

머신러닝 기반 사진인식 기술을 활용한 다이어트 AI

노가현, 윤인경
서울과학기술대학교

kks950917@naver.com, shrkgus97@naver.com

Gahyeon Noh, Ingyeong Yun
Seoul National University of Science and Technology

요약

AI가 각광받고 있는 시대에 발 맞추어 머신러닝, 딥러닝을 활용한 이미지 인식 기술을 구현하였다. 사용자가 원하는 음식 사진을 업로드하면 인공 신경망 알고리즘이 convolution을 수행해 데이터베이스에 학습시켜 두었던 이미지들 가운데 유사도가 가장 높은 수치로 나오는 이미지를 결과로 보여주어, 사용자는 사진만으로도 음식의 칼로리 정보, 칼로리를 소모하기 위한 운동량 등의 정보를 간편하게 알 수 있는 시스템을 구축하였다. 또한 MYSQL과 PHP를 활용하여 자신의 칼로리 정보를 저장하고, 사용자가 매일 입력하는 몸무게의 변화량 등을 실시간으로 확인할 수 있는 등의 데이터베이스 서버를 구축하였다. 스마트폰을 통해 정보를 얻을 수 있도록 어플리케이션을 구성했다.

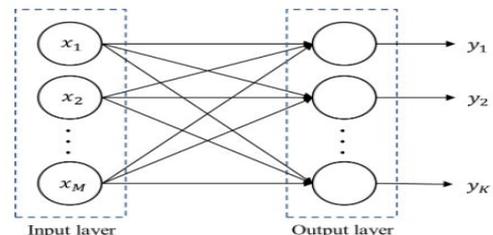
1. 작품의 제작 동기

최근들어 AI가 세계적으로 많은 관심을 받으며 급성장하였고, 이에 맞추어 실무에서 많이 쓰이는 JS, HTML 등을 활용하여 사용자들에게 인공지능 서비스를 제공하는 것을 목표로 하였다.

현재 다이어트 관련 어플리케이션이나 다양한 기술들이 시중에 많이 나와있는 것을 볼 수 있다. 하지만 이번 캡스톤 디자인을 통해 사용자들이 음식 사진을 업로드하는 것만으로 AI 기술을 통해 칼로리 정보를 얻고, 그 칼로리 정보에 대한 운동량의 정보를 알 수 있도록 하였다. 이로 인해 사용자들은 매번 다이어트 할 때 마다 음식 정보를 검색하는 등의 작업이 불필요해지게 되는 효과를 기대할 수 있으며, 그에 따라 상당한 편리함을 제공받을 수 있을 것이다.

2. 작품의 설계 및 구현

먼저 인공 신경망 알고리즘을 활용해 머신러닝과 딥러닝을 구현하였다.



<그림 1 Artificial Neural Network, ANN>

인공 신경망 알고리즘이란 딥 러닝의 가장 핵심적인 기술로써, Convolution을 사용하여 주어진 데이터와 가장 유사한 이미지 등의 데이터를 찾아내는 알고리즘을 뜻한다. 최대한 많은 데이터 베이스를 머신 러닝을 통해 기계에 학습시키고, 그 이미지를 학습한 기계가 학습된 이미지를 찾아가서 정보를 띄우는 방식이다. 그래서 학습된 모델이 입력된 이미지를 보고 최대한 비슷한 값이 출력되게 된다. 즉 back-end에서는 이미지 데이터베이스의 저장, 이미지 convolution이 이루어지게 되고, front-end에서는 back-end에서 matching된 이미지를 눈으로 볼 수 있는 것이다.

먼저 카메라로 새로운 음식을 촬영한 뒤, 찍힌 사진에서 필요한 영역을 detection한다. 그리고 그 음식의 모양, 색깔, 크기 등의 좌표를 분석하여 data화한 후 고유한 학습모델로 저장한다. 그 이후 기존에 학습시켜둔 data와 matching 검색 과정을 통해 가장 정확도가 높은 학습 모델을 찾는다. 그에

찾아낸 음식의 다이어트 정보를 사용자에게 제공하는 방식으로 구현된다.

3. 작품의 구현 결과

다이어트 사전



<그림 2 기본 기술 구축화면>

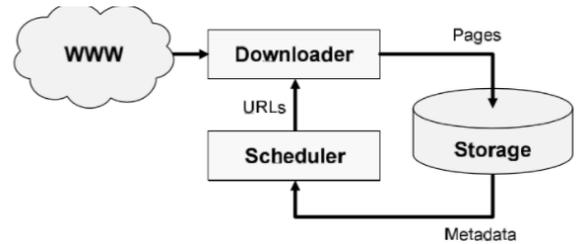
그림 2에서 볼 수 있듯 특정 사진을 업로드하면 머신러닝으로 학습된 기계가 데이터베이스에서 가장 유사한 이미지를 찾고, 결과적으로 가장 유사도가 높다고 판단한 이미지를 정보와 함께 제공해주는 형식이다. 판단수치는 0에서 1사이의 값으로 나오게 되는데, 판단수치가 1에 가까운 것이 가장 유사하다고 판단한 이미지가 된다. 그림 2에서와 같이 값의 차이가 극명할수록 정확한 판단을 하고 있다는 것을 알 수 있다. 만약 학습된 이미지의 데이터량이 많다면, 더 높은 정확도의 정보를 제공할 수 있을 것이다.

