채식주의자를 위한 대체식품 추천 시스템

장희정[O], 조희승[*], 이수원(교신저자)[*]
[O]숭실대학교 소프트웨어학부,
[*]숭실대학교 소프트웨어학부
e-mail: mae04038@naver.com, gmltmd0816@naver.com, swlee@ssu.ac.kr

An Alternative Food Recommendation System for Vegetarians

Heejeong Jang[O], Heeseung Cho[*], Soowon Lee(Corresponding Author)[*]
[O]School of Software, Soong-Sil University,
[*]School of Software, Soong-Sil University

● 요 약 ●

최근 동물성 제품을 섭취하거나 소비하지 않는 비거니즘 생활방식을 지향하는 사람들이 증가하고 있다. 그러나 채식 인구의 증가에 수반되어야 하는 채식하기 좋은 환경에 대한 구축은 아직도 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 채식주의자들을 위해 가공식품 성분 표를 분석하여 채식주의자 단계에 맞는 대체식품을 추천해 주는 시스템을 제안한다. 제안 시스템은 먼저, 가공식품의 원재료들이 표기되어 있는 성분 표를 분석하여 사용자의 채식주의자 단계에 적합한지를 확인한다. 확인 결과 적합하지 않다면, 한국식품안전관리인증원의 공개 API를 이용하여 해당 가공식품과 제품 유형이 같은 식품을 검색하고 그 결과로부터 사용자의 채식주의자 단계에 적합한 원재료들이 포함되어 있는 식품을 추천해준다.

키워드: 채식주의자(Vegetarian), 가공식품(Processed Food), 대체식품(Alternative Food), 추천(Recommendation)

I. Introduction

최근 전 세계적으로 건강, 환경보호, 또는 윤리적 소비에 대한 인식이 높아지고 있으며, 동물성 제품을 섭취하거나 소비하지 않는 비거니즘(Veganism) 생활방식을 지향하는 사람들이 증가하고 있다. 한국 또한 매년 채식에 대한 관심이 높아지고 있지만 채식하기 좋은 환경에 대한 구축은 아직도 미흡한 실정이다. 예를 들어, 가공식품을 구매할 경우 성분 표를 일일이 확인해야 하는 어려움이 있으며, 원하는 가공식품이 사용자의 채식주의자 단계에 적합하지 않은 식품일 경우 대체하는 식품을 일일이 찾아야 한다는 불편함이 발생한다.

대체식품 추천 관련 기존의 연구로는 [1] 등이 있으나 이 연구는 가공식품의 인공 첨가물 및 알레르기 관련 연구이며 또한 채식주의자를 위한 원재료 분석 결과를 제공해주지 않는다는 점에서 한계가 있다.

본 연구에서는 가공식품 성분 표에 명시되어 있는 원재료에 대한 정보를 분석하여 사용자의 채식주의자 단계에 적합한 제품인지를 판별하고 공공데이터포털 사이트의 '한국식품안전관리인증원_HACCP 제품이미지 및 포장지표기정보' OpenAPI[2] 등을 활용하여 식품유형에 따른 식품을 검색하고 사용자에게 적합한 대체식품을 추천해주는 시스템을 제안한다.

II. Related Works

기존 채식 관련 서비스로는 [3~4] 등이 있다. [3]은 가공식품의 바코드를 스캔하여 채식주의자에게 적합한지 여부를 판별하는 앱이다. [4]는 가공식품들의 성분표를 분석하여 식품 첨가물들이 좋은 성분인지 나쁜 성분인지 식품의 성분 정보를 제공해준다. 그러나 위의 앱 모두 채식주의자를 단계별로 판별하여 서비스하지 않는다는 한계점이 있으며 대체식품을 추천하는 기능은 제공하지 않는다.

본 연구에서 제안하는 시스템은 기존 서비스와는 달리 사용자의 채식주의 단계 데이터와 한국식품안전관리인증원 OpenAPI를 통해 사용자가 원하는 식품군과 동일한 식품군 중에서 사용자의 채식주의자 단계에 적합한 식품을 제공한다.

III. The Proposed Scheme

1. 시스템 구조도

본 연구에서 제안하는 시스템은 [5]를 기반으로 하며 Fig. 1과 같이 어플리케이션과 서버로 구성되어 있다.

