

건강한 식습관 형성을 위한 개인맞춤형 일일 영양 피드백 시스템 설계

오유리, 최지은, 전영란, 김윤희¹
숙명여자대학교 컴퓨터과학과

e-mail : {yoori0203, jechoi1205, youngr92, yulan}@sm.ac.kr

A Design of Personalized Daily Nutrition Feedback System for Cultivating Healthy Eating Habit

Yoori Oh, Jieun Choi, Youngran Jeon, Yoonhee Kim
Dept. of Computer Science, Sookmyung Women's University

요 약

전 세계적으로 건강이 큰 관심사가 되면서 건강한 생활을 위한 식습관 관리의 중요성이 대두되고 있다. 이에 따라 여러 가지 건강관리 시스템들이 등장하고 있지만 기존의 시스템의 경우, 입력된 식단에 단순한 통계를 제공하는 정도의 수준이다. 또한 개인화된 서비스를 제공하지 않고 사용자에게 실질적으로 필요로 하는 정보를 제공하지 않는다. 따라서 개인의 상황에 알맞은 섭취 식단에 대한 피드백을 제공하는 시스템이 필요하다. 본 논문에서 제안하는 시스템은 개인이 입력한 신체정보 및 식단 정보를 바탕으로 섭취한 식단에 대한 통계 및 개인맞춤형 피드백 기능을 제공하여 사용자의 건강한 식습관 형성에 도움을 줄 수 있다.

1. 서론

건강은 전 세계적으로 큰 이슈이다. 건강관리에 대한 관심이 증가하여, 건강한 생활에 가장 밀접한 영향을 끼치는 식습관 관리가 중요해지고 있다. 따라서 식습관 관리를 위한 많은 모바일 또는 웹 시스템이 등장했지만 이 시스템들은 사용자의 입력 식단에 대한 3 대 영양소 및 칼로리의 단순한 통계를 제공하는 정도이다[1]. 하지만 사람들은 본인의 상황에 맞는 적절한 행동 지침 및 구체적인 개인 맞춤형 피드백 내용을 듣고 싶어한다. 따라서 사용자의 입력 정보를 바탕으로 수치적 통계뿐만 아니라 개인화된 식단 분석 정보를 제공하는 시스템의 필요성이 대두되었다.

본 논문에서는 사용자로부터 식단을 입력 받아 사용자의 신체 정보를 기반으로 통계 및 개인맞춤형 피드백을 제공하는 모바일 시스템을 제안한다. 제안된 시스템은 'Diet-A'라고 명명하였다. 개인맞춤형 피드백이란, 기록한 식단에 대한 단순한 통계 결과뿐 아니라, 개인 신체 정보 및 섭취 식단 분석을 반영한 피드백을 의미한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 1 장의 서론에 이어 2 장에서는 관련 연구들을 살펴보고, 3 장과 4 장에서는 시스템의 기능 및 설계에 대해 설명하고 마지막으

로 5 장에서 결론을 맺는다.

2. 관련연구

기존의 건강관리 시스템에는 DietAdvisor[2]와 u-DailyCare 시스템[3]이 있다. DietAdvisor[2]는 스마트폰 센서를 이용하여 사용자의 데이터를 자동으로 수집하며 저장된 데이터를 바탕으로 사용자의 식성에 맞는 식단을 추천한다. 이는 사용자의 선호를 반영하지만 영양학적으로 칼로리에 대한 분석 및 정보를 제공하여 다른 영양소에 대한 분석정보는 얻을 수 없다. u-DailyCare 시스템[3]은 사용자의 입력 및 센서 데이터를 이용하여 사용자의 건강 관리를 한다. 해당 시스템은 여러 가지 센서 및 네트워크를 활용하여 의사와 연결해 질병에 대한 관리를 할 수 있다. 이는 사용자에게 전문적인 도움을 줄 수 있지만, 사용하는 사람들에게 제한이 있으며, 각각의 사람들이 자신에게 맞춰진 개인화 서비스를 받기 힘들다는 단점이 있다.

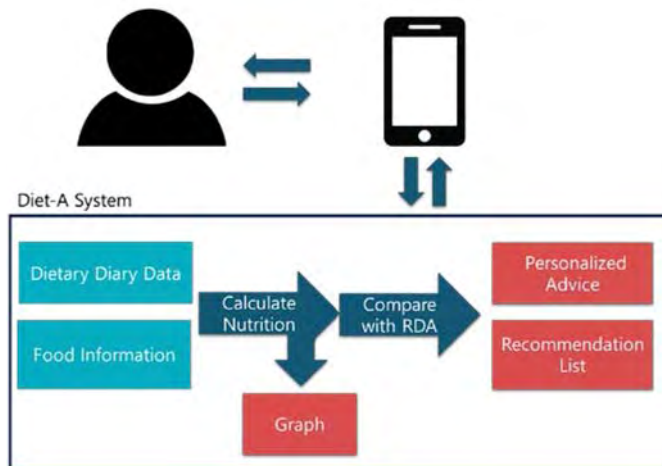
3. 시스템 설계

본 논문에서 제안하는 시스템의 구조는 (그림 1)과 같다. Diet-A 어플리케이션은 사용자로부터 식단 데이터를 입력 받은 뒤, 식품의 표준 영양정보와 함께 식

