

GPS위치 정보를 기반으로 한 운동독려 게임화 앱 연구

박현주¹, 금충기^{2*}

¹상명대학교 스마트정보통신공학과 교수, ²남서울대학교 경영학과 박사

A Study on gamification exercise encouragement app based on GPS location information

Hyun-Joo Park¹, Chung-Ki Keum^{2*}

¹Professor, Department of Smart Infomation and Telecommunication, SangMyung University

²Ph. D, Department of Business Administration, NamSeoul University

요 약 본 논문에서는 사용자의 운동을 독려하기 위해 사용자의 체중 및 운동 상태를 고려한 운동 목표를 제시하고 GPS 정보를 이용한 목표를 부여하는 앱에 대한 연구를 다루었다. 기존 앱에서 제시한 막연한 숫자나 시간 목표와 달리 GPS정보를 이용하여 구체적으로 주변 건물이나 구조물로 목표를 제시한다. 또한 경쟁 심리를 이용하여 운동 독려를 하기 위해 앱에 연결된 사람들의 운동 정보를 보여주고 사용자의 경쟁 심리를 이용하여 여럿이 운동하는 효과를 볼 수 있도록 한다. 구체적인 목표물 제시를 위해 네이버지도 SDK 위치정보를 이용하여 주요 건물들의 좌표를 생성하고 마킹을 설정한다. 사용자는 매번 목표를 주면 지루해 하기 쉽고 사용자가 느끼는 지루함은 운동에 대한 흥미를 떨어뜨린다. 운동 흥미를 잃지 않도록 하기위해 앱은 게임모드로 바꾸어 사용자의 체중과 운동 상태와 상관없는 가벼운 목표를 제시하고 목표를 달성하면 보상을 준다. 앱에 게임 모드를 추가하여 사람의 운동의지를 실천과 연결 시켰다. 또한 재미 요소를 가미하여 흥미를 유발하며, 경쟁심을 이용하여 꾸준한 운동으로 건강한 생활을 할 수 있도록 한다. 기술적으로는 GPS를 이용한 스마트폰 지도 표시의 정확도를 높이기 위한 카메라 위치 표시 함수 사용 및 기울기 처리를 하여 정확한 위치를 표시할 수 있도록 하였다.

주제어 : 어플, GPS, 운동독려, 위치기반서비스, 재미요소

Abstract In this paper, in order to encourage the user's exercise, we presented an exercise goal that considers the user's weight and exercise state, and dealt with a study on an app that gives a goal using GPS information. Unlike the vague numbers and times suggested in the existing app, it is presented specifically with the surrounding buildings or structures using GPS information. In addition, to use competitive psychology to exercise encouragement, it shows the movement information of people connected to the app and allows users to use the competitive psychology to get the effect of exercising many people. The app creates coordinates of major buildings and sets markings using the Naver Map SDK location information to present specific targets. It is easy for users to get bored if they give a goal every time, and the boredom that the user feels decreases the interest in the exercise. In order to not to lose interest in athletic interest. the app switches to game mode and give a light goal that doesn't matter user's weight or exercise status, and rewards user for achieving the suggested goals. Game mode is added to app that connects a person's will to practice. It adds fun elements to create interest, and uses competitiveness to help you live a healthy life with a steady workout. Technically, to improve the accuracy of smart-phone map display using GPS and the tilt processing was to be able to display the exact location.

Key Words : App, GPS, Exercise encouragement, Location Based Service, Interest

*This research was supported by a 2020 Research Grant from Sangmyung University.

