

HRV 센서와 표준 사물인터넷 플랫폼을 활용한 스트레스 측정 시스템

안은솔*, 윤재석^o

^o순천향대학교 사물인터넷학과

e-mail: yun@sch.ac.kr^o

Measuring Stress Using HRV sensor and Standard-based IoT Platforms

Eunsol Ahn*, Jaeseok Yun^o

^oDept. of Internet of Things, Soonchunhyang University

● 요약 ●

본 논문에서는 심장 박동 변이 (HRV: heart rate variability) 센서와 표준 기반 사물인터넷 (IoT: Internet of Things) 플랫폼을 활용한 스트레스 측정 시스템을 구현하고 그 활용 방법을 제안한다. HRV를 측정하기 위해 맥파 (PPG)센서와 오픈소스 하드웨어를 이용해 센싱 시스템을 구축하고 표준 사물인터넷 플랫폼을 이용하여 서버 시스템을 구축하였다. 추후 분석을 통해 유추한 스트레스 정도에 따라 플랫폼에 연결된 다양한 기기들을 이용하여 스트레스를 낮추기 위한 개인별 스트레스 관리 솔루션을 구현할 수 있음을 알 수 있다.

키워드: 사물인터넷 플랫폼 (IoT platform), 원엠투엠 (oneM2M), 스트레스 (stress), 심박 변이 (HRV)

I. Introduction

스트레스는 일반적으로 심리적인 긴장 상태로 해석된다. 스트레스는 또한 위협적, 도전적인 상황에서 나타나는 신체 시스템의 활성을 동반하는 물리적 반응으로 정의 된다 [1]. 지속적인 스트레스가 심장병, 면역 저하, 정신병 등 다양한 질병의 유발에 기여한다는 내용의 연구들이 이루어졌다 [2].

스트레스의 정도를 측정하는 방법 중 하나인 심박 변이도 분석은 심장 박동 패턴의 불규칙적인 변화를 통해 개인의 자율신경계 활동에 대한 추측을 가능하게 한다. 그러나 심박 변이 기반으로 스트레스 정도를 유추하기 위해서는 센서 신호 뿐만 아니라 피실험자의 장기적인 환경 정보들도 필요하며, 이들을 고려한 피드백을 해야 스트레스 정도를 낮출 수 있다.

본 논문에서는 표준화된 사물인터넷 플랫폼과 심박 변이 (HRV: heart rate variability) 센서를 이용해 사용자 별 스트레스 정도를 유추할 뿐만 아니라, 이에 따라 적절한 피드백을 줄 수 있는 스트레스 케어를 위한 프로토타입 시스템을 구현하였다. 본 결과물을 이용해 스트레스를 낮추기 위한 다양한 피드백을 줄 수 있는 헬스케어 서비스를 구현할 수 있다.

측정하여 사물인터넷 서버 플랫폼에 올리는 부분과 올라온 정보들을 통하여 서비스하는 부분으로 나뉜다.

심박 변이 측정 장치는 다양한 상황에서 장기적으로 측정할 수 있도록 이동이 용이하게 구현하였다. 또한 측정된 값을 여러 곳에 제공하고 피드백을 갱신하기 위해 표준 사물인터넷 플랫폼인 원엠투엠 오픈 소스 플랫폼을 활용하여 값을 업로드한다. 서버에 업로드하기 위해 Arduino Feather M0를 사용하였다. HRV를 측정하기 위한 방법으로는 맥파 (PPG) 센서를 활용하였으며 Roam BH1792GLC를 사용하였다.