¹ 교신저자

"본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 ICT 융합고급인력과정지원사업의 연구결과로 수행되었음" (IITP-2015-H8601-15-1009)

사일지데이터베이스에 저장한다. 데이터베이스는 표준영양정보데이터베이스와 식사일지데이터베이스가 있다. 표준영양정보데이터베이스는 각 식품에 함유된 영양정보가 저장되어 있다. 식사일지데이터베이스는 사용자가 입력하는 식품명과 해당 식품명의 영양정보를 저장하는 데이터베이스이다. 저장된 식사일지데이터베이스를 이용하여 영양소 섭취에 대한 그래프를 제공한다. 또한 개인 신체정보를 이용해 일일 권장량(RDA: Recommended Daily Allowance)을 구하고, 이를 이전의 식단 데이터들과 함께 계산하여 영양 피드백을 제공한다. 영양 피드백은 음식 추천 기능과 질문하기 기능 형태로 제공된다.



(그림 1) 시스템 구조도

Diet-A 는 모바일 어플리케이션 시스템으로, 총 3 가지의 기능을 제공한다. 모바일을 통해 입력 받은 식단을 바탕으로 영양소 통계 그래프 생성 기능, 음식 추천기능, 질문하기 기능이 있다..

$$\begin{aligned} \text{에너지필요추정량(남자)} &= 662-9.53*\text{연령(세)}+PA[15.91*\text{체중(kg)}+539.6*\text{신장(m)}] \\ PA &= 1.11(\text{저활동적}), 1.48(\text{매우 활동적}) \\ \text{에너지필요추정량(여자)} &= 354-6.91*\text{연령(세)}+PA[9.36*\text{체중(kg)}+726*\text{신장(m)}] \\ PA &= 1.12(\text{저활동적}), 1.45(\text{매우 활동적}) \end{aligned}$$

(식 1) 에너지필요추정량

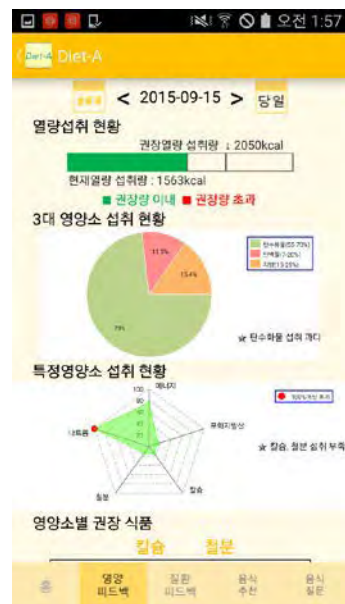
영양소 통계 그래프 생성 기능은 하루 동안의 섭취 열량과 3 대 영양소(탄수화물, 단백질, 지방), 특정 영양소(나트륨, 철분, 칼슘, 포화지방산, 에너지)의 섭취 비율을 보여준다. 개인의 신체 정보를 (식 1)을 이용해 에너지필요추정량(EER)[4]을 구한 뒤, 입력된 하루치의 식단 데이터의 총 열량을 계산하여 함께 보여준다. 3 대 영양소와 특정 영양소의 섭취 비율 또한 하루치 식단 데이터베이스의 각 영양소 섭취량을 합한 뒤 비율을 계산하여 그래프로 보여준다. 3 대 영양소는 섭취비율을, 특정 영양소는 권장량 대비 섭취비율을 보여주며, 부족하거나 과잉인 영양소에 대한 안내 멘트도 함께 제공한다. 특정 영양소의 경우 기준치보다 100%이상 섭취했을 경우 빨간 점과 함께 표현되

며, 칼슘과 철분의 권장식품을 언제든지 확인 가능하다.

음식 추천 기능은 사용자에게 맞는 권장 음식을 추천하는 기능으로 특정 영양소(열량, 포화지방산, 나트륨, 탄수화물)의 과잉섭취가 있는 경우와 과잉섭취가 없는 경우로 나뉜다. 사용자의 최근 식단 데이터베이스를 분석한 뒤, 특정 영양소의 과잉 섭취가 있는 경우 해당하는 특정 영양소의 평균 필요량 대비 섭취비율을 계산하여 알려주고 또한 그 원인이 되는 음식과 섭취비율을 낮출 수 있는 음식그룹군별 추천 음식을 제공한다. 과잉 섭취가 없는 경우에는 해당하는 계절의 계절 음식을 보여준다.

