

클라우드 서비스 기반 운동정보 제공 시스템 설계

김형석*, 박대환*, 진예슬*, 오승택**, 임재현*
*공주대학교 컴퓨터공학부

**공주대학교 스마트자연공간연구센터

e-mail:{mloves2, glow153, 201401998, ost73, defacto}@kongju.ac.kr

Design of Exercise Information System based on Cloud Service

Hyeong-Seok Kim*, Dae-Hwan Park*, Ye-Seul Jin*, Seung-Taek Oh**,
Jae-Hyun Lim*

*Dept of Computer Science & Engineering, Kongju National University

**Smart Natural Space Research Center, Kongju National University

요 약

헬스케어와 IT가 결합한 융합산업이 발전하면서 웨어러블 디바이스와 스마트폰을 연계하여 운동정보를 제공하는 제품이 증가하고 있다. 특히 손목에 착용하는 스마트밴드를 통해 생체신호 및 움직임을 감지하고 신체상태 및 활동량을 제공하고 있다. 그러나 단순한 운동 동작의 횟수나 시간만을 알려주는 서비스를 제공하고 있어 정확한 운동 및 건강의 관리가 힘들다. 이에 본 논문에서는 사용자에게 운동의 정확성 여부를 알려주고 건강 및 운동에 대한 통계 정보를 제공하는 클라우드 서비스 기반의 운동정보 제공 시스템을 제안한다. 제안 시스템은 스마트밴드와 모션 디바이스를 통해 모션 및 심박데이터를 취득하여 스마트폰을 통해 실시간으로 운동의 정확도 여부 및 활동 정보를 제공한다. 또한 클라우드 플랫폼의 서비스 가상 머신을 통해 세밀한 운동 자세 및 운동량, 신체 상태 통계 등의 피드백 서비스를 제공한다.

1. 서론

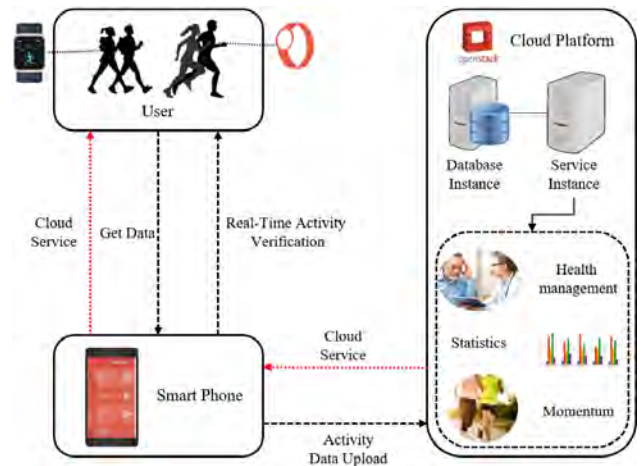
최근 건강에 대한 관심이 높아지면서 헬스케어를 위한 웨어러블 디바이스의 수요가 꾸준히 증가 하고 있다. 웨어러블 디바이스는 신체 부위나 의류에 부착되어 신체 상태 및 운동에 대한 정보를 기기 자체 또는 스마트폰 어플리케이션을 통해 제공한다. 특히 손목에 부착하는 스마트 밴드는 착용이 용이하여 걸음수 및 활동량 제공을 위한 용도로 많이 활용되고 있다[1]. 또한 단순한 활동량에서 벗어나 걷기, 뛰기 등 다양한 동작을 자동으로 인식하여 세부적인 운동정보를 제공하는 사례도 있다[2]. 그러나 기존 대부분의 서비스들은 단순한 운동 동작의 횟수나 시간 관리 등의 한정된 정보만을 제공하고 있어 사용자의 정확한 운동 동작 및 건강관리가 어려운 문제점을 가진다.

