

잔류물질정보 제공을 위한 React 기반 웹 서비스

김보선[°], 이민성^{*}, 강민규^{*}, 박지태^{*}

React-based Web System Providing Residual Material Information

Boseon Kim[°], Min-Seong Lee^{*}, MinGyu Gang^{*}, Jee-Tae Park^{*}

요약

인터넷이 확산되면서 웹을 통해 사용자는 쉽게 다양한 서비스를 제공받고 정보를 교환할 수 있게 되었다. 웹 시스템을 구축할 때 다양한 요구 사항들이 존재하며, 사용자 목적에 적합한 언어 또는 플랫폼을 사용하여 웹 시스템을 구축해야 한다. 잔류물질정보란 식품 등에 첨가되는 의약품, 농약 등에 대한 정보들을 의미하며 그 중 잔류허용기준은 기업과 농민들이 생산하는 식품 내 잔류물질수치를 측정하여 해당 수치가 국내 혹은 국제 기준을 만족하는지 가늠하는 척도로 사용되고 있다. 현재 식품의약품안전처에서는 식품과 농약 및 동물용의약품을 포함한 식품첨가물에 대한 잔류허용기준을 문서 형태로 제공하고 있으며 이는 웹 시스템 구축을 통해 사용자가 원활하고 편리하게 서비스되어야 한다. 또한, 사용자 접근성을 포함하여 확장성, 호환성 등 다양한 요구 사항을 만족해야 한다.

본 논문은 사용자가 더 편리하게 접근할 수 있고 원활한 잔류물질정보를 제공받을 수 있는 React 기반 잔류물질정보 웹 시스템을 제안한다. 우리는 정보 제공에 있어 중요한 3가지 기능에 대한 속도를 측정하여 기존 잔류물질정보 웹 시스템과 비교하였으며 확장성, 호환성, 접근성 등 7가지 필수 요구 사항에 대하여 정성적으로 평가하였다.

Key Words : React JS, Residual Material Information, Frontend Development, Web Development

ABSTRACT

With the spread of the Internet, users can easily receive various services and exchange information through the web. There are several requirements for building a web system, and it must be developed using a programming language or platform for user purposes. Residual material information refers to information on medicines and pesticides added to food, and residual material standards are used to measure the level of residues in food produced by companies and farmers to determine whether those levels meet domestic or international standards. Currently, the Ministry of Food and Drug Safety provides residual acceptance standards for food additives, including food, pesticides and animal medicines, in the form of documents, which must be serviced smoothly and conveniently by users through the establishment of a web system. It must also meet a variety of requirements, including user accessibility, such as scalability and compatibility.

This paper proposes react-based residual material information web system that allows users to access more conveniently and receive residual material information smoothly. We measured the speed for the three important functions of information provision and compared them with existing residual material information web systems and qualitatively evaluated the seven essential requirements: scalability, compatibility, and accessibility.

※본 연구는 2021년도 식품의약품안전처의 연구개발비(20162수산물625)로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

° First Author : Korea University Department of Computer and Information Science, boseon12@korea.ac.kr

° Corresponding Author : Korea University Department of Computer and Information Science, boseon12@korea.ac.kr

* Korea University Department of Computer and Information Science, {min0764, cxz3619, pj5846} @korea.ac.kr

1. 서론

인터넷의 급격한 기술 발전으로 사용자들은 웹을 통해 쉽게 다양한 서비스를 제공하고 받을 수 있게 되었다. 웹(Web)은 팀 버너스리가 월드 와이드 웹의 하이퍼텍스트 시스템을 고안하며 만들었으며[1] 인터넷에 연결된 컴퓨터를 통해 사용자들 간 정보를 공유할 수 있는 전 세계적인 정보 공간을 말한다. 웹 정보 시스템(Web Information System)은 인터넷 웹 기술을 사용하여 정보 및 서비스를 사용자에게 제공하는 시스템이며 크게 요청을 전송하는 클라이언트와 요청을 수신하고 응답을 전송하는 서버로 구분할 수 있다. 사용자 요청에 따라 정보를 제공하는 서버는 크게 프론트엔드, 백엔드로 구분할 수 있으며 프론트엔드는 사용자가 웹 사이트에서 보고 상호작용할 수 있는 인터페이스를 의미한다. 백엔드는 사용자에게 제공되어야 하는 정보를 저장하는 데이터베이스와 사용자 요청에 따라 데이터를 처리하고 제공하는 서버 또는 응용프로그램을 의미한다. 웹 정보 시스템의 요구 사항은 간단하게 4가지로 볼 수 있다. 첫째, 대용량 파일 및 정보를 저장해야 한다. 둘째, 어디서나 사용자에게 신속하게 정보를 제공해야 한다. 셋째, 사용자 디바이스에 따라 적절한 UI를 제공하는 반응형 웹(Responsive Web)을 지원해야 한다. 넷째, 다수의 사용자가 동시에 접근하더라도 양질의 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 수십 년 동안 웹 사이트 개발은 지속적으로 빠르게 진화하고 있으며 더욱 빠르고 안전하게 사용자에게 정보를 제공할 수 있는 기술들이 개발되고 있다. 2021년 가장 인기 있는 개발자 커뮤니티 중 하나인 Stackoverflow

