

IoT 야외체육기구 플랫폼 및 헬스캐쉬백시스템 연구

*안재성, *김상훈, *서정민, *신명국, *이건녕, *노광현, **김동식, ***이경훈
 *한성대학교 IT융용시스템공학과, **(주)신아스포츠산업, ***유엔아이미디어
 e-mail: khrho@hansung.ac.kr, kim@shinahsports.kr, ceo@ueni.co.kr

A Study on IoT Outdoor Exercise Equipment Platform and Health Cashback System

*Jae-Sung An, Sang-Hoon Kim, Jeong-Min Seo, Myeong-Guk Shin,
 Gunn-Yeong Lee, Kwang-Hyun Ro, Dong-Sik Kim, Kyung-Hun Lee
 Department of Applied IT Engineering, Hansung University
 Shinah Sports Industry Co., Unimedia Co.

Abstract

Recently, Internet of Things(IoT) technology is being actively used to develop smart products and services. This paper proposes the architecture and major functionalities of IoT outdoor exercise equipment and health cashback system. It provides an exerciser with date&time, weather information, the amount of exercise, thermal images for showing the change of user's body temperature and health cashback point. The amount of exercise and a user's ID are sent to a health cashback server via mobile communication network and the server provides the exercise history and health cashback point. As additional public services, a fine dust alarm light and an emergency alarm function are embedded. The proposed system has been exhibited on IoT Korea Exhibition 2016 and will be commercialized in this year.

I. 서론

최근 사물인터넷 개념이 확산되면서 다양한 제품 및 서비스에 IT 기술이 접목되고 있다. 일반인들의 건강

에 대한 관심도가 높아지면서 실내운동기구나 고가의 야외운동기구에도 IT 기술이 적극 도입되고 있다. 하지만 공원, 아파트단지, 학교, 관공서, 등산로 등에 설치되어 있는 공공체육시설인 야외체육기구는 많은 사람들이 쉽게 사용하고 있지만 IT 기술을 도입한 야외체육기구는 거의 없는 실정이다[2,3,4]. 야외체육기구를 세대별로 구분하면 <표 1>과 같고, 국내는 대부분이 2~3세대 제품들이고, 최근 사물인터넷 기술이 접목된 4세대 제품이 소개되고 있다.

표 1. 야외체육기구 세대별 분류

1세대	단순 운동효과를 주는 도구	철봉, 역기
2세대	신체 부위별 맞춤 체육기구	하늘자전거, 윗몸일으키기
3세대	운동서비스 기능 추가 기구	자가발전/정보표시 기구
4세대	미래형 스마트 운동기구	부가가치 제공 체육기구

본 논문에서는 기존 야외체육기구에 사물인터넷기술을 적용하여 사용자에게 날씨 및 미세먼지수준 등의 헬스케어 관련 정보와 운동량을 제공하고, 사용자 운동 이력을 서버에 저장 후 제공하고, 운동량을 헬스캐쉬백포인트로 변환할 수 있는 헬스캐쉬백시스템에 대해 연구하고 구현하였으며, 사물인터넷 전시회에 출품하였다. 2장에서는 IoT 야외체육기구 시스템을 설명하고, 3장에서는 구현 결과를 설명한다.

II. IoT 야외체육기구 시스템

2.1 시스템 구성

IoT 야외체육기구는 태양광 에너지로 동작하며, 사용자 운동량을 자동 측정하여 제공하고 M2M 모델을 활용해 이동통신망을 통해 서버에 저장한 후 사용자의 스마트폰으로 자신의 운동 이력 정보를 조회할 수 있다. 운동량에 따른 포인트를 적립하여 공공건강관리 등에 활용할 수 있는 헬스캐쉬백서비스를 제공한다. 또한, 미세먼지수준 및 날씨정보를 제공하며, 위급상황 버튼을 제공한다. <그림 1>은 시스템 구성도이다[1].



그림 1. IoT 야외체육기구 및 헬스캐쉬백 시스템 구성도

2.2 시스템 주요 기능

IoT 야외체육기구의 주요 기능은 다음과 같고, 구현 예상 모습은 그림 2와 같다.

- 운동자 자동인식 기능
 - 운동자의 야외체육기구 사용 여부를 판단하여 상황에 따라 사용자에게 적절한 정보 제공 기능



그림 2. IT 융합형 야외체육기구 구현 예상도

- 운동량 측정 및 출력 기능
 - 사용자의 운동량을 측정하여 운동량, 운동시간 및 소모 칼로리를 제공하는 기능
- 날씨 정보 제공 기능
 - 기상청에서 제공하는 기본적인 날씨 정보를 제공하는 기능
- 사용자 ID 인식 기능
 - 사용자 스마트폰과 NFC 통신을 통해 사용자 ID를 인식할 수 있는 기능으로 사용자의 운동량의 정보를 서버에서 관리시 활용함
- 미세먼지신호등 기능
 - 이동통신사 M2M 모델을 활용해서 환경청에서 제공하는 미세먼지 농도수준(좋음/보통/나쁨/매우나쁨)을 야외체육기구 사용자에게 알려주는 기능으로 야외체육기구 상단에 신호등 형태로 구현됨
- 위급상황알림기능
 - 야외체육기구에 SOS 버튼을 장착하여 이 버튼이 눌리면 위급상황알림 사운드 발생과 함께 관리주체에게 연락하는 기능
- 친환경 에너지 제공 기능
 - 야외체육기구 동작에 필요한 전원을 공급하는데 태양광 에너지를 활용하는 기능
- 열화상 이미지 제공 기능
 - 운동 중인 사용자가 운동에 따른 신체 온도변화를 확인할 수 있는 열화상 제공 기능
- 야간조명 제공 기능
 - 조도센서로 주야간을 자동 인지하여 조명을 자동으로 ON/OFF하는 기능
- 광고 및 공공정보 제공 기능
 - 광고 및 공공정보를 출력할 수 있는 기능