*Corresponding Author : Chung-ki Keum(ckkeum@nate.com)

Received October 28, 2019

Revised March 20, 2020

Accepted April 20, 2020

Published April 28, 2020

1. 서론

본 논문에서는 운동의 중요성에 대해 알고 있으나 시간을 투자하기 어려운 사람들을 대상으로 하는 생활 속 운동 독려 앱 개발 및 시스템 구현을 제안한다. 하루 20분 운동만으로 조기 사망을 줄일 수 있다는 연구가 있다 [1]. 앱을 이용한 건강관리는 스마트폰 사용을 하는 일반인들에게 접근성이 높다[1,2]. 이 앱을 이용하는 사용자의 운동을 계속적으로 독려하고 목표를 주거나 경쟁심을 유발하여 오프라인 트레이너의 관리에 가까운 효과를 보게 하는 것이 시스템 구현 목표이다.

구현된 앱의 기능 중 하루 운동 할당량을 채우도록 독려하는 기능은 다른 앱에서도 찾아 볼 수 있는 기능이지만 운동 할당량을 본인이 직접 입력하는 삼성 헬스 앱이나 일반적으로 매체에서 이야기 하는 목표량, 예를 들어 1만보 걷기 등을 추천 운동량으로 보여주는 앱의 방식이 아닌 사용자 맞춤형 운동량 제시로 사용자가 앱에서 제시하는 목표량만 달성하여도 건강에 도움이 되도록 수치를 계산하였다.

사용자들의 접근성을 높이기 위해 스마트 폰에서 이용할 수 있는 앱을 안드로이드 스튜디오를 통해 만들었고, 지속적으로 운동하는데 도움을 주기위해 흥미 유발 기능 및 주기적 운동독려 기능을 추가 하였다. 경쟁심을 유발하여 지속적인 운동을 하는 것이 효과적이라 생각하여 경쟁자 또는 다른 사용자 정보를 입력하게 되어 있는데 이는 본인이 원하는 몸매나 건강 상태를 입력하여 목표를 정할 수 있는 기능으로 대체할 수 있도록 구현하였다.

설계 작품을 구현하기 위해 앱 개발에 다양한 기능을 사용할 수 있는 안드로이드 스튜디오를 이용해 앱을 구현[3-5]하고, 네이비지도 SDK를 이용해 GPS좌표와 게임 기능을 구현할 때 필요한 위치좌표를 앱에 나타내고 [6-8], 안드로이드 스튜디오 내에서 자바 언어를 통해 게임 기능과 기타 건강 표시 기능을 코딩[9]으로 구현 하였다.

본 논문은 2장에서 관련 연구를 찾아 기술적인 내용 및 각 연구의 문제점들을 기술하였고, 3장 본문에서는 건강 독려를 위한 앱 구현기술에 사용된 프로그램의 동작 방식 및 기능 구현에 대한 내용을 간략히 설명하였다. 4장 실험 부분에서는 기존 출시된 제품과 구현된 제품을 동일조건에서 비교하여 본 구현 앱의 우수성을 검증하였고 마지막으로 5장 결론에서 향후 본 연구의 계획에 대해 언급하였다.

2. 관련연구

서론에서 언급하였듯이 본 연구에서 제작한 운동독려 앱과 가장 유사하게 현재 상용화되고 있는 앱 중 가장 많은 사용자 수를 보유하고 있는 앱은 삼성헬스이다. 이 앱은 활동, 식사, 수면 등 자신에게 알맞은 목표를 설정할 수 있고 이러한 정보를 바탕으로 사용자의 하루 라이프 스타일을 표현한다. 또한 만보기를 비롯하여 달리기, 자전거, 하이킹 등의 활동 관리를 위한 다양한 트래커 기능을 수행하고, 수면 패턴 기록과 칼로리 정보를 이용한 식단관리 기능으로 체력 증진 및 다이어트에 도움을 줄 수 있는 메시지를 보냄으로써 사용자의 건강관리에 효과적인 기능으로 구현되어 있다. 마지막으로 스마트 폰에 내장되어 있는 센서를 이용하여 심박 수, 산소포화도 등을 직접 측정하여 사용자 본인의 건강 상태를 확인 할 수 있다.

