

모바일 센서 제어 메커니즘을 활용한 휘트니스 추천 시스템에 관한 연구

이종원* · 김동현* · 박상노* · 정희경*

*배재대학교 컴퓨터공학과

A Study on the Fitness Recommendation System Utilizing Mobile Sensor Control Mechanism

Jong-Won Lee* · Dong-hyun Kim* · Sang-no Park* · Hoe-kyung Jung*

*Department of Computer Engineering, PaiChai University

E-mail : starjwon@naver.com, lecielmarin@hanmail.net, psn0321@blueoceaninfo.com, hkjung@pcu.ac.kr

요 약

WHO (World Health Organization)에서 세계적인 전염병이라고 지정한 비만으로 인해 국민 건강과 관련된 사회적 비용이 점차 증가하고 있다. 소득의 향상으로 인해 복지와 Wellbeing 분야에 대한 관심이 증가함에 따라 기존 의료분야의 연구목표가 질병을 치료하는 것에 있다면, 점차 미리 예방하고 관리하는 것으로 변화하고 있다.

본 논문에서는 이러한 사회적 변화를 고려하여 맞춤형 휘트니스 추천 시스템을 제안한다. 이는 사용자별로 어떤 운동 기구를 이용하여 운동을 하는 것이 효율적인지 추천해준다. 이를 위해 모바일 센서가 가지는 하드웨어적 한계점을 소프트웨어적으로 극복하고, 최적화된 센서 제어 메커니즘을 제시한다.

ABSTRACT

WHO(World Health Organization) as specified due to the global epidemic of obesity in the nation and the social costs associated with health increase. If treating diseases of the existing research targets the medical field with increasing interest in the welfare and well-being sector due to the improvement in earnings, and gradually change to advance the prevention and management.

In this paper, we consider these social changes, we propose a personalized recommendation system fitness. This makes it possible that the recommendation is effective to the movement by the movement mechanism by which user. Mobile sensor is overcome by software and having hardware limitations for this purpose, proposes an optimized sensor control mechanism.

키워드

Healthcare, Fitness System, Sensor Control, Recommendation

I. 서 론

삶의 질을 목적으로 하는 소비자 집단이 증가하면서 非의료 영역의 IT 융합기술을 적용하는 건강 서비스를 선보이고 있으며 이에 따른 U-Healthcare의 분야인 Wellness 산업에 대한 관심이 증가하고 있다. Wellness 산업이란 IT, BT, 서비스 등이 복합된 새로운 산업으로 IT 기기를 활용하여 자신의 건강을 주기적으로 체크할 수 있으며 이를 활용하여 자신의 과거, 현재, 미래의

운동 방향을 알 수 있다. 이는 과거로부터 의사들에게만 한정되어왔던 의료행위가 개인에게 넘어와 직접 체크 확인하여 앞으로 대처할 방향까지 알려주는 것이 핵심이다[1-3].

모바일 기기에 내장되어 있는 센서는 날이 갈수록 다양해지고 있고, 성능 또한 발전을 거듭하고 있다. U-Healthcare 분야에서 가장 많이 사용하는 센서는 가속도 센서와 근접 센서, 자이로 센서 등이 있다. 그 중에서도 근접 센서는 배터리 소모량이 높은 단점이 있고, 가속도 센서는 정확

도가 낮은 단점이 있다.[4].

본 논문에서는 근접 센서의 이벤트 발생 조건을 변경하여 배터리 소모량을 줄였다. 또한 가속도 센서의 정확성을 높이고 중력 가속도 값을 제거한 뒤 2가지 센서를 이용하여 휘트니스 시스템을 개발하였다.

II. 시스템 설계 및 구현

본 장에서는 모바일 센서 제어 메커니즘을 통한 휘트니스 시스템의 설계 및 구현을 다룬다. 그림 1은 시스템의 구성도이다.

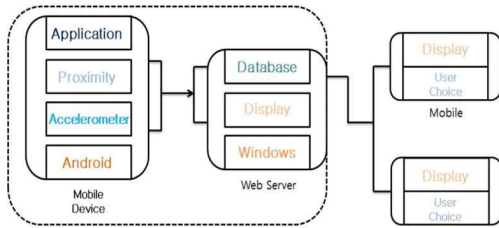


그림 1. 시스템의 구성도

모바일 기기는 안드로이드 기반이며 어플리케이션에서 사용할 센서는 가속도 센서와 근접 센서다. 모바일 기기에서 발생하는 이벤트들은 모바일 기기에서 결과를 보여주고, 사용자들의 이름과 비밀번호는 PC의 데이터베이스에 저장된다.

그림 2는 시스템의 흐름도이다.

