

임산부 건강관리 어플리케이션 설계 및 구현

이상순*, 최강희*, 김수빈*, 안재균**

*인천대학교 수학과

**인천대학교 컴퓨터공학부

sock_s@naver.com, chlrkdgml11@naver.com, subin3277@naver.com, jgahn@imu.ac.kr

The Design and Implementation of a Mobile Healthcare Application For Pregnants

Sang-Soon Lee*, Kang-Hee Choi*, Su-Bin Kim*, Jae-Gyun Ahn**

*Dept. of Mathematics, Incheon National University

**Dept. of Computer Science & Engineering, Incheon National University

요약

산모의 평균 연령이 높아짐에 따라 영양관리 및 운동에 대한 중요성이 더욱 높아졌다. 임산부는 건강관리가 중요함을 인지하고 있으나 관련 지식에 무지한 경우가 대부분이다.

본 논문에서는 위 문제를 해소하기 위한 어플리케이션을 구현한다. 임산부 일일 영양소 섭취기준과 추천알고리즘을 바탕으로 한 식단 관리, 학습된 모델을 이용한 요가자세추정 기능을 개발한다.

1. 서론

태아의 적절한 성장을 위한 임신 기간의 영양관리는 중요하다. 산모에게 필요한 영양소는 일반 성인과 크게 다르지 않으나 단백질, 철, 엽산 등의 몇 가지 영양소에 주의를 기울여야 한다.[1] 임신 기간 중 운동은 심신 안정에 효과적이며 분만 시간과 분만 통증을 줄이는데 효과적이다. 또한 출산 후 회복에도 도움을 주어 매우 중요하다. 그러나 우리나라는 신체활동을 기피하는 임산부가 많아 임신과 출산에 따른 체력 수준 저하가 증가하는 추세이다.[2]

더군다나 고령산모의 증가로 임산부 건강관리가 더욱 중요해진데 반해, 임신과 관련된 지식과 기술이 부족해 스스로 건강관리가 가능하도록 도울 필요가 있다.[3] 통계청에 따르면 35세 이상 고령 산모의 비율이 2009년 15.4%에서 2019년 33.3%로 두 배 이상 증가했다.[4]

본 논문에서는 임산부 건강관리를 위한 어플리케이션을 구현한다. 식단관리와 운동에 필요한 지식을 습득할 수 있도록 다양한 자료를 제시하기보다는, 방법을 알지 못해도 간단한 조작을 통해 건강관리를 할 수 있도록 사용자 친화적인 앱을 구현하는데 초점을 맞췄다. 임산부 일일 영양소 섭취기준과 추천알고리즘을 바탕으로 식단을 관리할 수 있도록 하고, 구글 TensorFlow의 학습된 모델을 이용한 요가자세추정 기능을 개발한다.

2. 관련연구

2.1 콘텐츠 기반 필터링(Contents-based Filtering)

콘텐츠 기반 필터링(Contents-based Filtering)은 사용자가 선호하는 특정 콘텐츠를 분석하여 그것과 비슷한 콘텐츠를 추천해주는 방법이다.[5]

2.2 협업 필터링(Collaborative Filtering)

협업 필터링(Collaborative Filtering)은 많은 사용자들로부터 얻은 기호정보(taste information)에 따라 사용자들의 관심사들을 자동적으로 예측하게 해주는 방법이다.[6] 협업 필터링은 사용자-사용자간의 유사도를 사용하는 사용자 기반, 아이템-아이템간의 유사도를 사용하는 아이템 기반으로 나뉜다. 사용자 기반 협업 필터링은 목표 사용자와 성향이 유사한 사용자들이 매긴 평점을 이용하여 상품을 추천하는 방법을 말한다.[7] 아이템 기반 협업 필터링은 사용자 기반 협업 필터링과는 달리 아이템들에 대한 유사도를 계산하여 추천하는 방법을 말한다.[8]

유사도 계산방법에는 유clidean, 피어슨 상관계수(Pearson Correlation), 코사인 유사도(Cosine Similarity), 타니모토(Tanimoto) 등이 있다.

