

# 맞춤형 냉장고 식품 관리 및 분석을 위한 반응형 웹 개발

최재욱, 박지웅, 이유진, 김혜원, 변신웅, 주흥택  
 계명대학교 컴퓨터공학과  
 e-mail:jaeuk2274@gmail.com

## Responsive Web Development for Food Management and Analysis of Customized Refrigerator

Jae uk-Choi, Ji ung-Park, Yu jin-Lee, Hye won-Kim, Sin ung-Byeon,  
 Hongtaek Ju  
 Dept of Computer Engineering, Keimyung University

### 요 약

본 연구에서는 냉장고에 저장된 식품의 폐기를 줄이고 활용도를 높이기 위한 냉장고 식품 관리 및 분석 시스템을 개발하였다. 사용자 편의성을 고려하여 블루투스 모듈 기반의 바코드 리더기를 이용해 식품의 영양 정보, 유통기한 등을 간편하게 등록할 수 있도록 했다. 바코드가 존재하지 않는 식품들도 추가 또는 변경이 될 수 있도록 설계를 하였고, 입력된 데이터를 사용자가 직접 수정할 수도 있다. 또한 섭취한 식품을 선택만으로 섭취 데이터를 축적할 수 있으며 이 데이터를 바탕으로 각종 분석 결과를 보여준다.

### 1. 서론

2015년 12월 말, 한국에서는 「국민영양관리법」에 근거하여 국가차원에서 처음으로 국민건강증진에 관한 법을 발표했다[1]. 국민영양관리법 제정 이후로 건강에 있어서 영양의 중요성과 영양정보에 대한 관심이 커지면서 식품 또는 음식의 영양성분을 분석한 정보에 대한 수요가 증가하고 있다. 이처럼 식품섭취에 관한 관심이 증가하면서 국민들은 신선도를 중요시 하게 되었고, 이는 결과적으로 음식물 폐기량을 증가시켰다. 음식 폐기물 처리 비용은 수십억 달러에 이르고 이것은 한국 뿐만이 아닌 세계적 문제이다.

음식 폐기물의 발생원의 70%가 가정 및 소형 음식점이며[2], 가정에서 보관하다 폐기되는 식재료가 음식물쓰레기 발생량의 1/10을 차지한다. 이러한 음식물 폐기물을 줄이고자 맞춤형 냉장고 식품 관리 및 분석 시스템을 개발하게 되었고 모바일 시대의 도래에 따라 컴퓨터, 태블릿, 휴대폰 등에서도 장치의 제약 없이 사용할 수 있도록 유연하게 설계하였다.

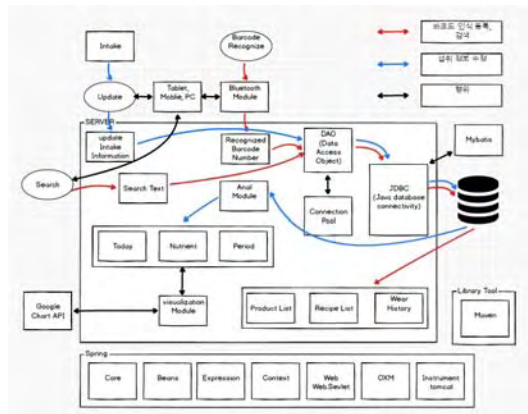
주요 내용을 요약하면 다음과 같다. 2절에서는 시스템에 대한 구조 및 설계와 개발 환경에 대해 소개하고 3절에서는 본 시스템에 대한 결과 4절에서는 본 시스템의 한계점과 그에 대한 후속 단계를 제시한다.

### 2. 시스템 설계

#### 2.1 식품 관리 및 분석 시스템 구조

그림1은 본 시스템의 구성도로, 바코드 인식으로 냉장고

에 식품을 입고하여 이에 대한 내역을 확인하는 것부터 섭취한 식품의 분석 및 시각화 하는 방법 등을 나타내고 있다.



