

스마트폰의 GPS 기능을 활용한 건강관리 어플리케이션

천나겸 · 황정원 · 손정일 · 황소영

부산가톨릭대학교

Health-care Application Utilizing GPS of Smartphone

Nagyeom Chun · Joungwon Hwang · Jeongil Son · Soyoung Hwang

Catholic University of Pusan

E-mail : soyoung@cup.ac.kr

요 약

최근 현대인들의 성인 고도 비만의 비율이 증가함에 따라 건강에 대한 관심이 높아지고 있다. 이러한 추세에 발 맞춰 본 논문에서는 건강과 GPS 위치정보를 접목시켜 사용자들에게 보다 효율적인 운동을 할 수 있는 건강관리 어플리케이션을 제안한다. 구현한 어플리케이션은 스마트폰에서 테스트하여 성능 평가하였다.

키워드

Health-care, Smartphone, Application, GPS

I. 서 론

1990년대 후반부터 최근까지 현대인들의 성인 고도비만의 비율은 꾸준히 증가하는 추세이다. 그에 따라 건강에 대한 관심 역시 매우 높아지고 건강 관련 제품이 소비를 자극하는 시대가 되었다. 개인의 관심에서 더 나아가 여러 산업 분야에서도 헬스케어 관련 산업에 주목하고 있다. 이러한 추세에 발 맞춰 건강과 최근 많은 분야에서 활용되는 GPS 기능을 접목시켜 사용자들에게 건강 관리 기능을 제공하는 스마트폰 어플리케이션을 제안한다.

제안하는 어플리케이션은 스마트폰의 GPS 기능을 이용하여 사용자의 이동 위치 정보를 받아 오고, 움직인 거리와 시간에 따른 평균 이동 속도를 구한다. 또한 사용자가 선택한 운동 종목에 따라 연산을 달리하여 소모된 칼로리를 계산해주는 어플리케이션으로, 사용자가 운동을 할 때 활용할 수 있다.

GPS는 자신의 위치를 알 수 있게 하는 시스템으로써 산업분야, 군사분야, 레저/스포츠 분야, 운송분야, 우주분야 등 여러 분야에서 활용되고 있는 기술이다. 대표적으로 구글맵이나 내비게이션 등의 역할을 하는 서비스들에서 종종 사용된다. 이 외에도 나침반기능을 탑재한 어플리케이션이나 사용자가 위치한 지점의 고도를 제공해주는 어플리케이션들에서도 사용된다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 제안하는 어플리케이션의 설계와 GPS를 이용하여 얻어지는 데이터를 기반으로 하여 소모 칼로리와 속도를 구하는 기능 및 DB 기반 정보 제공 기능에 대해 기술한다. 3장에서는 어플리케이션 구현 결과를 제시하고 마지막 4장에서는 논문의 결론을 맺는다.

II. 건강관리 어플리케이션 설계

(1) 어플리케이션의 주요 기능



그림 1. 주요 기능

제안하는 어플리케이션의 주요 기능은 그림 1과 같다. 운동하기 기능은 운동 종목을 선택하여 해당 운동을 통해 이동한 거리, 속도, 칼로리 소모량을 확인할 수 있다. 운동내역은 운동하기 기능을 통해 얻어진 데이터를 저장 관리하는 기능이며 추천경로는 개발자가 제공하는 추천경로 정보이다.

(2) GPS 기반 데이터 처리 기능

기존에 지구(circle) 상에서 주어진 두 지점 사이의 구면상의 거리를 구하는 공식이 제시되어 있다. 출발지점의 위도와 경도, 목적지점의 위도와 경도가 주어질 때 구면좌표를 기준으로 정확한 거리를 구하기 위해 Great-circle distance 공식을 사용한다[1].

이 공식은 기본적으로 Haversine formula를 토대로 하며 다음과 같다.

$$a = \sin^2(\Delta\phi/2) + \cos\phi_1 \cdot \cos\phi_2 \cdot \sin^2(\Delta\lambda/2)$$

$$c = 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R \cdot c$$

위의 공식에서 ϕ_1, ϕ_2 는 각각 점A, 점B의 위도 값을 라디안 값으로 변경한 값이다. $\Delta\phi$ 는 출발지점과 목적지점까지의 위도 변화량을 라디안 값으로 변경한 것이고 $\Delta\lambda$ 는 출발지점과 목적지점까지의 경도 변화량을 라디안 값으로 변경한 값이며 R은 지구의 반지름 약 6371km이다.

위의 Haversine Formula를 기반으로 두 지점간의 GPS 정보를 통해 이동 거리를 구하고 계산한 이동 거리 값을 통해 평균 속도와 칼로리 소모량을 유도한다.