2.3 콜드 스타트(Cold-Start Problem)

콜드 스타트(Cold Start Problem)란 새로운 사용자 또는 아이템이 등장할 때 발생하는 문제다. 추천

에 필요한 정보가 충분하지 않아 유사도 계산에 어려움을 겪어 추천시스템이 정확한 추천을 제공하지 못하는 문제를 말한다.[9]

콜드 스타트 문제를 해결하기 위해서 하이브리드 추천시스템(Hybrid Recommender System)을 사용한다. 하이브리드 추천시스템은 정보가 불충분해 추천의 성능이 떨어지는 경우에 콘텐츠 기반 필터링을 사용하는 방법이다. 회원가입을 한 후 사용자에게 선호하는 음식 10종류 이상을 선택하도록 해 평점이 높은 음식 군을 파악한다. 이를 바탕으로 각 음식 군에 우선순위(priority)를 부여하여 추천한다. 신규 유저에 대해 콘텐츠 기반 필터링으로 추천하고, 충분한 정보가 수집되면 협업 필터링을 통해 식단을 추천받는다. 유저의 평점 개수를 1-20으로 변경하면서 정확도의 분산을 측정한다. 특정 평점 개수부터 분산이 일정해지면 이를 충분한 정보 수집에 대한 구분 점으로 삼는다.

2.4 롱 테일(Long-Tail)

롱테일(long-tail)이란, 상당수의 사용자들이 관심을 보이는 소수의 인기 있는 콘텐츠의 비율이 높아져 관심이 저조한 콘텐츠는 추천이 되지 못하는 비대칭적 쏠림 현상이다.[10]

롱테일 문제를 해결하기 위해서 한 달 주기로 평점이 높은 식단에 대해서 평점을 감소시켜 비교적 평점이 낮은 식단에 기회를 부여한다.

2.5 TensorFlow

구글(Google)사에서 개발한 머신 러닝 엔진, 검색, 음성 인식, 번역 등의 구글 앱에 사용되는 기계 학습용 엔진으로, 2015년에 오픈 소스 소프트웨어로 전환 되었다.[11]

Tensorflow 내의 tensorflow lite 자세추정을 사용한다. 이미지와 비디오에서 사람의 모습을 감지하고, 주요 신체 관절의 위치들을 예측하여 점을 찍은 뒤 선으로 연결한다. 감지된 키포인트는 0.0에서 1.0 사이의 신뢰도 점수와 함께 '파트ID'로 인덱싱된다.[12]

본 논문의 어플리케이션에서는 비디오와 이미지의 자세를 추정 후, 여러 관절들의 각도를 측정하여 일치성을 확인해 올바른 요가 자세를 취할 수 있도록 도움을 준다.

3. 요구사항

그림 1은 본 논문에서 개발하는 어플리케이션의 요구사항을 분석한 요구사항 정의서이다.

기능	설명
출산 예정일 등록	출산 주차에 따라 산모에게 필요한 정보를 제공
산모 나이 등록	산모의 나이에 따라 식단 정보를 제공
식단 추천	일일 영양소 섭취기준과 추천 알고리즘을 바탕으로 식단 추천
요가	임산부에게 도움이 되는 요가를 볼 수 있음
자세추정	카메라를 사용해 자세를 인식하고, 주어지는 요가 이미지와 일치하는지 판별
인근 산부인과 검색	인근 산부인과 검색을 통해 응급시 신속히 가까운 병원을 찾을 수 있음
병원 일정 알리미	다음 병원 선생님과의 예약날짜를 입력하여 일정을 잊지 않도록 알려줌
회원정보 관리	회원가입, 로그인, 회원정보 수정, 알림 설정

그림 1

이를 바탕으로 앱의 메뉴와 DB를 설계한다.

4. 설계 및 구현

4.1 메뉴 구성도

그림 2는 본 논문에서 개발하는 어플리케이션의 기능을 나타낸 메뉴 구성도이다.



