

혈류량 변화를 이용한 장갑형 심박수 모니터링 시스템

한윤철* · 노윤홍* · 정도운*

*동서대학교

Glove Type Heart Rate Monitoring System Using Blood Flow Change

Yun-Cheol Han* · Yun-Hong Noh* · Do-Un Jeong*

*Dongseo University

E-mail : dbscjf2278@naver.com

요 약

최근 세계 각국의 경제적 성장과 함께 건강한 삶에 대한 관심이 증가하고 있으며, 이에 따른 스마트헬스케어 산업이 활성화 되고 있다. 스마트헬스케어 분야에서는 IoT기술의 부각에 따라 웨어러블 형태의 생체정보 계측기술이 부각되고 있다. 본 연구에서는 웨어러블 헬스케어에 응용이 가능하고 활동 중에도 편리하게 심박동의 모니터링을 수행 할 수 있는 장갑형태의 착용형 심박동 모니터링 시스템을 구현하고자 하였다. 이를 위해 손가락 말초에서의 혈류량변화를 모니터링하고 디스플레이 할 수 있는 장갑형 웨어러블 헬스케어시스템을 제작하고 그 성능평가를 수행하였다. 실험결과 실제 일상생활 중 움직임을 수반하더라도 심박동의 모니터링이 가능함을 확인할 수 있었다.

ABSTRACT

Recently, economic growth in the world has increased interest in healthy life, and the smart health care industry is growing. In the field of smart healthcare, wearable-type biometric information measurement technology has been highlighted due to the importance of IoT technology. The purpose of this study is to develop a wearable heart - rate monitoring system that can be applied to wearable health care and glove - type monitoring that enables convenient monitoring of heart rate during activity. For this purpose, a glove - type wearable health care system was developed and its performance was evaluated. Experimental results showed that the heartbeat monitoring was possible even in the presence of actual daily activities.

키워드

Wearable Healthcare, Smart Healthcare, Heart Rate, Monitoring System

1. 서 론

최근 세계 각국의 경제적 성장과 함께 건강한 삶에 대한 관심이 증가하고 있으며, 이는 의료수요의 증가로 나타나고 있다. 특히 의료수요의 증가에 대응하는 의료인프라 부족으로 인해 의료수요를 대체 충족하기위한 U-헬스케어기술이 꾸준히 부각되고 있다. 최근 IoT기술의 성장에 따라 u-헬스케어는 스마트 헬스케어로 진화하여 다양한 의료서비스를 제공할 수 있는 기술로 성장발전하고 있다. 스마트 헬스케어 기술에서는 일상생활 중 건강모니터링의 중요성에 따라 보다 편리한 건강모니터링을 위해 웨어러블기술이 스마트

헬스케어 기술을 선도하고 있다. 또한 기존 ICT 인프라와의 연계를 통해 다양한 의료서비스 모델이 제공되고 있으며, 국내에서도 시범사업들이 추진되고 있다[1]. 본 연구에서는 심장의 활동에 따른 혈류량의 변화를 모니터링하여 손가락 말초부위에서 심박수를 측정하고 이를 디스플레이 할 수 있도록 시스템을 구성하였다. 피부에 광을 투과하여 투과된 빛의 흡수량을 이용해 심박수를 측정하는 센서가 사용되므로 외부 빛에 의해 잡음이 발생할 수 있으며, 특히 조명이나 움직임에 의한 잡음 발생 가능성이 높다. 이러한 문제점을 보완하기 위해 장갑형태로 제작하여 장갑안쪽에 센서를 부착하여 외부노이즈에 영향을 적게 받도

록 하였으며, 센서와 손가락 말초의 밀착부에 전용의 골무형태 센서모듈을 제작하여 움직임에 따른 동잡음의 최소화를 시도하였다. 또한 측정된 심박동정보의 모니터링을 위해 소형의 디스플레이 장치를 적용하였으며, 블루투스 통신을 통해 스마트폰에서의 심박동 모니터링이 가능하도록 전체 시스템을 구성하였다. 구현된 시스템의 평가를 위해 건강한 대학생을 대상으로 일상생활 중 연속적인 건강모니터링 가능성 평가실험을 수행하였다.

II. 본 론

본 논문에서는 비침습적으로 사용자의 심박수 정보를 측정하기 위해 광을 피부에 투과하여 반사된 빛의 양으로 심박을 측정할 수 있는 심박센서를 사용하였다. AD변환을 위한 아두이노와 측정된 결과 값을 시각적으로 확인 할 수 있는 디스플레이와 모바일과의 데이터 통신을 위한 블루투스센서로 하드웨어를 구성하였고 전체 시스템 구성도를 그림 1에 나타내었으며, 실제 제작된 장갑형 심박동 모니터링 시스템의 제작 결과물을 그림 2에 나타내었다.

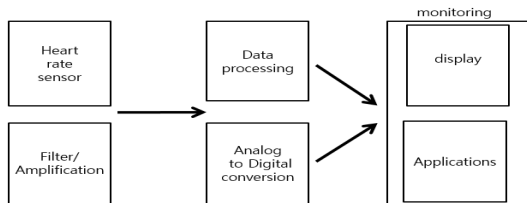
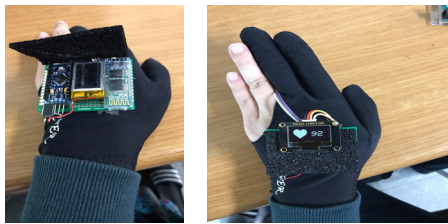


그림 1. 전체 시스템 구성도.



III. 실험 및 결과

본 연구에서 구현된 시스템의 성능평가를 위하여 제작된 시스템을 착용하고 일상생활 중 활동 상황에 따른 심박동 모니터링 가능성을 평가하였다. 측정된 심박동 정보는 장갑형 심박동 모니터링 시스템뿐만 아니라 스마트폰 어플리케이션을 통해 동시모니터링이 가능하다. 본 연구를 통해 제작된 심박동 모니터링용 어플리케이션의 동작 일례를 그림 3에 나타내었으며, 실제 활동중 심박동 모니터링 가능성을 확인 할 수 있다.



그림 4. 구현된 어플리케이션.

심박동 검출의 정확도 평가를 위하여 본 연구를 통해 제작된 시스템을 왼손에 착용하였으며, (주)피지오랩에서 개발된 ECG측정시스템과의 심박동 비교평가 실험을 수행하였다. 실험은 5분간 5명의 피험자를 대상으로 심박동수를 측정하였으며, 실험결과 본 연구에서 제작된 시스템과 기존 상용시스템에서의 심박동 측정결과가 동일하게 나타남을 확인할 수 있다.

표 1. 심박측정 결과 비교

구분	심박동수	
	제작시스템	상용시스템
피실험자1	352	352
피실험자2	375	375
피실험자3	368	368
피실험자4	392	392
피실험자5	349	349

IV. 결론

본 연구에서는 웨어러블 형태의 심박동 모니터링을 제작하고 실제 일상생활 중 측정가능성을 평가하였다. 향후 연구에서는 보다 다양한 실험환경에서의 실험과 이를 통한 성능평가가 보완되어야 할 것으로 판단된다.

감사의글

본 논문은 교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 대학특성화사업(CK) 및 2016정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No. 2015R1D1A1A01061131, No. 2016R1D1A1B03934866)의 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] 박병돈, 유동균, 정희경, "유헤스케어 기반의 위험상황 알림 시스템", 한국정보통신학회논문지, Vol. 21, No. 1, pp.193-198, 2017.