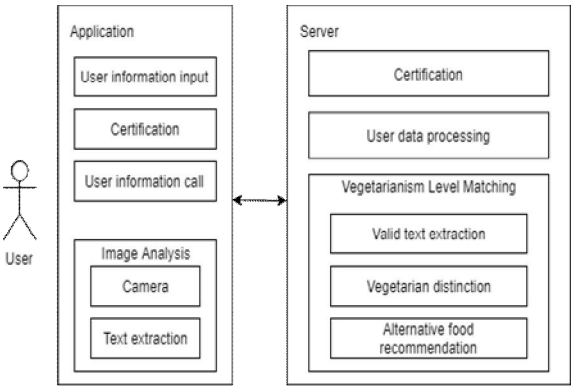

Fig. 1. System architecture

전체 시스템은 크게 어플리케이션의 이미지 분석(Image Analysis) 부분과 서버의 채식주의자 단계 확인(Vegetarianism Level Matching) 부분으로 구성된다. 이미지 분석 부분에서는 가공식품의 이미지를 등록하거나 사진을 찍어 업로드를 하면 제품의 원재료명 사진으로부터 NAVER CLOVA OCR[6]를 통해 텍스트를 추출하여 서버로 전송한다.

채식주의자 단계 확인 부분은 유효 텍스트 추출(Valid Text Extraction) 모듈, 채식주의자 판별(Vegetarian Distinction) 모듈, 그리고 대체식품 추천(Alternative Food Recommendation) 모듈로 구성된다. 유효 텍스트 추출 모듈에서는 가공식품 성분표 사진으로부터 '제품명', '식품유형', '원재료명' 등의 세부내역을 텍스트로 추출하고, 채식주의자 판별 모듈에서는 그 결과와 사용자가 설정한 채식주의자 단계를 비교하여 해당 식품이 사용자의 채식주의 단계에 적합한 식품인지를 판별한다. 만약 사용자에게 적합하지 않은 가공식품의 경우 대체식품 추천모듈에서는 한국식품안전관리인증원 OpenAPI를 이용하여 동일한 식품유형 중 적합한 식품을 추천한다.

2. 대체식품 추천

본 시스템은 Table 1의 채식주의자 7단계에 따라 다르게 동작한다.

Table 1. Foods that can be eaten by vegetarian level

식품류 / 단계	과일/채소	유지류	난류	어패류	가금류	육류
비건	O	X	X	X	X	X
락토	O	O	X	X	X	X
오보	O	X	O	X	X	X
락토오보	O	O	O	X	X	X
페스코	O	O	O	O	X	X
폴로	O	O	O	O	O	X
플렉시테리언	O	O	O	O	O	O

채식주의자 7단계를 구분하기 위해서는 Table 1의 식품류와 원재료명의 관계를 매핑해 주는 과정이 필요하다. 예를 들어, 육류에는 소고기, 돼지고기, 베이컨, 햄 등이 포함되며, 가금류에는 조류고기를 의미하며 닭고기, 오리고기가 포함되고, 어패류는 어육, 생선살, 해산물, 새우, 게, 오징어, 조개류 등이 포함된다. 이를 위하여 본 연구에서는 식품의약품안전처에서 분류한 식품유형 분류 기준(Table 2)을 이용한다. Table 2는 제품의 원료, 용도, 섭취형태, 성상 등을 고려하여 안전과 품질 확보를 위한 공통 사항을 정하고, 제품에 대한 정보 제공을 용이하게 하기 위하여 유사한 특성의 식품끼리 묶은 표이다.

Table 2. Food Type Classification Criteria

식품류	종류
식육가공품	▸ 소, 말, 양(염소, 산양 포함), 돼지, 닭, 오리, 사슴, 토끼, 칠면조, 거위, 메추리, 꿩, 당나귀 ▸ 동물성유지류(기타동물성유지 제외) ▸ 베이컨 → 햄류 → 소시지류 ▸ 건조저장육류 ▸ 양념육류(분쇄가공육제품 → 갈비가공품 → …) ▸ 식육추출가공품 (→ 식육함유가공품)
유가공품	▸ 우유류 → 산양유 → 분유류 → 농축유류 → 발효유류 → 가공유류 ▸ 아이스크림류 → 아이스크림믹스류 ▸ 유크림 → 버터류 → 버터유류 ▸ 치즈류 → 유당 → 유청 → 유단백가수분해식품
전분, 당류 및 그 가공품	▸ 개별유지 : 식물성유지류 → 기타동물성유지 ▸ 혼합유지 : 혼합식용유 → 향미유 ▸ 유지가공품 : 쇼트닝 → 마가린, 모조치즈, 식물성크림 → 가공유지
유지류 및 그 가공품	▸ 개별유지 : 식물성유지류 → 기타동물성유지 ▸ 혼합유지 : 혼합식용유 → 향미유 ▸ 유지가공품 : 쇼트닝 → 마가린, 모조치즈, 식물성크림 → 가공유지
어육 및 그 가공품	▸ 어육가공품류 : 어육살 → 연육 → 어육반제품 → 어묵 → 어육소시지 → 기타어육가공품
간편식류	▸ 시리얼 → 면류 → 만두류 → 생식류 → 즉석섭취·편의식품류
간식류	▸ 코코아가공품류(기타코코아가공품 제외) → 빙과 → 초콜릿류 → 과자류(떡 → 빵 → 과자, 캔디, 껌) → 기타코코아가공품