나이키사의 운동 보조 시스템 Nike+는 실내운동에 이용 가능한 장점은 있지만 칼로리, 운동 시간, 평균 속도 등의 정보만을 제공하여 운동을 독려하는 기능은 없으며, 아디다스의 MiCoach 시스템은 1:1개인 코칭이 가능한 시스템으로 운동 구간별 스케줄 정하기 기능과 구간 정보 및 속도 조절 메시지를 주어 사용자의 흥미는 유발하나 목표 달성시 아이템이나 보상을 해주는 기능이 없어 흥미를 빨리 잃을 수 있는 단점이 있다.

‘라이프 가이드’[16] 시스템에서는 사용자 위치 주변의 같은 앱을 사용하는 사람의 정보를 활용하여 기록이 좋은 사람을 랭킹으로 보여 주어 경쟁심을 유발하여 운동을 독려하였으나 이는 다른 사용자가 정보 제공을 하지 않는 한 이용하기 어려운 기능이다. 또 다른 단점으로는 사용자가 걷기 또는 자전거를 이용한 다른 패턴의 운동 시 적용할 수 있는 수정 목표를 제시 하거나 달성하기 위한 수정된 방식의 독려 기능은 없다.

대부분 개발되거나 제안된 시스템은 사용자에게 운동을 재미있게 할 수 있도록 도와주는 앱이 아닌 사용자의 현재 상태를 나타내주는 기능을 주로 가진 앱이다.

본 연구에서 제안하고 구현한 앱에서는 건물 위치 정보를 이용한 운동 목표 지점을 설정하고, 사용자의 체형 및 연령에 따라 다른 속도 및 운동 패턴을 제시하여 사용자별 맞춤 운동 독려가 가능한 앱이다. 디지털 헬스 트레이너의 구현을 목표로 사용자에 따라 적절한 운동 독려 기능을 구현하여 건강한 삶을 유지할 수 있도록 한다.

3. 본론

3.1 프로그램 구성

이 시스템은 앱 개발 프로그램 중 가장 많은 라이브러리 제공과 개발 편의성이 높은 안드로이드 스튜디오로 프로그래밍 하여 사용자 스마트폰에서 다운로드 한 후 실행만 하면 되는 아주 간단한 구조를 가진다.

이 앱은 사용자의 신체 정보 및 사용자 위치의 지도 정보를 이용하므로 맞춤형 서비스를 제공하는 것에 초점을 맞추어 개발 되었다. 사용자의 신체 정보를 이용하여 운동 목표량이 정해지면 GPS상 나타나는 장소 중 가장 가까운 건물로 목표가 정해지고, 운동 시간 및 적절한 속도를 보여준다. 스마트폰 GPS접근을 허용하고 운동을 시작하여 위치를 이동하면 앱은 위치 정보 및 신체 정보를 활용한 개인 맞춤 에너지 소모량을 계산하여 속도 조절을 위한 메시지를 나타낸다. 에너지 소모량은 다음과 같이 계산된다[17].

$Kcal/min = 0.0175 \times MET / \text{체중(단, MET는 성인 남자가 앉아서 쉬고 있는 상태의 필요 에너지, 몸에서 필요로 하는 산소의 양)}$

위 식을 기반으로 한 운동 목표치와 실제 사용자의 운동량을 비교하여 사용자가 운동을 끝냈을 때 위치 및 속도를 기반으로 에너지 소모량을 계산 후 목표를 달성했다면 보상을 제공한다.

3.2 시스템 구조

본 연구에서 제작한 앱의 특징적인 기능은 3가지가 있다.

첫 번째로 운동 목표 설정기능이다. 앱 화면에서는 사용자의 현재위치 마커와 목표지점 마커를 보여준다. 목표지점 마커는 현재 체중 및 운동 상태와 목표 체중 및 계산된 목표 운동량으로 현재 위치에서 운동량에 맞는 적절한 건물이나 기타 구조물 등으로 표시된다. 사용자의 운동이 시작되면 목표위치를 확인하여 속도 및 거리에 대한 독려 메시지가 표시 되고 이 목표를 달성했을 시 추가 점수를 제공하여 보상한다.

