

DietAdviser: 스마트폰 상에서의 개인 건강 관리 어플리케이션

임병권^o 김지섭 유준희 장병탁

서울대학교 컴퓨터공학부

bklim@bi.snu.ac.kr, jkim@bi.snu.ac.kr, jhyoo@bi.snu.ac.kr, btzhang@bi.snu.ac.kr

DietAdviser: A Personalized eHealth Agent in a Mobile Computing Environment

Byoung-Kwon Lim^o Jiseob Kim Junhee Yoo Byoung-Tak Zhang

School of Computer Science and Engineering

Seoul National University

요 약

전 시대를 통틀어 건강은 인류에게 중요한 문제이다. 특히 사회와 경제가 안정되어 있는 나라일수록 건강에 대한 관심이 높는데, 그것은 우리나라도 예외가 아니다. 실제로 우리나라의 국민의료비 규모는 성장을 거듭하고 있다. 이러한 상황에서 체중 관리의 건강과 직접적으로 관련되고 많은 사람들이 신경을 쓰는 부분이다. 이에 맞춰 많은 체중 관리용 스마트폰 어플리케이션이 개발되고 있다. 하지만 대부분의 어플리케이션은 그저 사용자의 입력을 기록하고 보여줄 뿐 사용자에게 적절한 식단과 운동을 추천하지 못한다. 그리하여 본 연구진에서는 사용자가 손쉽게 이용할 수 있고, 사용자의 성향에 맞춰 개인화된 정보를 추천할 수 있는 체중 관리 어플리케이션인 DietAdviser를 개발하였다. DietAdviser는 스마트폰 센서를 이용하여 사용자의 데이터를 자동으로 수집하며 저장된 데이터를 바탕으로 사용자의 식성에 맞는 식단을 추천한다. 체중 조절에는 많은 시간과 노력이 필요하지만, 사용자들은 이 DietAdviser를 이용하여 체중 조절에 필요한 시간과 노력을 절약할 수 있다.

1. 서 론

전 세계적으로 건강은 큰 관심사이다. 우리나라도 예외는 아니어서 보건복지부에서 조사한 통계에 따르면 국민의료비 규모는 성장을 거듭하여 1980년 1.4조원에서 2009년 73.7조원으로 증가하였다. 규모의 증가뿐만 아니라 GDP중 국민의료비가 차지하는 비율은 1980년 3.7%로 6.9%로 증가하였으며, 이것을 통해 사람들이 점점 건강에 많은 관심을 기울이고 있다는 것을 알 수 있다[1]. 이러한 상황에서 체중 조절은 대부분의 사람이 가장 흔하게 접하는 중요한 건강 문제이다. OECD 통계에 따르면 2009년 OECD 가입국 과체중 인구 비율은 남성 61.0%, 여성 51.9%로 인구의 절반 이상이 과체중 상태이다[2]. 과체중이나 비만은 고혈압이나 당뇨병의 원인이 되므로 체중 조절은 건강 관리에 매우 중요한 부분이다.

체중 관리를 위해서는 자신의 신체 조건에 맞춰 식단과 운동 계획을 세우고 그것에 따라 실천해야 한다. 하지만, 식단과 운동 계획은 아무나 세울 수 없으며, 설사 계획이 있더라도 자신이 얼마나 계획에 맞춰 행동했는지를 아는 것은 힘들다. 사람은 그날 자신이 무엇을 먹었는지 모두 기억할 수 없고, 자신이 먹은 음식의

칼로리가 어느 정도 되는지는 찾아보지 않고서는 알 수 없으며, 자신이 오늘 얼마나 운동했고 그로 인해 얼마나 칼로리를 소모 했는지는 더더욱 알 수 없다. 하지만 스마트폰을 사용하면 위의 문제를 쉽게 해결 할 수 있다. 사용자는 스마트폰에 자신이 먹은 음식을 즉시 기록할 수 있고, 스마트폰에 내장된 다양한 센서를 이용하면 스마트폰을 지니고 있는 사용자가 지금 걷고 있는지 뛰고 있는지 가만히 있는지 등 운동 상태를 파악할 수 있다. 이런 스마트폰의 특성을 이용하면 사용자의 운동량을 자동으로 파악하고 사용자의 식성에 따른 식단 추천이 가능한 어플리케이션을 개발 할 수 있다[3]. 본 연구실에서는 이러한 점에 착안하여 사용자의 운동량을 자동으로 파악하고 개인화된 식단 추천 서비스가 가능한 DietAdviser 어플리케이션을 개발하였다. 본 논문에서는 개발된 DietAdviser 어플리케이션은 데이터 입력 부분, 사용자 데이터 관리 부분, 서비스 제공 부분으로 이루어져 있으며 각 부분의 기능과 구조에 대하여 설명하겠다.