[2]의 API의 식품유형은 가능한 유사한 특성의 식품을 포괄적으로 규정하며 세부 품목까지 구분하지 않는다. [2]의 API에서 검색 가능한 '식품유형'으로는 '돈까스', '피자', '만두', '국수', '조림' 등이 있다. 제품명으로 검색하기 때문에 '빵류', '조림류'와 같이 '류'가 붙은 경우는 검색이 불가하므로 '류'라는 문자열을 제거해야 한다. 또한, '유탕면', '즉석조리식품', '냉동식품'과 같이 제조방법에 따라 표현된 식품유형의 경우 제품명API를 통한 검색이 불가능하다.

대체식품 추천 모듈의 세부 구조도는 Fig. 2와 같다. 대체식품을 추천하기 위해서는 먼저 [2]의 API를 통하여 해당 가공식품과 '식품유형'이 동일한 제품을 검색한다. 검색 결과가 추출되는 경우, 원재료 표준코드(Raw Material Standard Code) API[7] 및 식품첨가물(Food Additives) 원재료명 API[8]를 통해 검색 결과로 나온 대체식품의 원재료를 분석한다.

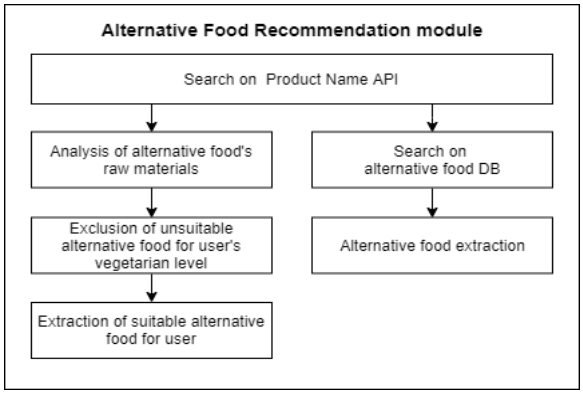

Fig. 2. Alternative food recommendation module

IV. Implementation

1. 구현 방법

제안 시스템은 '한국식품안전관리인증원_HACCP 제품이미지 및 포장지표기정보'를 사용하여 구현하였다. 이는 행정안전부에서 제공하는 OpenAPI로 제품명의 일부만 입력하여도 검색이 가능한 공공데이터 포털 API이다. 가공식품의 식품유형을 요청 변수 옵션 중 제품명에 이용한다. 이 옵션으로 제품명을 포함하고 있는 제품을 모두 검색할 수 있다. 출력 결과로는 제품명, 원재료, 알레르기 유발 물질, 유형명, 제품이미지 URL 등을 알 수 있어 같은 제품군인지 한 번 더 검증할 수 있고 채식주의자 단계를 분류하여 사용자에게 제품명과 사진 등을 제공하는 지표로 활용될 수 있다.

2. 구현 결과

Fig. 3은 '빼빼로'의 성분표 사진으로 식품 유형(초콜릿가공품) 및 원재료명(밀, 대두, 우유, 땅콩 등) 등에 대한 정보를 포함하고 있다. 성분표 사진을 입력으로 하여 이미지 분석과 채식주의자 단계 확인 과정을 수행한다.

식품유형	초콜릿가공품	내포장재질	폴리프로필렌
품목보고번호	F2(양산)19780614009498 F4(대전)19960242067376		
영업장의 명칭 및 소재지	**롯데제과(주)** 서울시 영등포구 양평로21길 25		
유통기한	밑면표기일까지(연.월.일)		
원재료명	준초콜릿Ⅰ(설탕,가공유지(**싱가포르산**),혼합분유(**외국산(싱가포르·프랑스·네덜란드 등)**;전지분유,코코아매스),코코아매스,유당),밀가루(밀;**미국산,캐나다산**),준초콜릿Ⅱ(설탕,혼합분유(**외국산(싱가포르·프랑스·네덜란드 등)**;전지분유,코코아매스),가공유지(**싱가포르산**),코코아매스,유당),곡류가공품(시드생지),설탕,쇼트닝,가공연유,가공버터,전분가공품,맥아엑기스,전지분골드1,정제소금,산도조절제3종,기타과당,혼합제제Ⅰ(합성향료,밀가루,비타민C,카제인나트륨,알긴산프로필렌글리콜),혼합제제Ⅱ(바닐라추출물,합성향료),효소제,효모		**밀,대두,우유,땅콩 함유**