(3) DB 기반 정보 제공 기능

GPS 기반 데이터 처리 기능을 통해 구해진 이동 거리, 평균 속도, 칼로리 소모량을 DB에 저장하여 사용자가 추후 지난 운동에 대한 결과를 열람할 수 있도록 하였다.

```
CREATE TABLE exerhist (
    _id INTEGER PRIMARY KEY,
    date TEXT,
    place TEXT,
    gtime TEXT,
    exername INTEGER,
    dist DOUBLE,
    speed DOUBLE,
    kcal DOUBLE,
    mxalti DOUBLE,
    mnalti DOUBLE,
    gps_i INTEGER );
```

그림 2. 운동내역 테이블

그림2는 운동을 종료하면 측정된 소모칼로리, 평균속도, 거리의 결과 외에 날짜, 운동장소이름, 운동종목, 최고고도, 최저고도의 정보를 입력하고

조회할 수 있는 테이블의 스키마이다.

```
CREATE TABLE gps(A)(
    _id INTEGER Primary key autoincrement,
    lati double,
    longi double);
```

그림 3. GPS 정보 테이블

그림 3은 사용자가 이동하면서 변화된 위치정보인 위도값과 경도값을 저장하는 테이블이다. (A)에는 그림 2의 gps_i에 들어가는 값이 지정이 되는데 이 값은 레코드가 저장될 때 1씩 증가시켜 저장하여 해당 레코드를 로드 하면 gps_i와 (A) 값을 비교하여 같은 값의 테이블(그림 3)을 함께 로드 한다.

```
CREATE TABLE recomexer (
    _id INTEGER PRIMARY KEY,
    recomname TEXT,
    recimg TEXT,
    recintro TEXT,
    recroute TEXT,
    routeintro TEXT);
```

그림 4. 추천경로 테이블

운동결과의 추후 열람기능과 함께 개발자가 미리 추천경로를 업선하여 DB에 저장시킨 뒤 사용자에게 추천경로 정보를 제공하도록 하였다. 그림 4는 추천경로의 이름과 이미지, 경로에 대한 소개와 정보를 저장할 수 있다. 사용자는 입력, 수정을 할 수 없고 조회만 가능하다.

III. 구현 결과

제안한 어플리케이션에서 운동하기 기능의 구현 결과를 그림 5에 나타내었다.



그림 5. 운동하기 구현 결과

메인 메뉴에서 운동하기 버튼을 클릭하면 운동 준비 페이지로 이동하고 운동 종목 선택 후 시작을 누르면 운동하는 동안의 거리, 속도, 소모 칼로리 정보를 관리할 수 있다. 또한 지도와 연동하여 현재 이동상황도 확인할 수 있도록 하였다.



그림 6. 운동내역 구현결과



그림 7. 추천경로 구현 결과

그림 6과 7은 운동내역과 추천경로 기능의 구현 결과이다. 운동내역에서는 이전 운동하기 기능을 통해 수행된 내역을 관리하며 추천경로는 개발자가 제공하는 운동 추천 코스이다.



그림 8. 실제 GPS 측정 결과



그림 9. 네이버 지도 빠른 길 찾기 결과

또한 GPS 기반 데이터 처리 기능에 대한 성능

분석을 수행하였다. 그림 8은 어플리케이션을 동작시켜 실제 도보로 측정한 결과로 거리는 약 200m가 나왔다. 그림 9의 네이버 지도에서의 결과는 약 180m가 나왔다. 이는 거리를 측정할 때 최단경로를 계산하여 사용자가 가장 빠르게 목적지에 도착 할 수 있도록 하는 것이며 본 어플리케이션은 사용자가 직접 움직이며 갱신된 거리 정보를 바탕으로 총 이동거리와 그에 따른 소모 칼로리의 계산이 중요하며 다소 차이가 발생하였다.



그림 10. GPS 측정 오차

그림 10은 부산가톨릭대학교에서 출발하여 부산시 금정구청까지 걸으며 측정한 GPS 결과이며, 약간의 오차가 발생하였다. GPS 특성상 수신기와 위성 사이에 장애물이 있으면 측정 오차가 발생하기 때문이다.

IV. 결론

본 논문에서는 GPS를 활용하는 헬스 어플리케이션을 제안하고 구현하였다. 구현한 어플리케이션의 성능평가 결과 GPS 위성 신호 수신에 원활한 실외에서는 정확한 위치 정보를 제공하나 장애물 등으로 인한 약간의 오차가 발생하고 실내에서는 작동하지 않는 문제가 있었다. 이러한 오차에 대한 개선이 필요하며 실제 소모 칼로리 계산에 있어 사용자의 정보를 통한 정확한 칼로리의 계산도 필요하다.

참고문헌

- [1] Great Circle distance 공식 설명
http://en.wikipedia.org/wiki/Great-circle_distance
- [2] 한동호, "단계별 예제로 배우는 안드로이드 프로그래밍", 제이펍