의 신호와 비교 후 참 거짓을 판별하는 것이다.



<그림 1> 시퀀스 다이어그램도

2.3 데이터 흐름

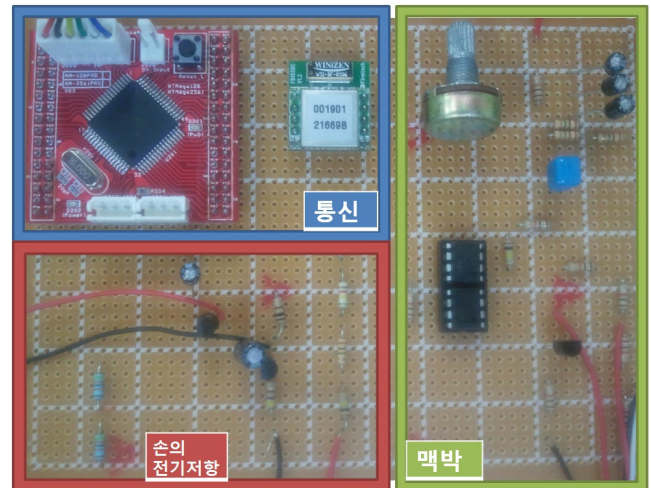
SPO2와 감지판을 통해 측정된 맥박신호와 손의 전기저항 변화를 통한 전압변화를 디지털 신호로 변환시켜 준 후 마이크로프로세서 입력으로 받게 된다. 출력된 값들은 블루투스를 통해 PC와 스마트폰으로 데이터를 전송하게 된다. PC와 스마트폰에서는 입력받은 값들을 먼저 미분하여 주고 그래프로 표현 하게 된다. 또한 초기신호를 저장하여 후기신호와 비교하여 참 거짓 판명을 하게 된다.



<그림 2> 데이터 흐름도

2.4 하드웨어

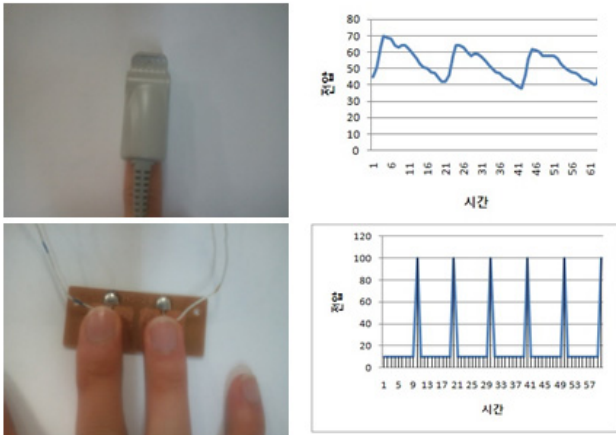
하드웨어는 생체신호를 측정하고 증폭해 주는 회로부분과 그 신호를 전달 해 주는 통신 부분으로 구성되어 있다. 생체신호를 측정하는 부분으로는 맥박을 측정해 주는 회로와 손의 전기저항 변화를 측정하는 부분으로 나뉜다.



<그림 3> 내부 모습

2.4.1 회로부

맥박 측정 부분과 손의 전기저항 신호 측정 부분으로 나뉘어져 있다. '맥박'은 SPO2를 이용하여 저역 통과 필터, 반전증폭기, 고역필터로 구성된 필터를 통해 출력을 얻게 되며, '손의 전기저항'은 저항크기에 따른 전류크기의 변화, 전류크기에 따른 커패시터의 충전, 방전 속도차로 생기는 출력전압변화 출력을 얻게 된다.



