

스마트 헬스케어를 위한 아두이노 기반의 심박 측정기 제작

신채린 · 조영복*

대전대학교

Arduino-based Heart Rate Device for Smart Healthcare

Chae-lynn Shin · Young-bok Cho*

Daejeon University

E-mail : wealthyneet@gmail.com

요 약

ICT의 급속한 발전과 더불어 고령화 사회와 COVID-19로 인한 비대면의 시대에서 다양한 스마트헬스케어디바이스를 기반으로 건강관리를 지속하고 있다. 본 논문에서는 개인 맞춤형 건강관리를 지원하기 위하여 실시간으로 분당 심장 박동수 측정함으로써 수시로 자신의 건강 상태를 확인하고 건강한 생활을 유지할 수 있도록, 아두이노 기반으로 DF Robot SEN0203 심박센서를 이용하여 심박 측정기를 제작하였다. 본 논문을 통해 제작한 기기는 손목 밴드나 스마트 워치 등 다양한 방법으로 활용될 수 있다.

ABSTRACT

Along with the rapid development of ICT, health management is continuing based on various smart healthcare devices in an aging society and non-face-to-face era caused by COVID-19. In this paper, a heart rate monitor was manufactured using the DF Robot SEN0203 heart rate sensor based on Arduino so that you can check your health and maintain a healthy life by measuring the heart rate per minute in real time to support personalized health management. The device manufactured through this thesis can be used in various ways, such as a wristband or a smart watch.

키워드

아두이노, 심박측정, DF Robot SEN0203, 스마트헬스케어

I. 서 론

세계적으로 의료비 절감과 치료의 효율성 증진을 위해 모바일 헬스케어에 대한 관심이 커지고 있다. 이처럼 모바일 헬스케어에 대한 관심이 커지면서 Apple, Google, 삼성전자 등 ICT의 메이저 기업들의 시장 진입과 함께 다양한 신생 기업이 등장하고 있으며 관련 기업에 대한 투자 열기도 높아지고 있다. 한국보건산업진흥원에 따르면 전 세계 헬스케어 시장은 402억 달러, 국내 시장은 약 3억 달러 수준의 규모를 형성할 것으로 예상된다. 이처럼 헬스케어 기기와 관련 콘텐츠들이 활발하게 개발되고 있는 실정이다.

현재 출시된 샤오미 미 밴드의 경우 심박 수와 걸음 수 등의 정보를 사용자에게 전달하여 준다. 뿐만 아니라 최근 출시한 갤럭시 워치4의 경우 인바디 측정까지 지원한다. 걸음 수나 체지방 등의

정보 또한 물론 중요한 정보이지만 본 논문에서는 부수적인 요소를 제거하고 인체에게 많은 영향을 주는 심박 수를 측정하여 사용자에게 정보를 전달하려고 한다. 또한 과거의 심박 수를 저장하여 그 그래프를 통해 사용자에게 심박 수 변화를 한눈에 제공을 하여 사용자의 헬스케어에 도움을 주려고 한다. 따라서 본 논문에서는 스마트 헬스케어를 위한 소형의 환자감시장치를 아두이노 기반으로 설계한다. 가장 먼저 심박수 측정을 위한 PPG센서를 사용해 심박 데이터를 측정한다[1, 2]. 본 논문에서는 심박수 측정과 전체 시스템 설계를 설명하고 설계동작 결과를 기술한다.

II. 아두이노 기반의 심박 수 측정기 제작

2-1 심박측정 원리

심박 수는 심장의 전기적 활동을 감지하는 ECG

* corresponding author

(Electrocardiography) 신호와 미세혈관에서 혈류의 변화를 감지하는 PPG (Photoplethysmography) 신호로 측정 가능하다. 혈압과 ECG 신호의 경우 측정하려면 하드웨어가 복잡해지기 때문에 PPG를 이용했다. PPG센서의 경우 투과형과 반사형 두 가지가 있는데 이번 실험에서는 DF Robot SEN0203를 사용하였다. 반사형 센서는 <그림1>과 같이 LED에서 빛을 방출하고 측정부위에서 반사된 빛의 양을 측정해 전압으로 출력을 내보낸다. PPG는 피부의 광학적 특성을 이용하여 혈관에 흐르는 혈류량을 측정함으로써 심박 활동 상태를 알 수 있는 방법으로 비침습적, 센서의 작은 크기, 부착 위치 등의 장점으로 인해 센서 개발에 용이하다. PPG의 원리는 심장박동으로 인해 혈관의 용적이 변할 시 광원을 신체에 발광하면 생체 조직은 빛의 일부를 반사 및 투과하는 특성이 있어 혈관 용적 변화에 따른 빛의 감광량의 변화를 광 센서에서 감지하여 맥박을 측정할 수 있다.

