

# 시계열 DB를 이용한 생체신호 데이터 수집 및 모니터링 시스템

강동윤 · 주문일 · Ali Hussain · 김희철\*

인제대학교

## Bio-Signal Data Collection and Monitoring System Using Time Series DB.

Dong-Yoon Kang · Moon-Il Joo · Ali Hussain · Hee-Cheol Kim\*

Inje University

E-mail : kdu0516@gmail.com / joomi@inje.ac.kr / alihussain.dream@gmail.com / heeki@inje.ac.kr

### 요 약

최근 건강에 대한 관심이 증가하며 다양한 생체정보를 수집할 수 있는 웨어러블 시장이 확대되고 있다. 또한 이러한 생체신호를 통한 원격의료와 헬스케어 서비스가 보편화될 것으로 예상된다. 본 논문에서는 IoT 장비를 통해 수집한 생체신호를 데이터베이스에 저장 및 웹을 통해 실시간 모니터링이 가능한 서비스를 소개한다. 생체 데이터의 수집 및 저장과 실시간 모니터링을 시스템을 구현함으로써 다양한 건강관리 진단에 활용될 수 있다.

### ABSTRACT

Recently, as interest in health increases, the wearable market that can collect various biometric information is expanding. In addition, telemedicine and healthcare services through these bio-signals are expected to become common. In this paper, we introduce a service that can store bio-signals collected through IoT equipment in a database and monitor them in real time through the web. By implementing a system for collecting and storing biometric data and real-time monitoring, it can be utilized for various health management diagnosis.

### 키워드

Bio-Signal, Monitoring System, Data Collection, Time Series DB

### 1. 서 론

건강에 대한 관심이 증가하며 언제 어디서나 사용자가 다양한 생체정보를 수집할 수 있는 웨어러블 시장이 확대되고 있다. 이러한 웨어러블 기기는 생체신호를 측정하여 질병의 조기진단 및 조기 치료를 할 수 있는 원격의료와 헬스케어 서비스가 보편화될 것으로 예상된다[1].

원격 모니터링은 생체 정보를 실시간으로 모니터링하고 병원 및 의사와 연결되어 시간과 공간에 구애받지 않고 언제 어디서나 관리할 수 있으며, 자신의 건강 상태를 모니터링하고 개인 맞춤 건강 관리 서비스를 받을 수 있다. 이처럼 헬스케어 산업의 발전과 건강관리에 대한 관심이 높아짐에 따

라 지속적으로 건강을 관리할 수 있는 원격 모니터링 시스템의 수요도 증가하고 있다[2][3].

의료기관에서는 환자의 상태를 파악하기 위해 생체 모니터링 서비스를 제공할 수 있으며, 생체신호의 데이터를 통해 신속한 질병의 이상 징후 감지가 가능하여 응급 상황 시 적절한 대응을 할 수 있다. 이처럼 생체신호 질병의 진단과 치료에 있어 중요한 데이터가 되며, 4차 산업 혁명의 시대에서는 데이터가 큰 자산으로 인정받는 시대로 생체 데이터의 수집, 관리, 분석이 중요하다[4].

본 논문은 IoT 장비로부터 받은 생체신호 데이터 수집 및 모니터링 시스템을 설계한다. 장비로부터 전송되는 지속적인 데이터를 시계열 DB에 저장하고 실시간 모니터링 서비스를 제공한다.

\* corresponding author

## II. 생체신호 수집을 통한 저장 및 모니터링

생체신호 수집을 통한 저장 및 모니터링 시스템 구성은 그림 1 과 같다. 크게 생체신호 수집, 데이터 저장, 실시간 모니터링으로 나눌 수 있다. 사용자가 IoT 장비를 통해 생체신호의 데이터를 TCP/IP 통신을 사용하여 데이터베이스로 수집한다. 생체신호의 시간의 흐름에 따라 측정되는 연속적인 데이터의 특성에 맞춰 시계열 데이터베이스에 저장한다. 이렇게 수집된 생체 데이터를 사용자는 실시간으로 모니터링 할 수 있다.