본 논문에서는 웨어러블 디바이스 중 스마트밴드와 모션디바이스를 통해 사용자별 모션 데이터를 취득하여 운동의 정확성 여부를 실시간으로 제공하고 클라우드 플랫폼을 활용하여 raw 데이터 및 운동정보를 저장하고 수치화된 통계치를 제공하는 클라우드 서비스 기반의 운동정보 제공 시스템을 제안한다. 제안 시스템은 모션 센서로부터 취득한 raw 데이터를 기반으로 스마트폰 어플리케이션을 통해 걸음 수, 칼로리 소모량 및 운동의 위험여부 등을 실시간으로 제공한다. 또한 클라우드 플랫폼을 통해 운동 기록, 신체상태, 운동효율 등에 대한 통계 및 분석적 운동

정보를 사용자에게 제공한다.

2. 클라우드 기반의 운동정보 서비스 설계

2.1 시스템 개요

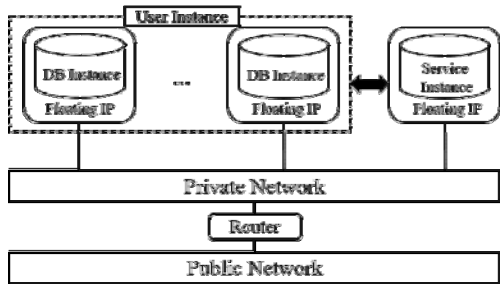


(그림 1) 시스템 개요

그림 1은 본 논문에서 제안하는 클라우드 기반의 운동정보 제공 시스템의 전체 개요이다. 사용자는 운동 시 각 운동 종목에 따라 지정한 신체 부위에 스마트 밴드 및 모션 디바이스를 착용하였다. 스마트 밴드 및 모션 디바이스

는 운동 활동에 대한 raw 데이터를 취득하여 블루투스 통신을 통해 스마트폰으로 전송하였다. 스마트폰은 걸음 수, 칼로리 소모량 및 운동의 위험여부 제공하는 기능 외에도 raw 데이터를 클라우드 플랫폼으로 전송하는 기능을 수행하였다. 클라우드 플랫폼은 각 사용자별 가상 머신을 통해 취득된 raw 데이터를 저장하고 서비스 제공을 위한 가상 머신에게 제공하였다. 서비스 제공자는 raw 데이터의 통계 및 분석을 통해 운동기록, 신체상태, 운동효율 등에 대한 통계 및 분석적 운동정보를 제공하였다.

2.2 오픈소스 클라우드 플랫폼



(그림 2) 클라우드 플랫폼 구조

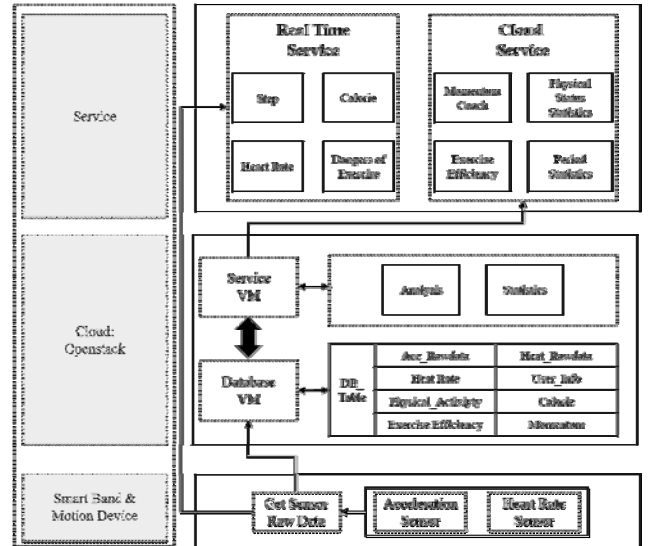
그림 2는 제안하는 클라우드 플랫폼의 구조이다. 클라우드 서비스 기반의 운동정보 플랫폼은 오픈소스 소프트웨어인 오픈스택(Openstack)을 이용하여 구성하였다. 오픈스택은 Controller Node, Compute Node, Network Node를 필수 구성요소로 하는 클라우드 컴퓨팅 환경 구현을 위한 소프트웨어로 네트워킹, 저장공간, 프로세싱 등을 제어 및 가상화 컴퓨팅 기술, 개인 데이터저장기술 등을 제공한다.