III. IoT 야외체육기구 구현

IoT 야외체육기구 개발 환경은 라즈베리파이3, 10인치 LCD 모니터와 각종 센서(조도센서, 적외선 거리측정센서, 운동횟수 측정센서, 열화상 센서 등)로 구성되며, 운영체제는 라즈비안, 개발언어는 파이썬을 사용하고 있다. 다양한 야외체육기구 중 달리기, 파도타기, 몸통돌리기에 적용하고 있다. <그림 3>은 개발 중인 스마트 야외체육기구 10인치 모니터에 출력되는 화면의 예이다. 운동횟수, 운동거리, 운동시간, 소모칼로리, 헬스캐쉬백 포인트, 날씨/온도 정보와 함께 사용자의 상반신에 대한 열화상을 제공한다. 또한, 사용자가 운동을 시작하거나 끝내는 시점, 미세먼지수준에 따라 적절한 음성 안내 메시지를 출력한다.



그림 3. IoT 야외체육기구 LCD 화면 예

본 연구에서는 IoT 야외체육기구에 미세먼지신호등을 탑재하였다. 미세먼지신호등은 야외체육기구 사용자 및 주변 사람들에게 해당 지역의 미세먼지농도 상황을 제공하는 것을 목적으로 한다. 최근 미세먼지농도 수준에 대한 일반인들의 관심이 높아지면서 환경청에서 제공하는 미세먼지농도 정보가 대중매체의 일기예보, 도로변 전자게시판, 스마트폰앱 등의 채널을 통해 제공되고 있다. 이와 더불어 학교나 공원 등의 야외체육자들에게 미세먼지농도를 알리기 위한 미세먼지신호등이 최근 지자체별로 설치하고 있는 실정이다.

<그림 4>는 IoT 야외체육기구에 구현된 미세먼지신호등의 모습이다. 환경청에서 제공하는 해당 지역의 미세먼지농도 상태를 이동통신망을 통해 가져와서 상태에 해당하는 신호등을 켜도록 개발하였다. 미세먼지농도 상태가 나쁜 경우에는 사용자가 야외체육기구를 이용하려고 하는 시점에 미세먼지농도가 나쁘니 운동을 하기 보다는 실내에 머무는 것이 좋다는 음성 메시지를 제공한다.



그림 4. IoT 야외체육기구의 미세먼지신호등 모습

본 연구에서 개발된 IoT 야외체육기구 달리기, 파도타기, 몸통돌리기와 헬스캐쉬백시스템을 2016년 10월 12일~14일 기간 중 코엑스에서 개최된 2016 국제사물인터넷전시회에 전시되었고, <그림 5>는 전시회 모습이다.



그림 5. 2016년 사물인터넷 전시회 전시 모습

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구에서는 기존 야외체육기구에 사물인터넷과 상황인지 기능을 적용한 차세대 야외체육기구 플랫폼과 국민들의 야외체육기구 활용도를 높이기 위한 헬스캐쉬백서비스를 제시하였다. 또한, 최근 많은 사람들이 관심을 갖는 미세먼지농도 수준을 신호등 형태로 제공하였다. 사물인터넷 전시회 참가 이후 본격적인 상용화 제품을 개발하고 있으며, 야외체육기구에 범용적으로 적용할 수 있는 통합컨트롤러를 개발하고 있다. 또한, 관련 기관의 인증 획득을 추진할 계획이다. 향후에는 IoT 야외체육기구를 위한 음성인식 및 영상인식의 고수준 상황인지 기능을 개발할 예정이다.

Acknowledgement

위 논문은 문화체육관광부의 스포츠산업기술개발사업에 의거 국민체육진흥공단의 국민체육진흥기금을 지원받아 연구되었습니다.

참고문헌

- [1] 노광현, 김동식, 이경훈, 김승천, "IT 융합형 야외체육기구 플랫폼 연구", 2016년 대한전자공학회 하계 학술대회, 2016년 6월.
- [2] 이연숙, 이동주, 이유빈, "야외 운동기구의 기대효과 및 디자인 특성", 한국디자인포럼, Vol.31, pp. 245-258, 2011.
- [3] 김도경, "야외체력단련기구 이용현황과 개선방안에 관한 연구", 한국조경학회지, 제39권, 제1호, pp. 84-95, 2011.
- [4] <http://www.latimes.kr/news/articleView.html?idxno=20555>