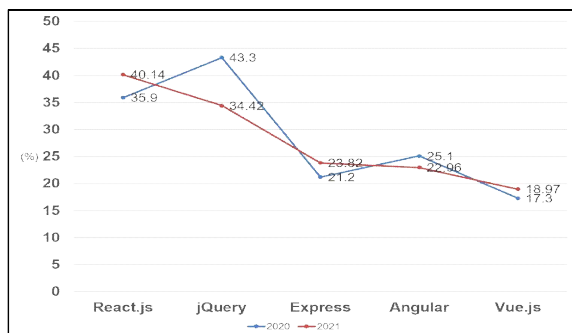


그림 1. 웹 개발 기술 사용 동향
Fig. 1. Popular web technologies in 2020 and 2021

에서 67,593명을 대상으로 가장 인기가 있는 웹 개발 기술을 조사하였다[2]. 2020년에는 가장 일반적으로 오랫동안 웹에서 사용되었던 jQuery가 1위를 차지했으나, React JS와 Angular JS가 따라오고 있음을 나타낸다[3]. 2021년 결과는 그림 2와 같이 React JS가 우세하였다.

농약은 농산물에 사용하기 전, 병에 담겨있는 그 자체의 약이며, 잔류 농약은 농약을 수천 배 희석하여 사용 후 농산물에 남아있게 되는 극미량의 농약을 의미한다. 잔류허용기준이란 농산물에 남아있는 농약을 사람이 평생 동안 매일 섭취해도 건강에 영향을 주지 않는 수준에서 농약의 잔류량을 설정한 수치이다. 식품의약품안전처는 식품(농산물, 축산물 등) 중 농약 잔류허용기준 및 시험방법 등을 설정하여 고시하고, 유통되고 있는 국내·외 식품의 잔류 농약을 검사한다. 여러 농약에 대한 잔류허용기준을 제공하기 위한 효과적인 웹 관리 시스템이 필요하다. 해당 정보는 식품의약품안전처에서 운영하고 있는 시스템을 통해 국내 기업 및 농민들이 자신의 생산품의 식품 내 잔류허용기준을 측정하고 그 측정값이 국내 혹은 국제 기준을 통과할 수 있는지 가능하는 척도로 사용하고 있다[4].

이에 본 논문은 사용자가 잔류물질정보 웹 사이트를 더 편리하게 사용할 수 있고 원활한 정보 제공을 받을 수 있도록 React JS를 사용하여 개발하고자 한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에서는 연구 배경과 연구 목표를 서술한다. 2장은 기존 잔류물질정보 사이트와 제안하는 시스템에 대한 관련 연구를 서술한다. 3장은 제안하는 잔류물질정보 사이트에 대해 설계 및 구현 내용을 설명한다. 실험 및 해당 평가 결과는 4장에 나와 있다. 5장에서는 결론 및 향후 연구를 다룬다.

(1) 이미노타딘(Iminodanil)
© 전통물의 정보: iminodanil

가치 0.2	백인 1	오디 1.0 ¹
감귤 1	복숭아 0.7	오렌지 0.5 ¹
감귤 0.5	복숭아 0.5	오렌지(건조) 1.0
고구마 1	부추 2.0	오이 0.5
고구마(건조) 0.05	복숭아(건조) 1.0 ¹	물수박 0.05
고추 2.0	오이 0.5	물수박 0.05
고추(건조) 10	비트(건조) 0.05 ¹	신선농작물 0.5
감귤 0.7	사과 1.0	과육 0.5 ¹
대추 0.5 ¹	신선농산물 5.0 ¹	차 1.0
대추 0.05 ¹	사과 0.5 ¹	참외 0.3
두릅(생) 0.05 ¹	사과 0.1 ¹	참외(건조) 7.0
두릅(생) 0.05 ¹	수박 0.05	카사노바 0.7
두릅(생) 0.05 ¹	수박 0.1	파프리카 0.7
복숭아 5.0 ¹	숙주 1.0 ¹	파 0.5
복숭아 1.0	야콘(건조) 1.0 ¹	포도 1.0
채송화 0.5 ¹	야콘(건조) 0.2	피망 0.7
마 0.05 ¹	양파 0.05 ¹	피망 0.2
마늘 0.5	양파(건조) 0.05 ¹	홍시 0.5
망고 0.3 ¹	양파(건조) 0.05 ¹	홍시(건조) 0.05
매실 2.0	양파 0.05	

그림 2. 식품의약품안전처에서 제공 중인 잔류허용기준
Fig. 2. MRLs provided by the Ministry of Food and Drug Safety

II. 관련 연구

본 장에서는 제안하는 시스템에 사용된 React와 React 기반 시스템 연구에 대해 살펴보고, 현재 잔류물질정보 웹 사이트에 대해 간략히 서술한다.