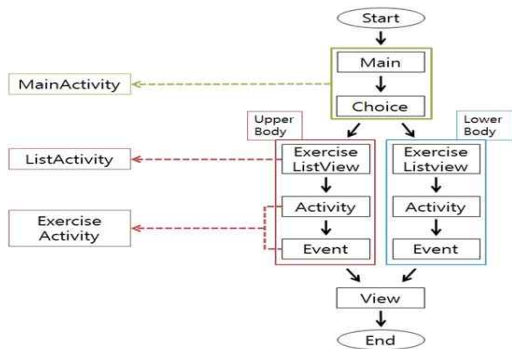


그림 2. 시스템의 흐름도

III. 실험 및 결론

본 논문에서 제안하는 시스템은 2가지 조건을 가지고 사용자에게 운동 기구를 추천하게 된다. 첫째, 사용자의 BMI(Body mass index) 지수를 먼저 측정하게 된다. 그리고 둘째, 운동 기구들의 칼로리 소모량을 기준으로 등급을 나누고 사용자의 BMI 지수에 따라 추천을 한다.

상체 운동을 하는 기구들은 근접 센서를 통해 이벤트 발생을 체크하였고, 하체 운동을 하는 기구들은 가속도 센서를 통해 이벤트 발생을 체크

하였다.

근접 센서를 구현할 때의 문제점은 배터리 소모량이 많다는 점이다. 표 1과 표 2는 근접 센서의 업데이트 속도와 정확도 수준을 소프트웨어적으로 변경하며 배터리 소모량을 최적화하는 실험에 관련된 표이다.

표 1. 업데이트 속도

업데이트 속도	설명 (내림차순의 속도)
FASTEST	가장 빠른 업데이트 속도
GAME	게임 제어에 적합한 속도
NORMAL	기본 업데이트 속도
UI	가능 업데이트에 적합한 속도

표2. 근접 센서의 정확도 별 배터리 소모량

정확도 수준	배터리 소모 (숫자가 클수록 소모량이 높음)
HIGH	4
LOW	2
MEDIUM	3
UNRELIABLE	1

표 1과 표 2를 바탕으로 근접 센서는 업데이트 속도를 NORMAL로 하고, 정확도 수준을 MEDIUM으로 하였을 때 이벤트 발생을 정확하게 처리하면서 최소한의 이벤트 업데이트를 통해 배터리 소모량을 줄일 수 있었다.

가속도 센서를 구현할 때의 문제점은 정확도가 떨어지고 중력 가속도 값이 계속 인식되는 것이다. 이를 해결하기 위해 아래의 수식 (1)처럼 임계값을 수정하여 정확도를 높이고 중력 가속도 값을 제거하였다. 수식에 러닝머신을 이용할 때의 걸을 때의 평균 속도 3.5km/h 와 달릴 때의 평균 속도 5km/h를 대입하였다[5].

$F_1 =$ 속도 비와 진동지수 비의 비례식

$$7 : 10 = 800 : X_1$$

속력 비 - 걸기 : 달리기

$$X_1 = 1142$$

$F_2 =$ 중력 가속도 값 제거

$$X_2 = 1142 - 10 = 1132$$

$F_3 =$ 10의 자리를 반올림

(오차 범위를 줄이기 위하여)

$$X_3 = 1100$$

$$\therefore Threshold = X_3 \quad (1)$$

본 논문에서는 모바일 기기에 내장되어 있는 근접 센서와 가속도 센서를 제어하는 메커니즘을 통해 사용자가 상체 운동과 하체 운동을 할 때 발생하는 이벤트를 처리하는 휘트니스 시스템을 개발하였다. 개발된 휘트니스 시스템은 사용자의 환경에 따라 다른 등급의 운동 기구를 추천하게 된다.

적절한 근력 운동은 신체와 정신을 위해 꼭 필요하다. 그러나 모바일 기기에 내장된 센서를 이용하여 사용자에게 운동 기구를 추천해주는 휘트니스 시스템의 개발은 미흡한 상황이다.

개발된 시스템은 하드웨어적인 센서의 한계를 소프트웨어적으로 극복하고, 근력 운동을 언제 어디서든 할 수 있게 하는데 의의가 있다.

향후 연구로는 사용자가 운동을 했을 때 발생한 데이터를 분석하는 메커니즘과 이를 기반으로 보다 정확도가 높은 추천 알고리즘을 적용하는 것이 필요하다.

감사의 글

이 논문은 2014년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2014R1A1A2059842)

참고문헌

- [1] E. J. Lee, H. S. Kim, "Implementation of the Healthcare System Using Smart TV," The Korean Institute of Information Technology, Vol.12, No.10, pp.191-199, 2014.10
- [2] S. W. Kim, S. C. Shim, "Development of Mobile Healthcare System Using ECG Measurement," Journal of the Korea Institute Information and Communication Engineering, Vol.18, No.8, pp.2008-2016, 2014.8
- [3] Y. K. Kim, H. S. Lho, W. D. Cho, "Step Count Detection Algorithm and Activity Monitoring System Using a Accelerometer," The Institute of Electronics and Information Engineers, Vol.48, No.2, pp.127-137, 2011.3
- [4] T. H. Yoon, S. W. Yoon, J. Y. Ko, H. K. Kim, "Research and Design of Smart Phone Sensor-based Context-aware System," Korea Multimedia Society, Vol.18, No.3, pp.408-418, 2015.3
- [5] http://47kg.kr/DIET_HOME/main.php