Fig. 1은 사용자가 목표지점에 도달하는 과정을 순서도를 통하여 나타낸 그림이다.

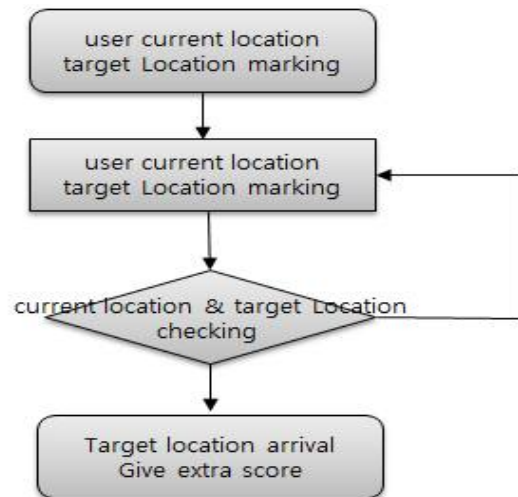


Fig. 1. Check setting position and Reach progress indication block at current position

두 번째는 게임 모드에서의 랜덤 목표지점 설정이다. 매번 목표 운동량을 채우고 메시지에 따라 운동을 하는 것도 좋지만 사용자의 선택에 따라 랜덤 모드로 동작하게 하여 목표물과 운동량을 설정한다. 운동에 지루함을 느끼거나 익숙해지면 더 이상 운동이 되지 않는다[18].

게임 모드에서는 사용자에게 랜덤 함수를 이용하여 정해진 위치 한 곳을 마커를 이용하여 보여준다. 마커를 사용하여 지도상 좌표에 아이콘과 캡션을 표시, 마커의 아이콘과 캡션은 지도와 함께 움직이지만 지도를 확대 혹은 축소하더라도 일정한 형태를 유지 한다.

또한 마커는 클릭이벤트를 받을 수 있으며 이벤트를 소비하거나 지도로 전파할 수도 있다. 마커는 일반적으로 자바 객체처럼 생성할 수 있다. 객체를 생성하고 position 속성에 좌표를 지정하고 map속성에 지도 객체를 지정하여 마커를 표현한다. 여기서 map을 지정하기 전에는 반드시 position을 지정해야한다. 좌표는 카메라나 오버레이의 위치 같은 지리적 정보를 표현하기 위한 최소 단위로, 지도와 관련된 많은 API는 좌표 혹은 영역을 파라미터로 받거나 반환한다.

세 번째 기능은 경쟁심을 유발한 운동 독려 기능이다. 사용자가 앱을 켜는 위치부터 앱을 종료하는 순간의 위치에서 다른 사용자의 운동량이나 속도 등을 보여 주고 본인 운동량, 운동 강도의 비교를 통해 “조금 더 빠르게 운동하세요. 또는 “현재 평균이상입니다. 좋습니다.” 등의 메시지를 보여 주어 경쟁심을 유발하거나 운동 독려 효과를 볼 수 있다. 앱을 켜고 혼자서 운동을 하는 것은 자기 자신과의 지루한 싸움에서 이겨야 하는 것이다. 인간

의 경쟁심과 경쟁 행위는 현대 산업사회에서 긍정적인 측면을 가지고 있으며 또한 현대 사회를 살아가며 회피할 수 없는 성격을 가진 것으로 볼 수 있다[18]. 경쟁 심리를 이용한 운동 독려는 경쟁자와 같은 공간 같은 시간에 같이 운동하는 상황을 연출 한다. Fig. 2에서는 위치에서 경쟁자의 기록을 보여 주고 걸음 수를 더 많이 하라는 메시지를 나타내는 과정을 보여준다.

