식재료 지능화 관리 X 이커머스 연동 어플리케이션 설계 및 구현

이상순, 임승호, 김수빈
인천대학교 수학과

Intelligent Food Ingredients management X E - Commerce Project

Sang-soon Lee, Seung-Ho Lim, Su-Bin Kim
Dept. of Mathematics, Incheon National University

요 약

음식물 쓰레기 문제를 해결하기 위한 정책은 지속적으로 나오고 있지만, 음식물 쓰레기 발생량은 여전히 해마다 증가하고 있다. 최근 출시된 스마트 냉장고는 식재료 관리 방법에 대한 무지로 버려지는 음식물에 대한 문제를 해결할 수 있으나 가격이 상당히 고가이기 때문에 실질적으로 사용하는 가정은 많지 않다. 이에 본 논문에서는 식재료 지능화 관리 플랫폼으로 기존의 냉장고를 스마트 냉장고화 하여 식재료를 효과적으로 관리하여 음식물 쓰레기 문제 해결에 기여할 수 있기를 기대한다.

1. 서론

2010년 2월. 녹색성장위원회와 환경부 등은 '음식물쓰레기 줄이기 종합대책'을 발표해"2012년까지 음식물 쓰레기 발생량을 20% 이상 저감하겠다."고 했다. 하지만 여전히 음식물 쓰레기 문제는 심각하고 범정부 차원의 종합 대책이 부재해 관련한 정책들을 지속적으로 제시하고 있다[1].

이에 본 논문에서는 음식물 쓰레기 문제 해결을 위해 식재료 지능화 관리 플랫폼을 설계하고 이를 구현하였다. 본 논문에서 구현한 플랫폼은 크롤링을 통해 정보를 수집하여 식재료 구매부터 폐기까지의 정보 및 기능을 제공하고, 챗봇을 통한 정보 제공과, 식재료 보관기한 임박 알림, 협업필터링을 통한 추천 레시피를 제공한다. 특히 몇 인분인지에 따른 정량화된 레시피를 제공해 먹고 남는 음식이 최대한 없도록 한다. 또한 IOT 장비를 이용하여 스마트폰으로 냉장고를 원격 제어할 수 있는 기능을 제공한다.

이를 활용하면 음식물 쓰레기 문제 해결에 도움이 될 뿐만 아니라, 시중에 나와 있는 고가의 스마트 냉장고를 구매하지 않고 기존 사용하던 냉장고와 스마트폰으로 스마트 냉장고의 기능을 사용하여 식재료 관리에 대한 사용자 편의 증대까지 기대할 수 있다.

2. 관련연구

2.1 크롤링(crawling)

무수히 많은 컴퓨터에 분산 저장되어 있는 문서를 수집하여 검색 대상의 색인으로 포함시키는 기술을 크롤링이라고 하며, 특히 웹페이지에서 각종 정보를 수집하는 가술을 웹 크롤링이라고 한다[2]. 본 논문에서는 이를 통해 식재료와 레시피 정보를 수집했다.

2.2 협업필터링(collaborative filtering)

협업필터링은 많은 사용자들로부터 얻은 기호 정보에 따라 사용자들의 관심사들을 자동적으로 예측하게 해주는 방법이다[3]. 그중 사용자 기반 협업필터링(user-based collaborative filtering)을 이용하여 추천 레시피를 제공한다. 사용자의 레시피 선호도에 대한 행렬을 만들어 각 사용자 간의 코사인 유사도를 구하고, 이를 바탕으로 자신과 유사한 사용자가 선호하는 레시피를 추천한다.

2.3 챗봇(chatter robot)

질문을 입력하면 인공지능(AI)이 빅데이터 분석을 바탕으로 일상언어로 사람과 대화를 하며 해답을 주는 대화형 메신저를 말한다[4]. 본 논문에서는 챗봇을 이용해 간편하게 식재료 관리에 대한 정보를 알아볼 수 있으며, 나아가 남은 음식물 보관 등 음식물 쓰레기 저감에 필요한 정보를 제공한다.

2.4 아두이노(Arduino)

아두이노는 오픈 소스를 기반으로 한 단일 보드 마이크로컨트롤러로 완성된 보드와 관련 개발도구 및 환경을 말한다[5]. 본 논문에서는 아두이노를 사용하여 온·습도를 측정할 예정이다.

2.5 라즈베리파이(Raspberry Pi)

라즈베리파이는 리눅스 커널 기반의 운영체제를 사용하는 신용카드 크기의 싱글 보드 컴퓨터다[6]. 본 논문에서는 라즈베리 파이를 사용하여 냉장고 내부의 사진을 서버로 전송한다.

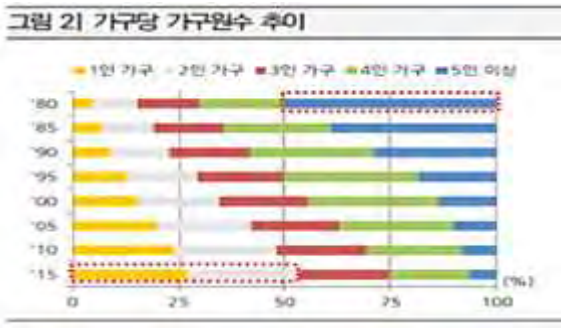
2.6 통계자료

그림 1, 2와 3은 본 논문의 어플리케이션 구현의 타당성을 위해 음식물 쓰레기 문제 해결과 식재료 관리의 상관관계를 보여주기 위한 통계 자료이다.