다이어트 사전



<그림 3 학습되지 않은 모델>

그림 3에서 볼 수 있듯 학습되지 않은 모델에 한해서는 정확한 정보를 주지 못한다는 단점이 있다. 기계는 학습된 모델의 범위 내에서 convolution을 진행하는데, 학습되지 않은 모델에 관한 정보는 주지 못하는 것이 당연하다. 그래서 우리 기술의 단점을 보완하기 위해선 최대한 많은 이미지와 음식 정보를 데이터베이스에 저장해 딥러닝의 정확도를 높이는 기술이 필요하다.



<그림 4 웹 크롤링의 구조>

이러한 단점을 보완하고자 최대한 많은 이미지를 모으기 위해 파이썬을 사용한 웹 크롤링 기술을 활용하였다.

웹 크롤링이란 web 상에 존재하는 contents를 수집하는 작업으로 html 페이지를 가져와서 html / css 등을 파싱하고, 필요한 데이터만 추출하는 기법을 뜻한다. 음식의 종류는 수백가지가 넘고, 한 종류 내에도 다양한 음식이 존재하기 때문에 파이썬을 활용한 웹 크롤링으로 빠른 시간내에 손쉽게 많은 이미지 데이터를 수집할 수 있었다.



<그림 5 1일 권장 칼로리 계산>

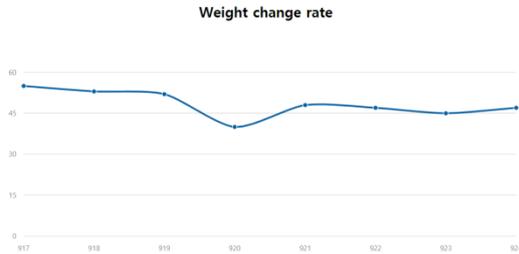
그림 5에서 볼 수 있듯 Java Script를 활용하여 키와 몸무게, 개인 활동량 별 1일 권장 칼로리를 계산하는 코드를 생성하였고, 판단 측정이 되어 이미지와 함께 제공되는 칼로리 정보에 사용자가 입력한 1일 권장 칼로리 중 몇 퍼센트를 차지하는지에 대한 수치 또한 함께 제공하는 알고리즘을 구현하였다. 이 데이터를 통해 사용자는 자신의 권장 칼로리와 함께 섭취한 음식이 권장 칼로리에 차지하는 비중의 정보까지 제공받게 되는 것이다.

- 스쿼트 15 min
- 계단오르기 20 min

<그림 6 운동량 정보 제공>

또한 그림 6에서 볼 수 있듯 칼로리 정보와 함께 그 칼로리를 소모하기 위한 하루 운동량 정보를 함께 제공하는 코드를 작성하였다. 인식된 이미지의 칼로리 정보 데이터를 운동량과 관련한 데이터를 저장하고 있는 데이터베이스에서 탐색을 시작해 일치하는 정보를 찾아 제공하는 알고리즘을 구축하여 사용자가 자동으로 음식의 칼로리와 관련한 운동량을 알 수 있도록 하였다. 즉 사용자가 음식을 섭취하였을 때, 어떤 운동을 몇 분 해야지 이 음식의 칼로리를 모두 소모할 수 있는지에 관한 정보까지 제공받을 수 있는 기술을 구현한 것이다.

추가로 데이터베이스 서버를 구축해 사용자가 원하는 정보를 저장하여 확인할 수 있는 환경을 만들어보았다. 키와 몸무게와 같이 중복이 많을 수 있는 정보를 받는 성격의 데이터임을 감안해 관계형 데이터 베이스인 MYSQL을 위주로 PHP와 연동해 서버를 구축하였다.