2. 관련 연구

스마트폰을 이용한 건강 관리 어플리케이션은 요즘

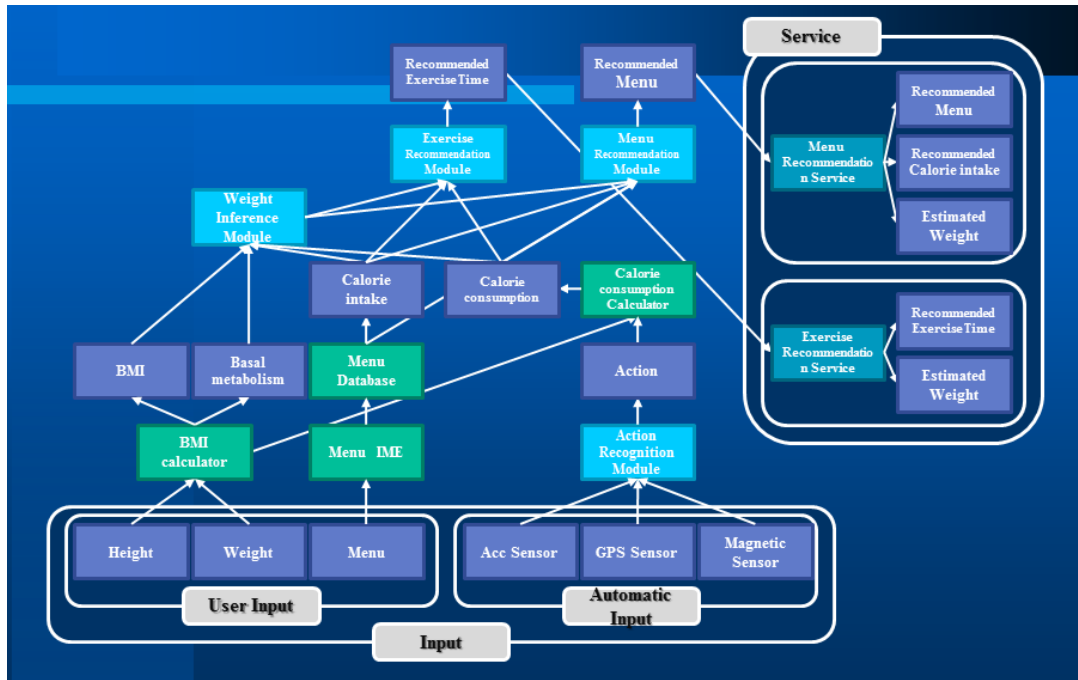


그림 1 DietAdviser의 전체 구조

많은 개발과 연구가 이루어지고 있다. 체중 조절 어플리케이션은 건강 관리 어플리케이션의 많은 부분을 차지하고 있지만, 대부분의 어플리케이션이 그저 사용자가 입력한 식단을 기록하고 각 식단의 칼로리를 계산하는 정도의 서비스에 그치고 있어 사용자에게 많은 도움을 주지 못한다[4].

이와 마찬가지로 당뇨병자들을 위한 어플리케이션도 다수 개발되어 있다. 하지만 이 어플리케이션들도 그저 사용자가 입력한 혈당 수치를 저장하고 그래프 형태로 보여줄 뿐이다. 이처럼 대부분의 어플리케이션은 사용자의 입력에 전적으로 의존하기 때문에 서비스가 매우 제한적인 측면이 있다.

경희대학교에서는 u-DailyCare 시스템을 설계하여 사용자의 입력뿐만 아니라 센서 데이터를 이용하여 사용자의 건강 관리에 도움을 주는 시스템을 설계하였다[5]. 이 시스템은 스마트폰외의 다양한 센서를 이용하고 이를 네트워크를 통해 의사와 연결해 사용자가 가진 질병을 체크할 수 있다. 이 시스템은 사용자에게 전문적인 도움을 줄 수 있지만, 사용하는 사람들에게 제한이 있으며, 각각의 사람들이 자신에게 맞춰진 개인화 서비스를 받기 힘들다는 단점이 있다.

본 논문에서 설명할 DietAdviser 어플리케이션은 사용자에게 식단 추천과 운동 추천 서비스가 가능하여 사용자가 건강을 관리하는데 더 많은 도움을 줄 수

있으며, 사용자의 입력과 사용이 간단하고 각 사용자 별로 개인화 서비스를 제공하여 많은 사람이 이용 가능하게 하였다.