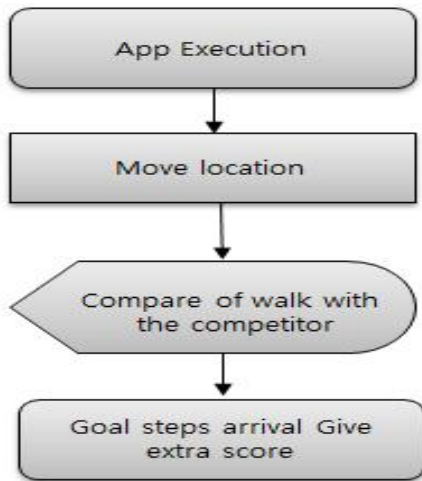


Fig. 2. Position movement and step count block

3.3 앱 구현을 위한 기술적 보완사항

구현된 앱은 위치 정보와 건물 정보를 이용하여 마커를 표시하고 운동에 따른 보상 및 메시지를 주어 운동을 독려하는 앱이므로 지도의 정확성 및 위치 보정이 기술적으로 잘 표현 돼야 한다. 전체적인 화면은 네이버지도 SDK를 이용하여 기기화면의 지도를 카메라로 바라보는 방식으로 지도를 표현할 수 있다. 스마트폰을 이용한 앱이므로 카메라를 이동, 확대 및 축소, 기울임, 회전시킴으로써 화면에 보이는 지도를 자유자재로 움직이게 한다.

스마트폰 카메라에서 바라보는 위치는 사람이 서 있는 지점을 정확하게 나타내야 하므로 정확한 표현을 해야 한다. Fig. 3은 카메라의 위치지정 동작을 보여주고 있다. 이로써 사람이 실제 그 장소에 있으면서 느껴지는 공간감과 거리감을 표현한다. 추가로 현 위치 버튼을 설정하여 사용자의 현재 위치로 카메라를 이동시킨다. location Button Enabled 속성으로 활성화 여부를 지정하고 현 위치 버튼을 활성화 하더라도 Location Source가 지정되지 않으면 컨트롤을 클릭하더라도 위치 추적기능이 동작하지 않게 된다.

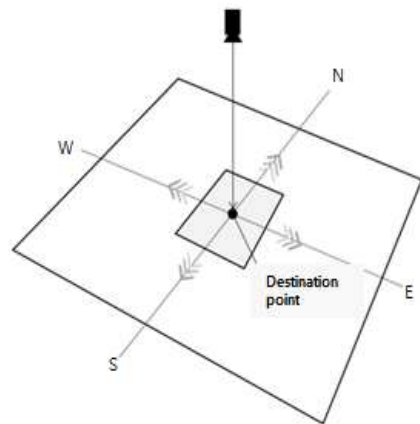


Fig. 3. Camera Positioning

스마트 폰의 위치 표시 뿐 아니라 기울기에 따른 지도 표시 및 설정도 정확하게 나타내야 프로그램에 이용된다 [13,14,16]. Fig. 4는 카메라의 기울기를 설정하는 그림이다.