(그림 1) 시스템 구성도

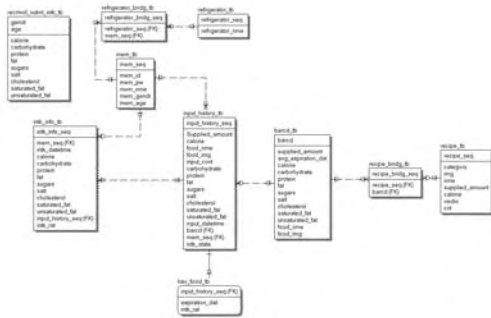
간략히 설명하자면, 먼저 리더기에 바코드를 인식하면 블루투스로 연결된 태블릿에 해당 바코드로 식품 조회를 한다. 해당 바코드의 식품이 데이터베이스에 존재한다면 해당 식품의 이름뿐만이 아닌 영양성분이나 유통기한까지 함께 등록된다.

이렇게 등록된 식품은 사용자가 언제라도 조회 또는 섭취할 수 있으며 이러한 데이터들을 바탕으로 기간, 영양성분, 생활패턴, 가족구성원에 대한 것들 까지 다양한 분석 결과들을 제공한다.

2.2 데이터베이스 구조

그림2는 본 시스템의 데이터베이스 구조로 입고내역 테이블의 열량, 탄수화물 등과 같은 식품 상세데이터는 공공 데이터를 참조한 바코드 테이블과 연결하지만 바코드가 존재하지 않는 식품을 등록할 때를 고려하여 칼럼으로 만들었다.

입고 내역 테이블과 보유 식품 테이블을 합쳐 입고/보유 식품 테이블로 만들려고 했으나 쿼리의 효율성과 확장성을 고려하여 보유 식품 테이블을 입고내역 테이블의 자식 테이블로 구분했다.



(그림 2) 데이터베이스 구조

3. 구현 및 결과

3.1 개발 환경

본 시스템은 Client/Server를 기반으로 하여 Spring Framework[3] 와 Mysql[4] 데이터베이스를 활용하고 있다. Spring Framework는 JAVA 플랫폼을 위한 오픈소스 애플리케이션 프레임워크이며, 자바 엔터프라이즈 개발을 편하게 해주는 프레임워크이다. 대한민국 공공기관의 웹 서비스 개발 시 사용을 권장하고 있는 전자정부 프레임워크의 기반 기술로도 쓰이고 있다.

MySQL은 전세계적으로 가장 널리 사용되고 있는 오픈소스 데이터베이스로, MySQL AB사가 개발하여 배포 및 판매하고 있는 DataBase Management System (DBMS) 이다.

JAVA는 Oracle 개발언어로서 활용도와 확장성이 뛰어난 언어이다. JAVA 형태로 개발된 시스템은 이후 인터넷 기반의 서비스에도 쉽게 적용가능하다 (표 1).

구분	세부내용
OS	Window 10(64비트)
개발언어	JAVA , JSP
	JAVASCRIPT (jQuery, Ajax)
	HTML
	CSS
FrameWork	Spring + Mybatis
Database	MySQL
Server	Tomcat
	Cafe24 호스팅

(표 1) 개발환경

3.2 바코드 인식 및 관리 구현

블루투스로 연결된 무선 바코드 리더기 Z-3250BT로 바코드를 인식하고 해당되는 바코드 번호로 식품 조회와 식품 입고가 가능하다. 또한 바코드가 없는 식품도 사용자가 직접 바코드를 등록하고 해당 번호로 간편히 냉장고에 상품을 입고할 수 있다.

3.3 식품관리 구현

모바일, 태블릿, PC를 통해서 현재 냉장고에 보유중인 식품들을 조회할 수 있고 유통기한 순으로 정렬, 혹은 강조된 식품들을 쉽게 확인할 수 있다.

또한 식품 섭취 시 식품 다중 선택 및 섭취차(가족구성원) 선택 및 섭취 비율 선택으로 어떤 식품을 누구와 함께 얼마나 먹었는지 간편히 등록 가능하며, 마찬가지로 식품 다중 선택으로 버림 처리 또한 간편하게 사용 가능하다.

3.4 분석 구현

그림3은 투데이 분석 화면으로 오늘 하루의 분석 자료들을 보여준다. 사용자의 나이와 성별을 고려하여 권장 영양성분과 오늘 섭취한 영양성분의 비교 분석, 3대 영양소, 기타 영양소의 분석과 가족 구성원별 생활패턴의 분석 마지막으로 오늘 섭취한 식품과 나의 냉장고에 존재하는 권장 섭취 식품을 알려준다.