그림 2

식단 탭에서는 임산부에게 필요한 영양소를 바탕으로 식단을 추천해주며 사용자가 원하지 않는 구성일 경우 스와이프하여 삭제도 가능하다. 요가 탭에서는 임신 초기, 중기, 말기로 요가 목록을 나누고 자세 추정 알고리즘을 이용해 사용자의 자세를 추정 후에 올바른 자세를 취할 수 있도록 도움을 준다. 병원 정보 탭에서는 공공데이터와 Google Map API, GPS를 사용해 인근 산부인과를 검색하거나 특정 지역을 설정해 검색할 수 있다. 일정 탭에서는 일정 등록, 삭제, 알림 설정 모두 가능하며 사용자의 병원 예약 현황에 대해 확인할 수 있다.

4.2 DB

그림 3은 본 논문의 어플리케이션 구현을 위해 사용한 데이터베이스의 NoSQL 모델이다.

본 논문에서는 users, diets, ratings, yogas, calendars 다섯 개의 컬렉션을 사용하고 있다.

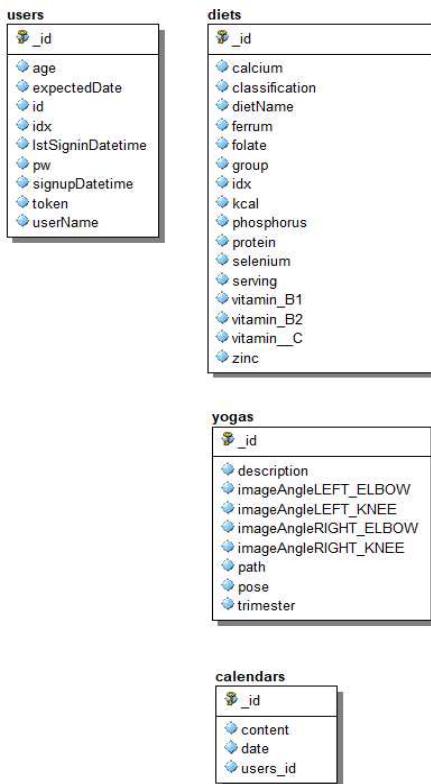


그림 3

users는 사용자 정보에 대한 데이터베이스 컬렉션이다. 사용자의 나이, 출산예정일, 이름 등의 필드로 사용자의 정보를 담는다.

diets는 각 음식의 정보에 대한 데이터베이스 컬렉션이다. 음식 군, 이름 및 영양소의 필드로 구성되어 있다. 식단 추천에 필요한 정보를 담는다.

ratings는 음식 평점에 대한 데이터베이스 컬렉션이다. 각 음식에 대한 유저의 평점 값 필드로 구성되어 있다. 추천 알고리즘을 위한 정보로 활용된다.

yogas는 요가 정보에 대한 데이터베이스 컬렉션이다. 시기, 자세정보, 이미지의 필드는 시기별 요가 정보에 활용되고, 팔과 다리를 구성하는 각도의 값을 담은 필드는 자세추정에 활용된다.

calendars는 일정에 대한 데이터베이스 컬렉션이다. 날짜, 일정의 필드로 구성되어 있다.

4.3 구현

그림 4, 5는 임산부를 위한 어플리케이션을 개발한 결과화면이다. 그림 4는 메인화면, 산부인과 검색, 일정 화면이다. 메인화면에서 출산 예정일과 남은

날짜를 확인 할 수 있다. 산부인과 검색에서 인근, 혹은 자신이 설정한 위치에 인접한 산부인과의 위치 정보를 제공하고 있다. 일정에서 병원 방문일정을 등록, 삭제, 알림 설정할 수 있다.

그림 5는 식단 추천, 요가 목록과 요가자세추정의 결과이다. 식단 추천에서는 밥, 국과 반찬 두 가지를 순차적으로 선택 가능하며, 원하지 않는다면 스와이프를 통해 삭제 가능하다. 삭제 시 다른 음식을 추천해주면서, 추후 식단 추천에도 의견이 반영된다. 요가 목록에서는 임신 주차를 기준으로 요가의 자세를 확인 할 수 있다. 또한 자세 추정을 통해 휴대폰 내의 카메라 기능을 사용하여 요가 자세와 최대한 동일한 자세를 취할 수 있도록 한다.