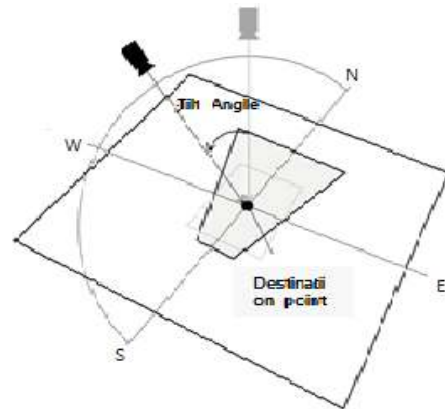


Fig. 4. Camera tilt angle implementation diagram

또한 스마트폰에 내장된 시계를 이용한 타이머기능을 추가하여 제한시간 내에 사용자가 목표를 달성하는지를 확인한다[13]. 안드로이드 스튜디오에서 타이머 기능은 android.os.Handler 클래스를 이용하여 구현 가능하다. 또한, sendMessageDelayed 함수를 이용하여 일정 간격으로 반복해서 보내어 시계 역할을 할 수 있게 만들고 android.os.Handler 클래스 객체를 정의하여 handleMessage 필수 함수를 구현 한다[10,14]. 그리고 반복하고자 하는 시간을 추가하여 완성한다. 사용자가 목표 위치까지 가면 시간(속도)와 거리를 바탕으로 총 소모된 칼로리 값을 계산하여 제공한다. 타이머기능에 시작버튼을 추가하여 시작, 리셋, 멈춤, 기록을 선택할 수 있게 하고 원하는 방식으로 진행 할 수 있게 한다. 그리고 앱이 시작되고 난후의 시간을 계산하여 비교한다.

4. 실험

안드로이드 스튜디오를 이용하여 작성한 코드를 1차적으로 에뮬레이터를 이용하여 작동시켜 사전에 선정한 건물의 위치정보를 출력할 수 있었고 마킹까지 구현하였다. 또한 실제 사용자의 사용 테스트를 위해 안드로이드 스마트폰을 연결하여 GPS접근을 허용한 후 휴대폰 화면에서 실행하여 앱을 실행하였다. 실제 앱이용 및 제안 시스템의 경로 출력 기능 및 목표 달성 보상 기능의 구현이 제대로 동작 하는지를 살펴보기 위해 다른 실험을 계속하였다.

구현된 앱을 실행시키고 스마트폰에 표시된 건물 중 하나의 위치로 직접 걸어보았고 사용자의 위치정보에 따라 경로가 표시되었는지 확인 후 타이머를 이용하여 시간 내에 목표달성을 인식하는지, 걸린 시간(속도) 결과 값에 따라 칼로리 계산은 잘 구현 할 수 있는지 또한 확인하였다.

Table 1은 LG헬스와 삼성헬스 그리고 본 연구에서 제작한 앱에 대해 위 실험 결과를 이용하여 차별성을 나타낸 표이다. 기존 앱들은 경로출력, 특정한 목표를 달성하면 보상을 주는 방식이 없어서 운동을 독려하는 기능을 찾을 수 없다. 하지만 제작한 앱은 직접 경로를 보여주고 특정좌표에 사용자가 도착하게 되면 보상을 해주는 방식으로 기존 앱에서 사용자에게 운동 독려 기능이 없던 부분을 개선한 것이다.

Table 1. Differential experiment of making APP

	Route output	Reward on Target point achievement
LG health	X	X
samsung health	X	X
making APP	O	O

5. 결론

본 연구에서 제작한 안드로이드 스튜디오를 활용한 건강앱은 기존에 존재하는 삼성헬스, 엘지헬스와 확실한 차별성을 가지고 있다. 기존의 건강앱은 사용자의 라이프스타일, 운동량측정 등으로 운동결과를 출력하거나 이동경로를 보여주는 기능을 주로 구현하였다. 하지만 이 앱은 사용자 개별로 자신의 체형 및 운동 상황에 따른 목적지

가 설정되고, 목표지점까지 도달 시 보상을 주는 방식으로 운동을 하도록 독려하는 기능에 초점을 맞추었다. 재미 요소를 가미 하여 무작위 목적지 설정이나 운동량 설정이 가능 하도록 하였고, 운동 흥미를 잃지 않도록 주변 사용자들의 정보를 이용하여 경쟁 심리를 이용한 운동 독려 메시지를 보여준다. 네이버 지도 SDK, GPS, 만보기 기능, 스마트폰을 이용하여 사용자가 이동 경로표시, 걸음 수 등의 운동 기초 정보만을 제공하는 기존의 건강 앱과는 달리 흥미를 더해 운동을 할 수 있게 개발하였다.

향후 연구방향은 다른 사용자와 경로를 공유하여 기록을 갱신하거나, 같이 운동할 친구 찾기 등 사회 관계형 기능을 추가 하는 방향으로 개발을 진행하면 앱의 활용도가 더 많을 것으로 판단된다.