음식물 쓰레기는 이론적으로 97% 재활용 가능하지만 버려진 쓰레기에 이물질이 섞여 있어 실제로는 90% 정도만을 재활용하고 있는 실정이다[7].

<그림 1>

통계청에 따르면 1인 가구와 2인 가구 비율이 눈에 띄게 증가하여 이제는 전체의 50퍼센트를 넘어섰고, 2025년에는 60퍼센트를 넘어설 것으로 전망된다. 또한 적은 인원의 가구일수록 먹고 남은 음식물, 상하거나 오래되어 버리는 음식물이 많다[8].



<그림 2>

	먹고 남은 밥, 반찬이나 국 버려기(배달음식 포함)	과일껍질, 약채 또는 생선 손질 후 발생하는 조리 전 쓰레기	상하거나 오래된 음식
1인 가구	48.2	37.1	14.7
2인 가구	39.0	53.8	7.2
3인 가구	39.2	55.0	5.8
4인 가구	37.4	58.5	4.1
5인 이상 가구	29.6	68.6	1.8

<그림 3>

가정 음식물 쓰레기 해결의 주안점은 음식물의 올바른 폐기를 통한 자원화와, 남기거나 상하는 음식물을 줄이는 데 있다. 본 논문에서는 음식물 폐기에 대한 정보를 제공함은 물론, 인분에 맞는 정량화된 레시피와 식재료 보관 정보 및 기능 제공으로 이런 문제에 도움을 준다.

3. 설계 및 구현

3.1 시스템 구조도

그림 4는 본 논문의 어플리케이션의 핵심적인 기능을 나타낸 시스템 구조도이다.

<그림 4>

추천 레시피 항목과 식재료 항목에서 원하는 레시피, 식재료를 검색하여 목록이 나오면 그에 대한 세부 사항을 확인할 수 있다. 또한 자신만의 레시피를 추가할 수 있으며 이는 다른 유저들과도 서로 공유하고 평점을 입력하며 각각의 유저들이 선호하는 레시피를 파악 후 추천해준다.

본 논문에서 설계한 어플리케이션은 단순 레시피, 식재료 검색만을 위한 어플리케이션이 아닌 식재료 관리와 바로 원하는 식재료를 구입할 수 있도록 하였다. '유통기한 임박 물품 알림' 기능은 유저가 추가해 놓은 식재료에 대해 유통기한이 임박하면 푸시 알림을 보내주는 기능이다. 유저가 잊을 수도 있는 식재료들을 다시 한 번 상기시키고 레시피에 또한 추천해줌으로서 버려질 수 있는 식재료를 사용하도록 독려한다. 이커머스와 연동하여 필요한 식재료를 검색하고 구매할 수 있으며, 특정 레시피에서 원하는 식재료가 없을 경우에도 바로 구매할 수 있다.

3.2 DB설계

그림 5는 본 논문의 애플리케이션 구현을 위해 사용한 데이터베이스의 관계를 나타낸 관계도 이다.

본 논문에서는 tb_user, tb_recipe, tb_recipeIngredients, tb_recipeDescription, tb_ingredients, tb_refrigerator 여섯 개의 테이블을 가지고 이들은 서로 관계를 맺고 있다.

<그림 5>

그림 6부터 11은 각 테이블의 정의를 나타내고 있다.

tb_user는 회원정보에 대한 데이터베이스 테이블 구성이다.

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G
idx	INT(1000)	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐
ID	VARCHAR(100)	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐
userName	VARCHAR(10)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
nickName	VARCHAR(20)	☐	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☐
password	VARCHAR(16)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
image	VARCHAR(200)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

<그림 6>

tb_recipe, tb_recipeIngredients, tb_recipeDescirption은 서로 관계를 맺으며 레시피에 대한 정보를 분할한 데이터베이스 테이블 구성이다. tb_recipe은 레시피 등록 및 수정일자, 제목과 대표사진, 작성자에 대한 내용, tb_recipeIngredients에는 레시피에 사용되는 식재료의 정보와 범주와 양에 대한 내용, tb_recipeDescription은 레시피에 대한 단계별 설명과 사진에 대한 내용으로 구성되어있다.

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G
idx	INT(1000)	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐
date	DATE	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
dateModified	DATE	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
title	VARCHAR(40)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
titleImage	VARCHAR(200)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
user_idx	INT(10)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐

<그림 7>

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G
recipe_idx	INT	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ingredientCategory	VARCHAR(10)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ingredients_idx	INT(10000)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
quantity	VARCHAR(10)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

<그림 8>

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G
recipe_idx	INT	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
descriptionNbr	INT(2)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
description	VARCHAR(60)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
image	VARCHAR(60)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

<그림 9>

tb_ingredients는 각종 식재료에 대한 데이터베이스 테이블 구성이다. 식재료 이름, 사진, 보관온도, 제철, 구매방법, 손질방법, 저장방법 등으로 구성되어 있다.