〈그림 4〉 생체 신호 측정 모습과 출력 파형

2.4.2 통신부

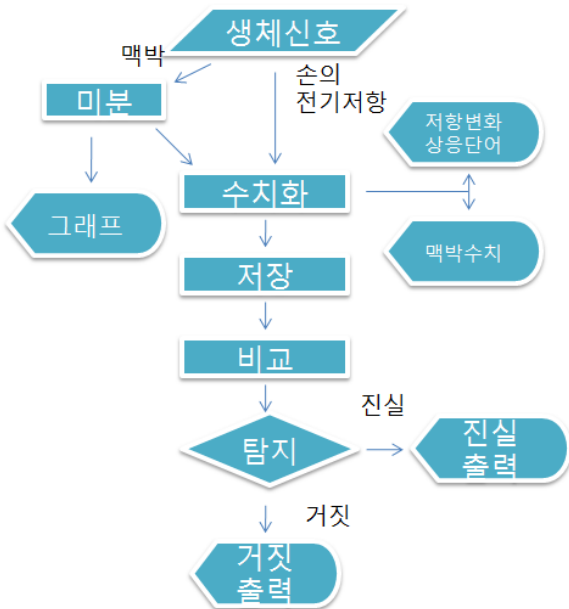
통신은 아두메가128과 블루투스를 이용하여 작동. 회로부에서 주어진 신호를 아두메가128에서 ADC 후 UART통신을 이용하여 신호를 블루투스로 전달. 블루투스는 신호를 스마트폰으로 전송하여 준다.

2.5 소프트웨어

소프트웨어 부분은 생체 신호 측정 및 분석 프로그램과 휴대폰에서 볼수 있도록 Java로 구성된 안드로이드 어플리케이션 부분으로 나눌 수 있다.

2.5.1 생체 신호 측정 및 분석 프로그램

마이크로프로세서에서 데이터를 받는다. 맥박 신호의 경우 이를 미분하여 심전도 파형과 비슷한 모양으로 만들어 준다. 미분된 신호는 화면상의 그래프로 그려진다. 또한 이 신호와 저항변화 신호는 수치와 상응하는 단어로 화면상에 표현된다. 두 신호는 저장되고, 거짓 여부를 판단할 신호와 비교되어 진실, 거짓 여부를 판단하게 된다.



〈그림 5〉 순서도

2.5.2 안드로이드 어플리케이션

마이크로프로세서에서 블루투스를 통해 들어온 데이터를 받아 이를 스마트폰에 나타나게 된다. 어플리케이션에는 하드웨어에서 전송된 데이터를 미분, 저장, 비교를 통해 거짓말 탐지를 수행하게 된다. 화면에 나타나는 정보는 맥박수치, 손의 전기저항에 따른 단어표시, 맥박 그래프를 볼 수 있으며 기능을 수행하는 버튼들이 화면에 놓이게 된다.



〈그림 6〉 안드로이드 어플리케이션

3. 결 론

본 논문에서 제작된 시스템은 실제 범피자를 판단하거나 하는 것이 아닌 우리 주변에서 간단하지만 정확하게 생체 신호를 측정 하여 참 거짓을 판단할 수 있다. 하지만 실제 거짓말 탐지기를 바탕으로 하여 두 가지의 생체신호를 이용하여 거짓말을 판단하고 그 시스템을 어플리케이션에 적용해 보다 실용성을 꾀하였다. 본 시스템은 사람이 거짓말을 하였을 경우에 생기는 신체 변화(뇌파, 맥박, 땀, 호흡등)들 중 맥박과 손의 전기저항을 이용하여 거짓말탐지에 적용을 하였다. 거짓말을 하였을 시에 일어나는 신체적인 변화를 이용하여(맥박 증가, 손의 전기저항 감소) 거짓말 여부를 보다 정확하게 판단할 수 있을 것으로 기대하고 생활필수품이 되어버린 스마트폰 어플리케이션 제작을 하여 남녀노소 누구나 손쉽게 이 시스템을 사용 할 수 있을 것으로 기대 된다.

[참 고 문 헌]

- [1] 朴判圭, "거짓말탐지檢査의 效用과 限界", 형사정책연구, 39('99.9), pp.43-96, 1999
- [2] 김주희, 교통사고 사범자의 자백과 거짓말탐지기 결과와의 관련성에 대한 연구, 학위논문(석사), 2008
- [3] 사이드 하시미와, 안드로이드2 마스터북, 제이펍, 2010
- [4] 조규만외, (ATmega 128)마이크로컨트롤러, 태영문화사, 2006