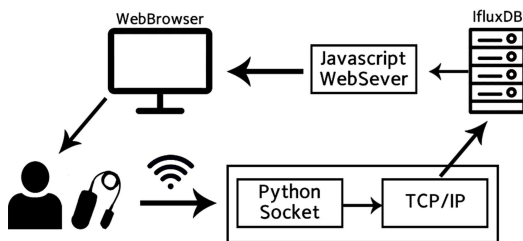


그림 1. 생체신호 모니터링 시스템 구성도

### 1. 생체신호 수집

IoT 펠옥시미터를 통해 SpO2, 체온, 맥박과 같은 생체신호 데이터를 측정한다. 측정된 데이터를 무선 데이터 전송을 위한 와이파이 모듈로 신호를 전송하며 Python 프로그래밍 언어를 이용하여 TCP/IP 소켓 통신에 기반한 프로토콜을 사용한다. 소켓 사용 시에는 멀티스레드를 사용하여 다중 접속이 가능하다.

### 2. 생체신호 저장

클라이언트로부터 받은 데이터는 데이터베이스로 전송된다. 생체신호는 시계열 데이터로 시간의 흐름에 따라 측정된 순차적인 데이터의 집합으로 시간과 데이터가 한 쌍을 이루고 있다. 수많은 데이터를 처리해야 될 경우 관계형 데이터베이스로 처리하기에 한계가 있고, 시계열 데이터베이스가 실시간 데이터 처리에 용이하다. 데이터베이스는 모니터링, IoT 센서 데이터, 실시간 분석 등 시계열 데이터 분야에서 최적화되어있는 InfluxDB를 사용하였다.

### 3. 생체신호 모니터링

데이터베이스로부터 받은 생체신호 데이터를 자바스크립트의 웹서버를 통한다. 비동기 통신으로 데이터를 송수신하여 웹브라우저에서 실시간 데이터 차트를 보여준다. 사용자에게 최신의 정보를 전송하기 위해 웹서버와 웹브라우저 간의 통신을 실시간으로 처리하기 위한 기술로는 SSE가 있다. SSE는 Server-Sent Events의 약어로 서버의 데이터를 실시간으로 새로운 데이터를 지속적으로 전송

해준다. 이를 통해 저장한 데이터는 시각화하여 사용자가 웹에서 실시간으로 모니터링 할 수 있다.

## III. 결 론

본 논문은 생체신호 데이터를 수집 및 저장하며 사용자에게 실시간 모니터링 서비스를 제공할 뿐만 아니라 원격지에서도 생체 데이터 전송이나 모니터링을 이용할 수 있다. 또한 다수의 사용자의 생체신호 수집도 가능하며 의료기관은 원격지에서 다수의 환자 상태를 모니터링이 가능하다. 수집된 환자의 생체 데이터를 분석하여 다양한 건강관리 및 진단에 활용할 수 있다.

향후 사용자의 수집된 생체신호를 분석하여 건강 상태를 파악할 수 있는 시스템으로 발전하기 위한 연구가 필요하다. 의료기관에서 사전 예방 및 응급상황 대처를 통한 효율적인 의료 서비스에 활용되어 환자의 진료에 도움을 줄 것으로 예상된다.

## Acknowledgement

이 논문은 한국정부(과학기술정보통신부)의 연구개발성과사업화진흥원(COMPA) 지원금으로 지원에 의함. (연구개발과제 No.1711139492)

## References

- [1] T. W. Kim, "Multi-access Monitoring System for Biological Signal Collection," Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, 24(1), 145-148(4 pages), 2020.
- [2] J. H. Park, T. K. Whangbo, "IT Convergence Healthcare Technology," The Journal of The Korean Institute of Communication Sciences, 28(5), 21-27(7 pages), 2011.
- [3] C. U. Park, J. J. Lee, S. K. Oh, T. W. Kim, S. H. Yi, H. C. Kim, "A Study on the ISO/IEEE 11073 PHD-based multiple health informatics transmission," Proceedings of Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences, 408-409(2 pages), 2011.
- [4] H. J. Lee, "The Change of Medical Environment & Wellness View in the Era of the 4th Industrial Revolution," Journal of the Korean society for Wellness, 12(4), 215-223(9 pages), 2017.