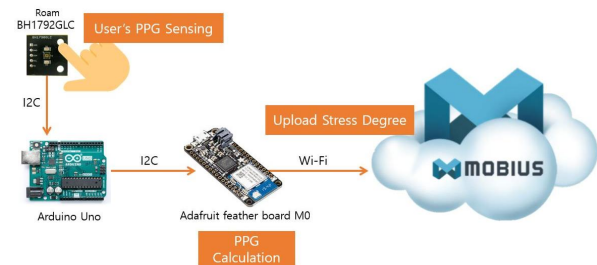


Fig. 1. System Architecture

II. System Implementation

1. Overall system

구상한 시스템은 Fig 1과 같이 피실험자의 정보와 스트레스 정도를

2. Sensing and uploading data

Arduino UNO를 통해 맥파 센서에서 측정된 값을 Feather M0으로

전송되고, 이를 이차 미분하여 가속도 맥과 데이터를 구할 수 있다 (Fig. 2). 최종적으로 가속도 맥과 데이터를 WiFi를 통해 연결된 모바일 플랫폼의 개별 사용자 컨테이너로 업로드 한다.

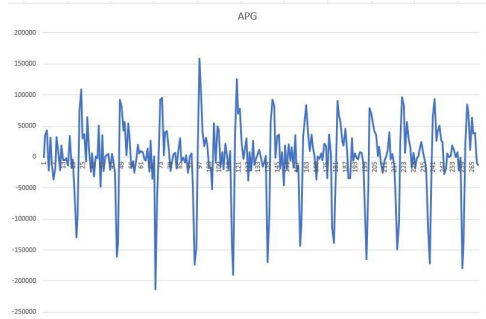


Fig. 2. 2nd Derivatives of PPG Signal

3. Measuring stress and feedback

가속도 맥과 데이터는 시간 영역과 주파수 영역에서 분석이 가능하며 특히 많은 기존 연구들이 심박 변이 신호의 분석 방법과 표준에 대해 다루고 있다 [3]. 본 연구에서는 예시로 쉽게 구할 수 있는 SDNN (QPS 사이의 간격에 대한 표준편차)을 활용하는 분석 방법을 진행하고 있으며 의미있는 특징값을 얻어내기 위한 추가적인 연구를 진행하고 있다.

맥과 데이터 뿐만 아니라 사물인터넷 플랫폼에 등록된 사용자의 환경정보와 신체정보를 이용할 수 있다면, 스트레스 정도를 낮출 수 있는 피드백이 가능하다. 예로서 Fig. 3과 같이 플랫폼에 연결된 기기 제어를 통해 스트레스를 느끼는 사용자에게 심리적으로 안정감을 주는 조명과 음악 제공이 가능하다.

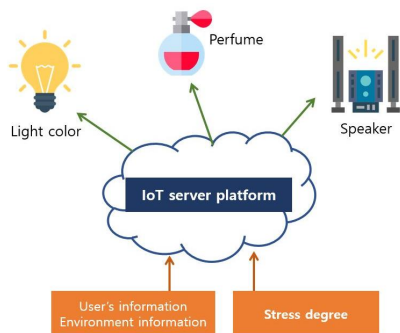


Fig. 3. Feedback for Helping Reduce Stress

III. Conclusions

본 논문에서는 HRV 센서와 윈앤티엠 표준 사물인터넷 플랫폼을 활용하여 사용자의 스트레스를 측정하고 이에 따라 스트레스를 낮출 수 있는 피드백 시스템을 제안하였다. 본 논문에서 보인 프로토타입 시스템을 통해 사용자에게 개인화된 스트레스 피드백을 제공하여 체계적이고 효율적으로 스트레스 관리 솔루션으로 발전할 수 있음을 기대한다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 순천향대학교 학술연구비 지원으로 수행하였음 (No. 20180077).

본 논문은 2017년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(2017R1D1A3B03032676).

REFERENCES

- [1] G. M. Reevy, Encyclopedia of emotion, Greenwood, https://search.credoreference.com/content/topic/stress_psychology
- [2] R. M. Sapolsky, Why zebras don't get ulcers: The acclaimed guide to stress, stress-related diseases, and coping-now revised and updated. Holt paperbacks, 2004.
- [3] M. Malik et al., "Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use." European Heart Journal, vol. 17, no. 3, 354-381, 1996.