3. 설계

DietAdviser의 전체 구조는 그림 1과 같다. 전체적으로 크게 데이터 입력 부분, 사용자 데이터 관리 부분, 서비스 제공 부분으로 나눌 수 있다. 데이터 입력 부분은 사용자의 입력을 받거나 스마트폰 센서의 입력을 받고 저장하는 부분이고, 사용자 데이터 관리 부분은 저장된 데이터를 통해 사용자의 신체 지수, 사용자가 소모한 할 칼로리 등 필요한 정보로 바꿔 저장하는 부분이며, 서비스 제공 부분은 식단 추천과 운동 추천, 체중 예상 서비스를 사용자에게 제공하는 부분이다.

3.1 데이터 입력 부분

데이터 입력 부분에서 입력 받는 데이터는 크게 두 가지 종류로 나눌 수 있다. 먼저 사용자에게 입력 받는 데이터로 성별, 나이, 키, 몸무게, 식단을 입력 받는다. 여기서 성별, 나이, 키는 처음에만 입력 받지만, 몸무게는 하루에 한번 입력 받고, 식단은 무엇인가

먹을 때마다 입력 받는다. 이렇게 입력된 기록들은 스마트폰의 내부 데이터베이스에 저장된다. 또한,

스마트폰 센서로부터 여러가지 센서 정보를 받는 데 이것은 저장되지는 않고, 행동 인식 모듈을 통해

분석하여 사용자의 행동 인식 결과를 얻어내고 이것을 스마트폰의 내부 데이터베이스에 저장한다.

3.2 사용자 데이터 관리 부분

사용자 데이터 관리 부분은 데이터 입력 부분에서 저장한 데이터를 바탕으로 서비스 제공 부분이 이용할 수 있는 데이터로 바꾼다. 사용자가 직접 입력한 사용의 신체 조건을 이용하여 사용자의 BMI를 계산하고, 이 BMI를 이용하여 사용자가 정상체중이 되기 위해서 오늘 하루 얼마의 칼로리를 섭취하고 얼마의 칼로리를 소모해야 하는지 계산한다. 이렇게 계산된 칼로리 권장량은 식단 추천이나 운동 추천 서비스에서 이용한다. 입력된 식단들은 미리 저장된 식단 별 칼로리표를 통해 각 품목들의 칼로리가 얼마나 되는지 계산된다. 스마트폰의 센서로 판별한 사용자의 행동 정보는 입력된 사용자의 신체 조건과 함께 이용되어 사용자가 그날 소모한 칼로리를 계산한다. 이렇게 섭취한 칼로리와 소모한 칼로리를 계산하면, 미리 계산된 권장 칼로리와 비교하여 서비스 제공 부분에서 이용한다.

3.3 서비스 제공 부분

Diet Adviser에서 사용자에게 제공하는 서비스는 몸무게 예측 서비스와, 운동 추천 서비스, 식단 추천 서비스이다.

몸무게 예측 서비스는 이제까지 사용자의 행동을 분석하여 앞으로 사용자의 체중이 어떻게 변할 지 보여주는 서비스로, 현재까지 데이터베이스에 저장된 사용자의 섭취, 소모 칼로리 정보와 체중 정보를 통해 앞으로의 사용자의 체중이 어떻게 변할지 예측한다. 사용자는 예측된 몸무게를 통해 자신이 체중 조절을 잘 하고 있는지 아닌지 파악이 가능하며, 이를 통해 앞으로의 계획을 수정 할 수 있다.

운동 추천 서비스는 사용자가 그날 섭취한 칼로리와 소모한 칼로리를 통해 적절한 체중 조절을 위해 필요한 운동 시간을 계산한다. 사용자는 운동 추천 서비스가 알려준 운동 시간에 맞춰 운동을 하여 체중 조절에 적절한 칼로리를 소비 할 수 있다.

식단 추천 서비스는 사용자의 식성과 칼로리를 고려한 식단을 추천한다. 현재까지 사용자가 입력한 식단 데이터를 통해 사용자의 취향을 학습하며, 사용자의 취향에 맞고 사용자의 체중 조절에 적절한 칼로리를 가진 식단을 추천한다. 이를 통해 사용자는 자신이 즐겨 먹으면서 체중 조절하는데 적당한 양의 식단 정보를 제공 받으며, 이것을 통해 체중 조절에 필요한 식단을 매번 제공 받을 수 있다.

4. 사용 방법

스마트폰의 안드로이드OS를 사용하는 사용자는 어플리케이션을 설치하여 DietAdviser를 이용할 수 있다. 사용자는 먼저 자신의 정보를 입력해야 한다. 그림 2의 기본 정보 화면에서 사용자는 자신이 입력한 정보와 자신이 오늘 얼마나 칼로리를 소모했고 섭취 했는지 한번에 확인할 수 있다. 또한 사용자는 식단 입력기를 이용하여 자신이 먹은 식단을 입력해야 하는데, 그림 2의 식단 입력 화면과 같이, 카테고리 별로 분류된 항목을 통해서 자신이 먹은 음식을 찾아 입력 할 수 있다. 카테고리로 찾기 힘들 때를 대비하여 검색 버튼을 누르면 검색을 통해 자신이 먹은 식단을 찾아 입력할 수 있도록 구현하였다.