REFERENCES

- [1] U. E. Lund. (2015). Reduction of premature mortality risk by actively walking for 20 minutes every day.
- [2] J. Y. Yoo. (2017). Exercise effect according to exercise application service quality, *Journal of Sang Myung Univ. Graduate School of Culture and Technology*, 11-14.
- [3] S. W. Kim. (2017). Android Program to Learn Step by Step, *Hanbitacademy*, 670-684.
- [4] K. M. Moon. (2014). Development of Android-based Earthquake Warning Information System Using Location Information, *Journal of Sang Myung Univ. GraduateSchool*, 39-40.
- [5] N. Smith, (2016). Android Studio & Programing, J-Pub. 626-646.
- [6] Y. R. Jeong. (2017). Design and Implementation of Local Information Providing Application Using Location Based Service, *Journal of Proceedings of the Korean Institute of Information Technology Conference*, 301-303.
- [7] Y. A. Ann. (2006). Design and Application of Location Data Management System for LBS, *Journal of Multimedia Society*, 388-400.
- [8] Y. S. Choi. (2002). Status of LBS and Measures to Improve Location Accuracy, *Journal of Korean Society of Civil Engineers Conference*, 2860-2863.
- [9] S. H. Cho. (2006). Development of Location Information Output System for LBS, *Journal of Korean Society of Civil Engineers Conference*, 4519-4522.
- [10] M. S. Yoo. (2013). Hybrid App Implementation on Mobile Device of Route Tracking System Using Location Information and Map, *Journal of Korean Society of Navigation*, 17(5), 633-638.
- [11] I. T. Kim & S. W. Whang. (2018). Context-aware smart music playback app development. *Journal of the Institute of Electronics and Information Engineers*, 55(8), 18-24.

- [12] S. Y. Park & J. H. Lee. (2018). Explore the development direction of the mobile fitness app game linked to smart fitness wear. *Journal of Digital Contents Societ*, 19(7), 1225-1235.
- [13] D. K. Kim & J. W. Lee. (2015). GPS State Modeling Techniques for Positioning Application Power Consumption Analysis. *Korean Information Science Society*, 430-432.
- [14] J. Y. Oh, J. H. Myung & K. Y. Lee. (2017). Android app for route guidance for the elderly. *Korean Information Science Society*, 1732-1734.
- [15] S. Y. Kim, W. J. Choi, J. Y. Heo, B. H. Kim & D. W. Choi. (2006). Location Recognition System using Wireless Sensor Network and GPS. *Journal of The Korea Multimedia Society*, 111-114.
- [16] D. H. Kim (2011). *Smartphone GPS Sensor-based Motion Measurement System*. Kangwon National University Graduate School.
- [17] Ainsworth BE. (2000). Compendium of Physical Activities:an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc*, 32, 498-516
- [18] K. W. Kim. (2011). Human competition and sports competition from a socio-philosophical and cultural historical perspective. *Physical Science sscience research*, 22(2), 1955-1966.

박 현 주(Hyun-Joo Park)

[상위]



- 1998년 2월 : 상명대학교 전자계산학과(이학사)
- 2001년 2월 : 홍익대학교 정보공학과(공학석사)
- 2011년 2월 : 상명대학교 컴퓨터과학(이학박사)
- 2017년 9월 ~ 현재 : 상명대학교 스마트정보통신공학과 교수

- 관심분야 : 콘텐츠, 빅데이터, 네트워크, 앱개발
- E-Mail : cathy2369@smu.ac.kr

금 충 기(Chung-Ki Keum)

[상위]



- 1996년 2월 : 수원대학교 화학공학과(공학사)
- 2000년 8월 : 홍익대학교 정보공학과(공학석사)
- 2016년 2월 : 남서울대학교 경영학과(경영학박사)
- 2011년 1월 ~ 현재 : (주)아이리더 이사

- 관심분야 : 콘텐츠, 앱개발, 이커머스, E-비즈니스
- E-Mail : ckkeum@nate.com