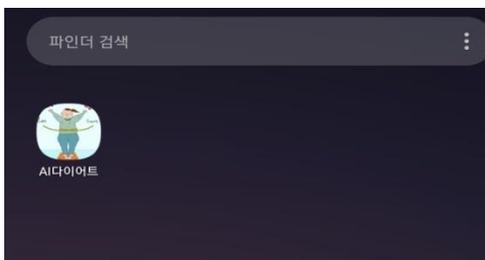
<그림 7 사용자 몸무게 변화량 확인 그래프>

먼저 mysqli 함수를 활용해 PHP와 MYSQL 서버를 연동하였다. 그래서 PHP 상에서 사용자가 키와 몸무게를 입력하면 Mysql로 연동된 서버를 통해 입력된 데이터가 mysql 서버 상에 저장된다. 서버에 저장된 몸무게 데이터를 morris.js 함수를 활용해 사용자가 원할 때 일별 몸무게 데이터 변화량을 볼 수 있도록 하였다. 즉 사용자는 php 상에서 데이터만 간단히 입력시키면, 자동으로 원할 때마다 몸무게 변화량을 알 수 있는 것이다.

또한 위의 방식을 활용해 사용자는 웹 상에서 회원가입과 로그인을 할 수 있으며, 고유한 아이디를 통해 자신이 섭취한 음식의 칼로리 정보와 운동량 정보 등을 데이터베이스 서버에 간편하게 저장할 수 있다.

마지막으로 사용자들이 이동하면서 언제 어디서나 사용할 수 있도록 하기 위해 스마트폰 어플을 만들었다. 스마트폰 어플은 기본적으로 안드로이드 스튜디오를 사용하여 웹 상의 화면을 어플에서 사용할 수 있도록 웹뷰 형식으로 구성하였다.

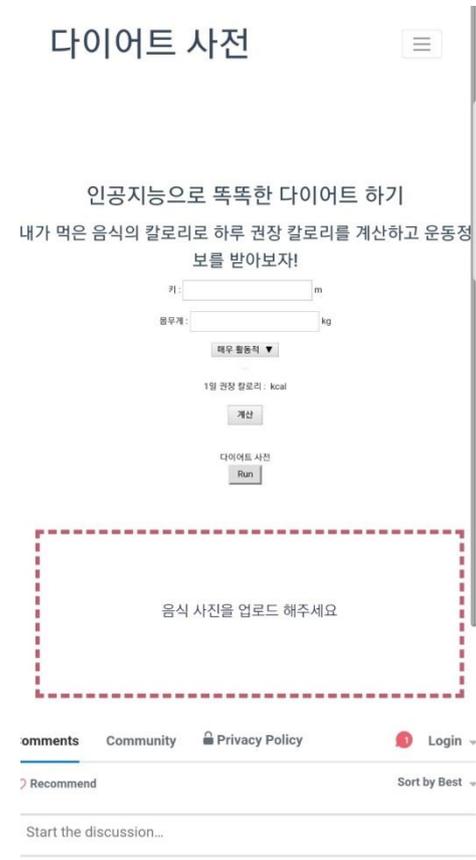
주로 다이어트 어플을 사용할 사용자들은 젊은 20대 30대 여성들로 추정되므로 20대 30대 여성들이 더욱 편안하고 거부감 없이 어플을 사용하기 위해 어플 메인화면도 친숙한 이미지를 활용하여 어플을 더 많이 사용할 수 있도록 만들었다.



<그림 8 다이어트 사전 어플 화면>

모든 입력박스와 체크박스는 가운데로 정렬하여 입력이 편리하게 구성했고, 업로드 박스를 스마트폰 화면에 맞추어 한 화면에 모든 정보들이 나열 될 수 있도록

구성하였다. 그리고 사용자들간의 정보 공유나, 어플의 유용성을 측정하기 위해 아래에 댓글창을 만들어 사용자간 소통이 가능하도록 했고, 사용자의 반응도 볼 수 있게 했다.



<그림 9 스마트폰 어플의 구성 화면>

하나의 정보를 사용자가 얻은 후에는 이미지를 재 업로드 할 수 있도록 Remove 버튼을 생성하여, 사진을 바꾸거나 다른 사진의 업로드도 용이하게 만들었다. Remove 버튼을 누르게 되면 기존 업로드된 이미지는 사라지고 새로운 이미지를 업로드 할 수 있다. 결과를 얻은 후에는 가족들이나 친구들과 결과를 서로 공유할 수 있도록 “카카오톡, 라인, 페이스북, 트위터” 등의 SNS를 통해 공유할 수 있도록 공유 기능을 넣었다.



<그림 10 REMOVE 버튼 및 공유하기 기능>

4. 작품의 기대효과

사용자들은 평소 어플리케이션을 통해 다이어트 식품 하나하나를 다 입력을 시켜야 된다가나, 운동량을 따로 찾아봐야 하는 불편함에서 벗어나 이미지를 간편하게 업로드 함으로써 음식에 대한 정보를 편리하게 찾아볼 수 있다.

추가로 현재 시중에서 많은 인기를 얻고있는 애플워치 등의 스마트워치 제품과 어플, 웹 기술을 연동해본다면 위치 센서에서 운동량 정보를 제공받아 이미지 인식 프로세스와 함께 사용함으로써 시너지 효과를 기대해볼 수 있을 것이다.