본 논문에서 클라우드 플랫폼은 외부 통신이 가능한 Public Network에 가상의 Router를 구현하고 이후 가상의 Private Network를 구성하였다. Private Network에는 스마트 밴드 및 모션센서 사용자를 위한 사용자 가상머신과 서비스제공을 위한 서비스 가상머신을 생성하였다. 가상머신에는 개별적인 운영체제와 사용자별 raw 데이터 및 통계 정보를 저장할 수 있는 데이터베이스를 구축하였다.

2.3 운동정보 제공 서비스

그림 3은 제안한 시스템의 서비스 구성도이다. 스마트 밴드와 모션 디바이스의 가속도 센서와 광학심박센서를 통해 raw 데이터를 취득하였다. 취득한 데이터는 가속도 센서의 X, Y, Z의 값과 심박 센서의 심박수 값을 스마트폰으로 전송하였다. 스마트폰 어플리케이션에서는 센서 데이터를 기반으로 걸음 수, 걸음 수 기반 소모 칼로리 량, 심박 수 및 운동의 위험여부 등의 활동 정보를 실시간으로 제공하였다. 이후 센서로부터 수신한 값에 활동 정보를 추가하여 클라우드 플랫폼의 사용자 가상머신에 전송한다. 사용자 가상머신에는 MySQL 기반의 데이터베이스를 구

축하여 사용자, 운동량, 신체정보를 축적하며 사용자의 요청에 따라 사용자별 신체 상태, 운동량, 기간별 통계 및 분석 서비스를 제공하였다. 또한 클라우드 플랫폼은 운동이나 신체 상태에 관련된 서비스를 제공할 수 있는 서비스 가상머신을 함께 관리하도록 하였다. 서비스 가상머신은 개인별 운동 데이터에 대한 통계와 모션 데이터의 분석을 통한 세밀한 운동 자세에 대한 피드백과 소모 칼로리 량과 심박 수 등에 근거한 신체 상태에 대한 관리 등의 제 3자에 의한 서비스가 업로드 될 수 있도록 하였다.



(그림 3) 서비스 구성도

3. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 사용자별 모션 데이터를 취득하여 운동의 정확성 여부를 실시간으로 제공하고 클라우드 플랫폼을 통해 수치화된 통계치를 제공하는 클라우드 서비스 기반의 운동정보 제공 시스템을 제안하였다. 제안한 시스템은 스마트밴드와 모션 디바이스를 통해 취득한 raw 데이터를 기반으로 걸음 수, 칼로리 소모량 및 운동의 위험여부 등의 활동 정보를 실시간으로 제공하였다. 또한 오픈스택 기반의 클라우드 플랫폼을 구축하여 사용자와 운동정보, 신체 정보를 DB에 축적하고 서비스 가상 머신을 통해 사용자별 신체 상태, 운동량, 기간별 수치화된 통계 및 분석을 통한 피드백 서비스를 제공하였다. 향후에는 멀티센서를 기반으로 정확한 운동의 자세를 판별할 수 있는 방법과 클라우드 플랫폼을 통한 다양한 서비스의 구현 방법에 대한 연구가 필요하다.

※ 이 논문은 2016년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임(No. R71181610160002003, 효과적인 개인운동을 위한 멀티 웨어러블 센서 연동형 스마트 디바이스 및 서비스 플랫폼 개발)
 ※ 이 논문은 2014년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (2014R1A2A1A11054509)

참고문헌

- [1] Jeongmin Sim, Soljee Kim, Jonghoon Shin, Kyoungwoo Lee. "Human Activity Recognition Using Motion Sensors Based on Smart Watch" KOREA INFORMATION SCIENCE SOCIETY, pp 894-896.
- [2] Lee Sangho, Kang Won-seok, Song Ki Bong. "A Study of Development Direction through an Empirical Case of Wearable Device" Proceedings of Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences, pp 649-650.