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
idx	INT(10000)	☑	☑	☐	☐	☐	☐	☑	☐	
ingredient	VARCHAR(10)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
image	VARCHAR(200)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
temper	VARCHAR(7)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'상온'
season	VARCHAR(6)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	'연중제철'
calorie	INT(3)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
tipPurchase	VARCHAR(50)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
tipTrim	VARCHAR(60)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
tipStorage	VARCHAR(60)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

<그림 10>

tb_refrigerator는 사용자의 냉장고에 있는 식재료를 관리하기 위한 데이터베이스 테이블 구성이다. 식재료의 구매일자와 그에 따른 보관기한 만료일 등으로 구성되어 있다.

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G
purchaseDate	DATE	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
expiration	INT(2)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
ingredients_idx	INT(10000)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

<그림 11>

본 논문에서는 식재료의 구매부터 폐기까지의 과정을 자동화하기 위해 특히 식재료 관리 방법과 보관기간에 대해 초점을 맞추어 데이터베이스를 설계하여 구현을 진행하였다.

3.3 구현

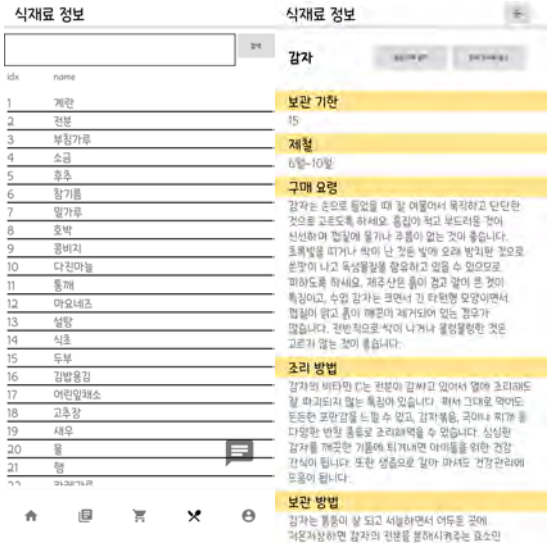
그림 12는 메인화면 페이지의 구현이다. 메인화면 페이지에서는 보관 임박 제품을 확인하고, 현재 유저의 냉장고에 있는 식재료들을 확인할 수 있도록 레이아웃을 구성해 놓았다.

<그림 12>

그림 13은 레시피를 검색할 수 있도록 구현하였다. 각 레시피들을 클릭하면 해당 레시피에 대한 대표 사진, 소요시간, 난이도, 재료와 상세 조리 순서 및 사진을 확인할 수 있다. 또한 자신이 생각하는 평점도 입력하며, 평점과 남은 식재료를 기반으로 추천 레시피를 제공한다.

<그림 13>

그림 14는 식재료 정보에 대한 검색을 할 수 있도록 구현하였다. 유저가 원하는 식재료를 검색하면 그에 해당하는 식재료들이 나타나며, 항목 클릭 시 식재료의 보관 기한, 제철, 구매, 조리, 보관 방법 등 세부 사항을 확인할 수 있다.



<그림 14>

4. 결론

본 논문에서는 음식물 쓰레기 문제 해결을 위한 식재료 지능화 관리 플랫폼과 보통의 냉장고를 스마트 냉장고화 하는 어플리케이션의 형태로 설계하고 이를 구현하였다. 본 논문에서 설계하고 구현한 어플리케이션은 식재료와 레시피 검색 기능 뿐 만 아니라 유저가 가지고 있는 식재료의 유통 기한 관리 및 추천 레시피 제공이 가능하도록 설계하였고, 식재료의 다양한 관리 방법을 제공해 무심코 버려지는 음식물 쓰레기 문제가 없어질 것을 기대하였다.

나아가 이커머스 사이트와 장바구니 및 구매를 연동하면 구매와 동시에 냉장고에 식재료가 입력되는 등 더욱 지능화된 플랫폼의 구현이 가능할 것이다.

[본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.]

참고문헌

[1] 그린포스트코리아, “음식물 쓰레기 정책… 근본적으로 배출량 줄여야”, 2020, http://www.greenpostkorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=115830”

[2] 네이버 지식백과 - 크롤링, https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=862349&cid=50376&categoryId=50376

[4] 네이버 지식백과 - 챗봇, https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=3536264&cid=42107&categoryId=42107

[3] Wikipedia-협업필터링, https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%98%91%EC%97%85_%ED%95%84%ED%84%B0%EB%A7%81

[4] Wikipedia-아두이노, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%95%84%EB%91%90%EC%9D%B4%EB%85%B8”

[5] Wikipedia-라즈베리파이, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%9D%BC%EC%A6%88%EB%B2%A0%EB%A6%AC_%ED%8C%8C%EC%9D%B4

[6] 생활 쓰레기 1위 ‘음식물’…얼마나 버리기에, 투데이 매거진, MBC뉴스, 2018. 04. 11.

[7] 2015 인구주택 총 조사, 통계청, 2015. 11. 1.