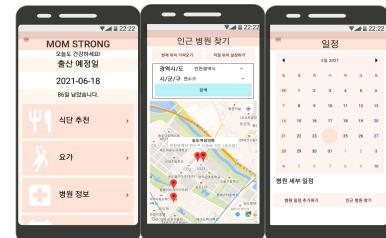


그림 4

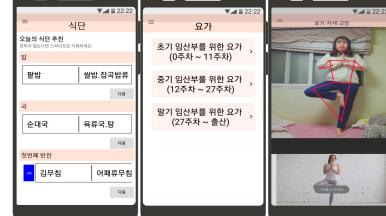


그림 5

5. 결론

본 논문에서는 별다른 시간을 들이지 않고 건강관리를 할 수 있도록 사용자 친화적인 어플리케이션을 개발했다. 필요한 영양소가 무엇인지 알고 그에 맞는 식단을 사용자가 직접 구성하기보다는, 어플리케이션이 필요한 영양소를 계산하고 추가적으로 사용자의 선호도를 반영한 식단을 구성하도록 했다. 이를 위해 영양소 중심의 데이터를 활용한다. 여기에 식재료 정보가 담긴 데이터를 함께 활용한다면, 회원가입 시 사용자의 건강상태나 알려지로 인해 특별히 먹지 못하는 식재료 정보를 수집하여 보다 나은 추천이 가능할 것 같다.

요가자세는 임신 초기, 중기, 말기에 적합한 요가 자세와 방법을 사용자가 알아내는 데 시간을 쓰기보다는 시기에 맞는 동작을 보여주고 바로 따라할 수

있도록 개발하였다. 임산부들이 신체활동을 기피하는 경향을 고려하여 무리한 동작을 배제한 요가 자세를 수집하기 위해 노력했다. 칼로리 섭취가 많은 날에는 무리되지 않는 선에서 강도 높은 운동을 추천해주는 등 식단과 요가 기능에 유기적인 연계가 된다면 보다 만족도 높은 서비스를 제공할 수 있을 것 같다.

참고문헌

- [1] 최형민, 임신부 영양 가이드라인, 대한산부인과학회지, 51권, 5호, p.1, 2008
- [2] 임산부를 위한 운동 가이드라인, 국민건강지식센터, <http://hqcenter.snu.ac.kr/archives/jiphyunjeon/임산부를-위한-운동-가이드라인-2>
- [3] 왕희정, 박혜숙, 김일옥, 고령임부와 35세 미만 임부의 산전 건강관리 실태와 교육요구 비교, 여성 건강간호학회지, 19권, 4호, pp. 2~3, 2013
- [4] 2019년 출생·사망통계 잠정 결과, 통계청, 2020
- [5] 박경수, 다차원 음악추천시스템의 최적화 모형, pp. 13~14, 2010
- [6] 김원정, 국내 영화 평점 자료를 이용한 협업 필터링 추천시스템 성능 비교연구, 국내석사학위 논문 인하대학교 대학원, p. 8, 2021
- [7] 양현영, 영화추천을 위한 장르 정보를 이용한 사용자 기반 협업 필터링 방법, 국내석사학위논문 강원대학교 대학원, p. 5, 2021
- [8] 강호윤, 협력적 필터링 기법과 아이템 간 협력적 필터링 기법을 활용한 혼합형 추천시스템 개발, 국내석사학위논문 홍익대학교 대학원, p. 6, 2013
- [9] 이윤주, 고객의 검색패턴과 비정형 사품 상세정보를 활용한 상품추천 알고리즘의 성능 개선, 국내석사학위논문 국민대학교 비즈니스IT전문대학원, pp. 267~268, 2021
- [10] 한국콘텐츠진흥원, <방송 트렌드&인사이트> 2016년 4, 5월호, 방송 트렌디 and 인사이트, pp. 21, 2016
- [11] 네이버 지식백과 - tensorflow,
<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=3377359&cid=42346&categoryId=42346>
- [12] tensorflow lite-자세추정,
https://www.tensorflow.org/lite/examples/pose_estimation/overview?hl=ko