질문하기 기능은 사용자가 섭취를 원하는 음식명을 음성 또는 검색을 통해 입력하면, 입력된 식품의 영양정보와 사용자의 최근 섭취 식단 데이터베이스의 영양정보의 합계와 영양소의 권장량을 비교하여 섭취 가능 여부를 제공한다. 섭취가능을 판단기준은 다음과 같다. 섭취한 식단과 섭취를 원하는 음식의 영양소의 합이 권장량의 110%을 초과하는 경우, 가급적 섭취를 피하라는 멘트를 제공하고, 100%이상 110%미만으로 초과하는 경우, 섭취를 원하는 음식의 주재료는 같지만 다른 조리법을 가진 음식 중 초과하는 영양소가 더 적은 음식을 대체음식으로 제공한다. 이때, 대체음식이 없는 경우, 섭취를 원하는 음식의 음식군의 다른 음식을 대체음식으로 제공한다. 만약, 영양소의 합계가 100%미만인 경우, 섭취가능 멘트를 제공한다.

4. 시스템구현



(그림 2) 영양소 통계 그래프

Diet-A 의 통계 그래프는 (그림 2)와 같이 구현된다. 사용자의 권장 섭취량은 2050kcal 이며 당일의 현재까지의 섭취칼로리는 1563kcal 임을 확인 할 수 있다. 막대 그래프로 권장 섭취량과의 비교가 한눈에 가능하다. 3 대 영양소의 섭취 비율도 권장섭취 비율과 함께

원형그래프로 표현되고 있으며, 사용자가 탄수화물을 권장 섭취 비율보다 많이 섭취하여 ‘탄수화물 섭취 과다’라는 안내 멘트도 보여진다. 특정 영양소 섭취 비율도 방사형그래프로 확인 가능하며, 나트륨이 100%를 초과하여 빨간 점과 함께 나타나고, 칼슘과 철분 섭취 부족에 대한 안내 멘트도 볼 수 있다. 칼슘과 철분에 대해서 부족한 경우는 노란색으로 적당한 경우에는 초록색으로 하단에 표시되며, 권장 식품이 표로 제공된다.

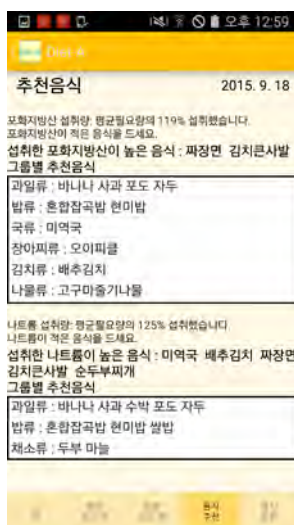


(그림 3) 질문하기



(그림 4) 질문하기

(그림 3)는 질문하기 기능에 대한 구현화면이다. 사용자는 짬뽕의 섭취여부를 질문하였고, 이전 데이터베이스의 영양정보를 분석하였을 때, 섭취가 가능하여 짬뽕 1 그릇의 섭취를 권장한다는 멘트가 보여진다. 만약 영양분석 결과 섭취가 불가능 할 경우에는 (그림 4)와 같이 섭취할 경우, 초과 영양소 및 그 양을 알려준다.



(그림 5) 추천하기

음식 추천 기능에 대한 구현화면은 (그림 5)에서 확인할 수 있다. 사용자가 이전 식사에서 포화지방산과 나트륨을 과잉 섭취했으며, 섭취한 음식 중 포화지방

산과 나트륨이 많은 음식과 그룹별 추천 음식을 확인할 수 있다, 만약 과잉 섭취한 영양소가 없을 경우 제철음식이 보여진다.

5. 결론

본 논문에서는 개인의 식단 입력 정보 및 신체 정보를 바탕으로 개인맞춤형 피드백 정보를 제공하는 시스템을 제작하였다. 사용자는 개인맞춤형 서비스를 통해 식습관을 개선하고 만성질환을 예방하는데 도움을 받을 수 있다.

향후에는 입력된 식단 데이터를 분석하여 개인의 선호도를 도출하고 이를 피드백 및 추천기능에 적용하는 알고리즘을 연구하여, 지능형 건강관리 시스템을 만들 계획이다.

참고문헌

- [1] Noom 코치:눔 다이어트(다이어트 식단, 만보기), <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wsl.noom>
- [2] Lim, B. K., et al. "DietAdvisor: A Personalized eHealth Agent in Mobile Computing Environment." Journal of KIISE 38.2D (2011): 115-118.
- [3] B. You, D. Kim, G. Jo, S. Kim, S. Oh, J. Jo, "u-DailyCare : Design of a Health Management System for Chronic Illness Patients," Proc. of the KIISE Korea Computer Congress 2011, vol.38, no.1(A), pp.146-149, 2011. (in Korean)
- [4] 한국인 영양섭취기준<개정판>, 2010, 한국영양학회, <http://www.kns.or.kr/>