Fig. 3. Example of raw materials and contents

Fig. 4는 해당 제품이 사용자에게 적합한 식품인지를 판단하여 보여주는 화면이다. 사용자가 입력한 채식주의자 단계가 '비건'인 경우 원재료명에 '우유'가 포함되어 부적합하다고 판단하고 채식주의자 단계에 따라 부적합한 원재료명을 출력한다.

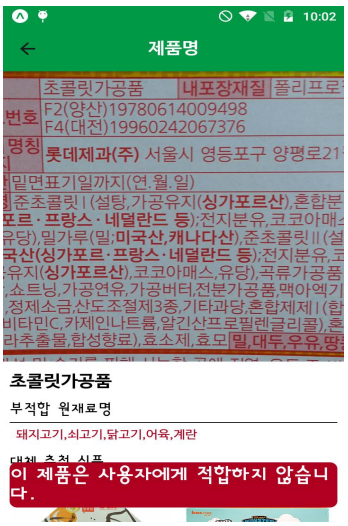

Fig. 4. Screen shot for invalid food by vegetarian level

Fig 5는 '빼빼로'의 대체식품을 보여주는 화면이다. '빼빼로'의 식품유형이 '초콜릿가공품'이므로 API 제품명 요청변수에 '가공품'을 제외한 '초콜릿'이 입력이 되고 '초콜릿'이라는 글자가 포함된 모든 가공식품 중에서 비건에게 적합한 식품이 추천이 된다.

Fig. 5. Screen shot for alternative foods

V. Conclusions

본 연구에서는 한국식품안전관리인증원의 공개 API를 활용하여 채식주의자 단계에 따른 대체식품을 제공하는 시스템을 제시하였다. 제안 시스템은 가공식품의 식품유형과 원재료를 분석하여 사용자의 채식주의자 단계에 해당 가공식품이 적합한지를 판별하고 사용자 채식주의자단계와 적합하지 않을 시 대체식품을 제공해 준다.

본 연구는 사용자에게 적합한 원재료들이 들어 있는 제품들로 대체식품을 필터링 해줌으로써 사용자 채식주의자 단계에 맞는 제품을 편리하게 제공받을 수 있다는 점에서 의의가 있다. 향후 연구로는 대체 식품 추천 시 사용자의 알레르기 정보도 입력 받아 사용자의 다양한 식생활에 적합한 사용자 맞춤형 기능을 제공하는 것이 필요하다. 또한 식품류, 원재료명, 식품첨가물 등에 포함되어 있는 모든 텍스트 정보를 처리할 수 있도록 시스템 고도화가 필요하다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2021-2018-0-01419)

REFERENCES

[1] Mijeong Baik, Jinsori Kim, Yeeun Heo, Julim Ahn, Yoonkyeong Oh, Jieun Choi, Yoonhee Kim, A Design of a Mobile App to Alert Attentional Component Using Ingredient Analysis of Processed Food, 1470-1472(3 pages), KOREA INFORMATION SCIENCE SOCIETY, KOREA, December 2015.

[2] Public Data Portal, Korea Food Safety Management Certification_HACCP Product Image and Packaging Indicator Information, https://www.data.go.kr/data/15033307/openapi.do

[3] Food Scanner – free barcode scanner for nutrition, https://play.google.com/store/apps/details?id=food.scanner

[4] Umsun,https://play.google.com/store/apps/details?id=com.umsun.application

[5] Heejeong Jang, Heeseung Cho, Soowon Lee, “A Design of a Mobile App for analyzing Processed Food’s Raw Ingredients for Vegetarians”, KIPS 2021, Mar.2021.

[6] NAVER Cloud, NAVER CLOVA OCR, https://www.ncloud.com/product/aiService/ocr

[7] Public Data Portal, Food Raw Material Information (DB) Service, https://www.data.go.kr/data/15058665/openapi.do

[8] Ministry of Food and Drug Safety, Ministry of Food and Drug Safety_Food (Added Goods) Item Manufacturing Reporting (Raw Materials), https://www.data.go.kr/data/15062098/openapi.do