이렇게 입력한 데이터를 바탕으로 사용자는 식단 추천 서비스와 운동 추천 서비스를 제공받는다. 운동 추천 서비스는 그림 2의 기본 화면에서 추천 항목의 운동 버튼을 클릭하면 제공 받을 수 있다. 버튼을 클릭하면 그림 3의 운동 추천 화면과 같이 자신이 섭취한 칼로리와 소모한 칼로리를 통해 자신이 얼마나 운동을 해야 하는지 확인할 수 있다. 사용자는 시간을 확인하고 그 시간만큼 달리기를 한다면 체중 조절에 적절한 만큼의 운동을 할 수 있다. 식단 추천 서비스는 그림 2의 기본 화면에서 추천 항목의 식단 버튼을 클릭하면 제공 받을 수 있다. 버튼을 클릭하면 그림 3의 식단 추천 화면으로 넘어 가는데, 사용자의 식성과 섭취할 적절한 칼로리를 고려하여 알맞은 식단을 추천한다. 이것을 통해 사용자는 체중 조절을 위해 필요한 적절한 식단에 대한 정보를 제공 받을 수 있다.



그림 2 기본화면(좌) 식단 입력(우)



그림 3 운동 추천(좌) 식단 추천(우)

5. 결 론

전세계적으로 건강 관리를 위한 체중 조절은 매우 중요한 문제이다. 농업 기술과 식품 기술은 사람들에게 식량난을 해결해 주었지만, 비만이라는 문제를 일으키고 있다. OECD 조사에서 확인 할 수 있듯이, OECD 가입국의 과체중 인구 비율은 절반이 넘어, 이는 앞으로 중요한 사회 문제로 대두될 것이다. 체중 관리를 위해서는 시간과 노력이 필요하지만 누구나 그런 시간과 노력을 들이기는 어려운 상황이다. 이런 상황에서 사용자가 DietAdviser를 사용한다면, 자신이 소모할 칼로리와 섭취한 칼로리를 직접 확인하고 이를 토대로 얼마나 운동을 하고, 무엇을 먹을지를 DietAdviser를 통해 확인한다면 그들의 시간과 노력을 절약 할 수 있다.

DietAdviser는 사용자의 시간과 노력을 최대한 절약하기 위해 직접 입력하는 부분을 최대한 적게 만들고 나머지 부분들을 모두 자동화 하였으며, 사용자가 자신에게 맞는 서비스를 제공받게 하기 위해서 과거의 데이터를 저장하여 사용자 개개인에 맞춰 정보를 제공하도록 만들었다.

본 연구진은 DietAdviser를 이용하는 사용자가 손쉽게 이용할 수 있고, 양질의 서비스를 받을 수 있게 구현하였지만 운동의 종류가 제한되고 스마트폰을 항상 소지해야 하는 등의 불편이 남아있다. 앞으로는 이러한 문제를 해결하고, 체중뿐만 아니라 혈당 수치나 혈압을 이용해 당뇨 환자나 고혈압 환자도 이용할 수 있는 건강 관리 어플리케이션을 구현하고자 한다.

감사의 글

이 논문은 MICROSOFT KOREA의 지원으로 수행한 연구(A Personalized eHealth Agent for Monitoring Diabetes

Patients in a Mobile Computing Environment) 의 일환이며, 지식경제부 및 한국산업기술평가관리원의 IT산업원천기술개발사업(10035348, mLife), 지식경제부 산업원천기술개발사업(10035348, mLife), 한국학술진흥재단(314-2008-1-D00377, Xtran), 및 교육과학기술부의 BK21-IT사업에 의해 일부 지원되었음.

참고 문헌

- [1] 보건복지부, “2009년 국민의료비 및 국민보건계정”, 2011.
- [2] OECD, “OECD Health Data 2011”, 2011.
- [3] 김현성, 조재형, 최윤희, 오정아, 이진희, 윤건호. “Ubiquitous Health Care system for Chronic disease management”, *한국통신학회, 한국통신학회지(정보와통신)*, 제27권 제9호, pp. 3~8(6pages), 2010.
- [4] 최은희, 서정열. "u-Health for Management of Chronic Diseases -Physical Activity and Therapeutic Exercise-", *대한의사협회지*, 제52권 제12호, pp.1154~1163, 2009.
- [5] 유병식, 김대훈, 조건륜, 김성현, 오승준, 조진성, “u-DailyCare: 만성질환자를 위한 건강 관리 시스템의 설계”, *한국정보과학회 하계종합학술대회*, 2011.