

# 사용자 운동 데이터 수집을 위한 블루투스 기반 모바일 앱 설계

이현섭\*

동의대학교

## Bluetooth-based for user exercise data collection mobile app design

Hyoun-Sup Lee \*

Donggeui University

E-mail : lhskmj@deu.ac.kr

### 요 약

최근 헬스케어 분야에서 건강 관리 주제가 많이 다루어지고 있다. 특히 운동 분야에 서비스가 집중되고 있으며 4차산업기반 기술이 융합된 운동기구 또한 많이 등장하고 있다. 일반적으로 운동기구에 다양한 센서를 탑재하여 사용자의 운동 정보를 수집하고 이를 기반으로 서비스를 연계하는 형태가 대표적이다.

본 논문에서는 기구에서 발생하는 운동데이터를 블루투스 기반의 IoT 센서를 통해 스마트폰으로 전송하고 이를 다시 운동 정보 분석 플랫폼으로 전달하는 과정에서의 설계를 기반으로 효율적인 데이터 전송에 대해 제안한다.

### ABSTRACT

Recently, in the field of health care, health management topics are being dealt with a lot. In particular, services are concentrated in the field of exercise, and many exercise equipment fused with the 4th industry-based technology are also appearing. In general, a form of collecting user's exercise information by mounting various sensors on exercise equipment and linking services based on this is representative.

In this paper, we propose an efficient data transmission based on the design in the process of transmitting the exercise data generated by the equipment to the smartphone through the Bluetooth-based IoT sensor and transmitting it back to the exercise information analysis platform.

### 키워드

Exercise data, Bluetooth, IoT, Data collection

### 1. 서 론

헬스케어에 관심이 급증하면서 많은 운동기구의 판매량으로 이어졌다. 특히, 코로나19 팬데믹 이후 일반인들의 외부 신체 활동량이 크게 줄어 이에 따른 홈트레이닝의 필요성이 강조되어 이러한 현상이 더욱 두드러졌다[1].

이는 헬스테크의 진화를 가져왔고 각종 IoT 용

합 헬스기구들의 출현으로 연결되었다. 운동기구를 웨어러블 기기 또는 IoT 센서와 연동하여 앱을 통해 데이터관리 및 분석을 가능토록 하여 손쉽게 운동데이터 관리 및 보완점을 제시하는 기능을 탑재함으로써 단순 운동을 위한 기구가 아닌 건강관리와 데이터관리를 위한 기구로써 점차 업그레이드되고 있다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 이어오는 2장에서 홈트레이닝 환경에 대해서 살펴보고 3장에서 운동 데이터 수집의 효율성을 높일 수

\* corresponding author

있는 기법에 대하여 설명한다. 끝으로 4장에서 결론을 맺는다.

## II. 관련 연구

2020년도에 판매된 닌텐도 링피트는 홈트레이닝의 효과와 함께 큰 성공을 거둔 IoT 운동기기라고 할 수 있다. 게임과 운동을 접목하면 사용자가 쉽게 질리지 않고 오랫동안 운동을 할 수 있음을 보여준 사례로서 많은 사용자를 확보하였다.

이처럼 다양한 기능을 가지는 운동기기들이 시장에 출시되었고 운동데이터 또한, 관리가 가능하게 설계되었다.

## III. 시스템 설계

기존 상용 운동기구들은 센서에서 발생하는 운동데이터를 상세하게 전송하는 형태가 아니라 일부분만 전송하여 대략적인 정보만 제공한다. 정밀한 서비스를 위해서는 센서 발생 데이터를 대량으로 다양하게 수집할 수 있는 플랫폼이 필요하며 플랫폼의 부하를 줄이기 위한 센서 데이터 정제 시스템을 센서부에서 처리할 필요가 있다.

그림 1은 운동기구와 센서를 통한 운동 데이터 수집 및 전송 부, 수집 데이터를 분석하여 서비스를 제공하는 플랫폼 부로 구성되는 시스템 구조를 보여준다.

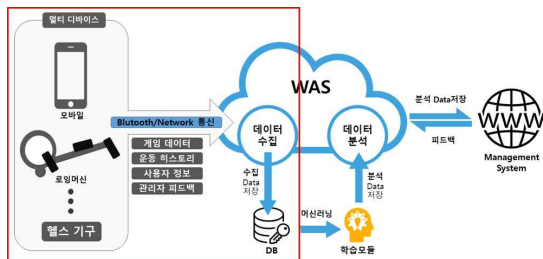


그림 1. 시스템 구조도

그림 2는 그림1의 좌측의 부분을 상세 설계한 구조이다.

운동데이터는 센서를 기반으로 측정되고 블루투스 기반으로 데이터를 전송한다. ms 단위로 데이터가 전송되며 센서의 특성상 전송과정에서 outlier와 결측치 등 다양한 형태의 비정상적인 데이터가 전송된다. 이를 수집 플랫폼에서 모두 처리하기 위해서는 상당한 자원 소모가 발생하기 때문에 1차 수집하는 모바일 디바이스에서 정제과정을 통해 전처리를 진행하는 것이 효과적이다.



그림 2. 효과적인 데이터수집을 위한 중계 과정

사용자의 운동데이터를 관리 플랫폼에서 수집하여 성별, 나이, 운동량 정보를 통해 비지도 학습 기반의 클러스터링을 구축한다.

구축된 정보 기반의 사용자 피드백 수행(연령대별 운동량, 성별에 따른 운동량, 현재 운동량 기반의 향후 운동 레벨 및 시간 조절, 개인별 운동 관리 방법 등)을 통해 여러 서비스 및 개인 운동 정보(프라이빗 정보는 제외) 관리가 가능해진다.

## IV. 결론

본 논문에서는 IoT 기반의 운동기기에서 사용자의 운동 정보를 효과적으로 수집하여 전송하는 시스템 설계에 대하여 제안하였다. 제안된 시스템은 운동기기에 부착된 센서로부터 사용자의 운동데이터를 스마트폰 앱을 통해 수집하고 플랫폼으로 전달한다. 이후 다양한 서비스를 플랫폼에서 수행하며 데이터 정제과정에 자원 소모를 최소화하기 위하여 1차 정제과정을 스마트폰 어플리케이션에서 수행할 수 있는 설계로 구성되었다.

본 시스템 구조는 다양한 운동기기에서 사용될 수 있을 것으로 판단되며 플랫폼은 다양한 서비스에 집중할 수 있는 형태로 사용될 수 있을 것으로 사료된다.

## Acknowledgement

이 논문은 교육부와 한국연구재단의 재원으로 지원을 받아 수행된 3단계 산학협력 선도대학 육성사업(LINC 3.0)의 연구결과입니다.

## References

- [1] C. H. Yu, T. K. Kwon, "Healthcare Exercise Device," *Rehabilitation Engineering And Assistive Technology Society of Korea*, Vol. 10 No. 2, pp. 167, Nov. 2016.
- [2] IoT service exercise device "Ring Fit," [Internet]. Available : <https://nintendo.com/software/switch/ring/>