이 권장 섭취 식품을 구하는 로직은 먼저 권장/투데이 섭취 식품의 비율을 구한다. 3대 영양소인 탄수화물, 단백질, 지방 만을 비교로 하며 100%보다 높다면 무시하고 30%, 50%, 70%로 강도를 매긴다.

그 후 내가 부족한 영양소와 냉장고에 존재하는 식품들 중 높은 영양소를 가진 것들을 비교 매치하여 강도별로 식품 추천의 개수, 비교, 색깔로써 추천 강도를 보여준다.



(그림 3) 투데이 분석

그림4는 영양성분 분석 화면으로 기간별로 권장 영양성분과 내가 섭취한 영양성분을 비교 분석할 수 있다. 또한 칼로리, 3대영양소, 기타영양소, 나쁜영양소 들을 선택 조회도 가능하다.



(그림 4) 영양성분 분석

또한 생활패턴 분석에서는 4시간별로 3대 영양소와 칼로리 비교가 가능하여, 언제 어떠한 식품을 주로 섭취하는지 생활 패턴을 쉽게 분석할 수 있다.(그림 5)



(그림 5) 생활패턴 분석

그리고 가족구성원 분석에서는 내 가족 구성원들의 3대 영양소 비율을 비교 분석 가능하여, 내 가족 누구에게 어떠한 영양소가 부족한지 쉽게 파악할 수 있다.(그림 6)



(그림 6) 가족구성원 분석

### 3.5 입고 내역 조회 구현

입고 내역 조회에서는 내가 지금까지 입고했던 식품들을 조회 가능하며 섭취 여부(버림, 섭취율)나 입고 횟수 등을 조회 가능하다. 즉, 내가 어떤 식품을 주로 먹었고, 어떠한 식품들을 버렸는지에 대한 내역들을 조회가 가능하다.

## 4. 결론 및 향후 연구

본 시스템은 삼성이나 LG의 고가 라인인 프리미엄 냉장고에서 제공하고 있는 기능인 식품 관리에 대해서 기존 수기로 입력하는 방식에서 사용자의 편의성을 고려해 바코드 리더기를 활용하는 방식을 사용하였다. 또한 바코드 리더기와 블루투스로 연결되어야 하는 태블릿 혹은 어떠한 것인데 단 두 가지만 존재하면 되기 때문에 고가 냉장고보다 가격대비 월등히 저렴하며 또한 하드웨어적으로 결합한 것이 없기 때문에 한 냉장고에 고정되지 않고 다양한 환경에서 사용이 가능하다.

또한 Client/Server를 기반으로 하여 냉장고의 식품 입고나 섭취정보 등 모든 사용자들의 데이터를 수집할 수 있다.

본 시스템의 한계점은 우선 처음 생각했던 아이디어인 RFID로 구현하는 것에 대해 현실상의 문제로 인하여 바코드로 구현하였기 때문에 사용자의 편의성에 있어 한계점이 존재한다. 또한 현재 아직까지는 바코드 안에 유통기한이 포함되어 있는 타임 바코드가 실질적으로 대중화 되지 않았기 때문에 일반 바코드를 기준으로 잡고 있으며, 해당 상품의 가장 일반적인 유통기한 일수를 더해서 넣고 있다.

따라서 RFID 혹은 타임 바코드의 상용화에 따라 그에 맞는 버전 업을 해 주어 사용자의 편의성 혹은 정확한 유통기한을 정할 수 있는 방법이 요구된다.

\* 본 논문은 교육부와 한국연구재단의 대학특성화사업(CK-1)의 지원을 받아 수행된 연구 결과입니다.

## 참고문헌

- [1] 보건복지부(2015) “국민영양관리법” [법률 제 13643호 2015.12.29. 일부개정]
- [2] 윤영석(2010) “서울시 음식물류 폐기물 자원화시설 운영의 효율화 방안에 관한 연구”, 고려대학교 대학원 석사학위논문
- [3] Gutierrez, Felipe “Introducing Spring Framework: A Primer”
- [4] DUBOIS, Paul “MySQL” 2nd Edition