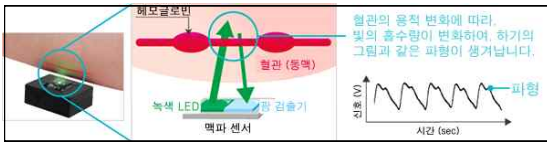


그림 1. PPG 센서의 동작 원리 설명

2-2 아두이노 기반의 심박 측정기 구현

기본적으로 PPG 센서 DF Robot Sen0203를 통해 마이크로컨트롤러 Arduino UNO에서 값을 측정하여 LCD 모듈인 I2C 1602에서 측정된 bpm 값을 나타낸다. 본 논문이 구현한 심박 측정기의 알고리즘은 <그림 2>와 같다.

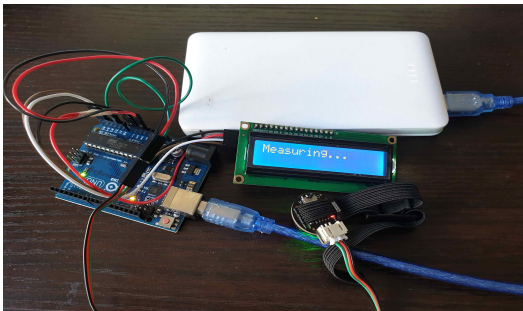


그림 3. 아두이노 기반 심박측정기 구현

실시간으로 바뀌는 bpm값을 읽을 수 있도록 구현하였으며, 카운트용 변수를 이용하여 측정과 동시에 LCD에 값 변경이 이루어지도록 하였다

III. 결 론

최근 COVID-19로 인하여 사회적 거리 두기가 중요해진 지금, 밖으로 함부로 나갈 수 없고, 의료진의 업무 강도는 강해지고 있다. 또한, 고령화로

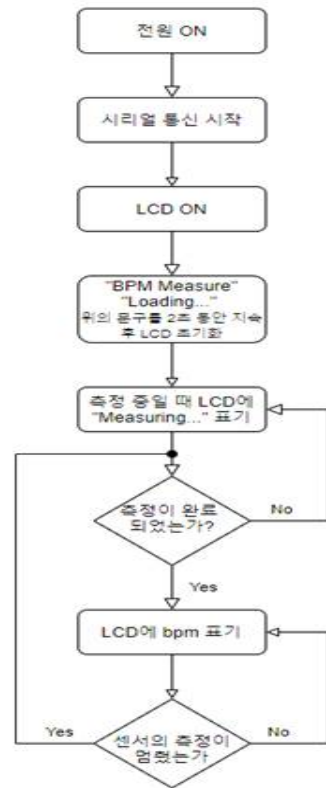


그림 2. 아두이노 기반 심박측정기 알고리즘

인하여 독거노인의 수가 증가하고, 고독사 뉴스가 심심찮게 들려오고 있다. 본 논문에서 구현한 심박 측정기는 실시간으로 심박 측정을 하다가 이상이 생길 경우, 119에 자동으로 연락하여 심박 데이터를 보내 응급 상황을 알릴 수 있다. 또한, 스마트 헬스케어 분야의 응용으로 자신의 심박 수를 측정하여 건강 상태를 알 수 있고, 심폐 능력을 측정할 수 있다.

Acknowledgement

본 연구는 2021년 LINC+ 4차 산업혁명 혁신선도대학사업의 비교과 프로그램 지원 결과임 (NTIS1345332568)

References

- [1] Shahid Ismail, Heart rate tracking in photoplethysmography signals affected by motion artifacts: a review, EURASIP Journal on Advances in Signal Processing, no5,
- [2] 박병돈, 유동균, 정희경, 유헤스케어 기반의 위험상황 알림 시스템, 한국정보통신학회논문지 vol.21, no1, 193-198, Jan, 2017