2.1. React

React는 사용자 인터페이스를 구축하기 위한 오픈소스 JavaScript 라이브러리다[5]. React는 Facebook과 개별 개발자 및 기업들 공동체에 의해 유지 보수된다. React 개념과 더불어 SPA를 연결 지어 설명할 수 있다. SPA(single-page application)는 단일 페이지로 구성된 웹 애플리케이션을 말한다[6]. SPA는 화면 이동 시에 필요한 데이터를 서버 사이드에서 HTML로 전달받지 않고, 필요한 데이터만 서버로부터 전달받아 동적으로 렌더링 한다. 이는 브라우저에 한번 페이지 전체를 로드하고, 이후부터는 특정 부분만 Ajax를 통해 데이터를 바인딩 한다. 기존의 웹 애플리케이션은 화면 이동 시에 서버 사이드에서 모든 HTML을 받아 처음부터 로딩하기 때문에 시간이 오래 걸린다. 그러나 SPA는 한 번은 페이지 전체를 로딩 해야 하기 때문에 처음 로딩에 시간이 걸리지만, 이후에는 하나씩 화면 전체를 렌더링 할 필요가 없기 때문에 화면 이동도 빠르고 처리 과정이 효율적이다.

2.1.1. 개념

1) Virtual DOM

Virtual DOM(VDOM)은 실제 DOM의 변경사항에 대해 DOM에서 수행해야 할 모든 변경 사항을 Virtual DOM에서 수행한 다음 실제 DOM과 동기화하는 프로그래밍 개념이다. 개발자는 직접 DOM을 제어하지 않고 Virtual DOM을 제어하고, React에서 적절하게 Virtual DOM을 DOM에 반영하는 작업을 한다. 여러 번의 변경사항이 있더라도 모든 변경 사항을 하나로 그룹화하여 한 번만 수행한다. 가상 돔은 DOM 관리를 자동화 및 추상화하여 직접 할 필요가 없게 만들어 준다. Virtual DOM은 3가지 동작으로 구분된다. 첫째, 데이터가 업데이트 되면 전체 UI를 Virtual DOM에 리렌더링 한다. 둘째, 이전 Virtual DOM에 있던 내용과 현재를 비교한다. 셋째, 바뀐 부분만 실제 DOM에 적용된다.

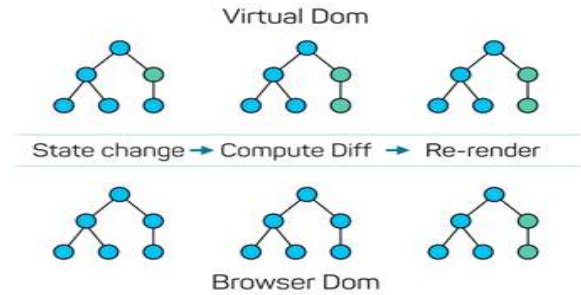


그림 3. Virtual DOM 동작 과정
Fig. 3. Virtual DOM action process

2) 이전 DOM

돔(DOM)은 Document Object Model의 약자이며, HTML 및 XML 문서를 위한 API이다. 개발자는 DOM을 사용하여 문서를 작성하고 구조를 탐색하며, 돔에 요소 또는 내용을 추가, 수정, 삭제할 수 있다. DOM Tree에서 노드를 변경하거나 업데이트할 때마다 웹 페이지에 반영된다. 돔 조작(DOM Manipulation)은 웹 페이지를 수정하기 위해 매우 유용하지만, 문제점도 존재한다. 대부분의 Javascript 프레임워크가 DOM을 필요한 것보다 훨씬 많이 업데이트한다. 이러한 현상은 곧 속도 저하로 이어진다. 10개의 항목이 포함된 목록이 있을 때 하나의 항목이 수정되었다면, Javascript 프레임워크는 대부분 전체 목록을 리렌더링한다. 작은 웹 사이트는 크게 문제가 되지 않지만, 일반적인 웹 사이트에서는 많은 양의 DOM을 조작할 수 있으며 비효율적인 업데이트가 발생한다.

2.1.2. 장점

1) 유지 보수성

React는 컴포넌트 하나로 관리가 가능하기 때문에 재사용성과 유지 보수성이 증가한다. 또한 다른 여러 프레임워크나 라이브러리와 혼용이 가능하다.

2) 성능 향상

Virtual DOM을 사용하여 React로 개발한 애플리케이션의 성능이 좋으며, 서버와 클라이언트 사이드 렌더링을 지원을 통해 브라우저 측 초기 렌더링 시간을 단축시킨다.

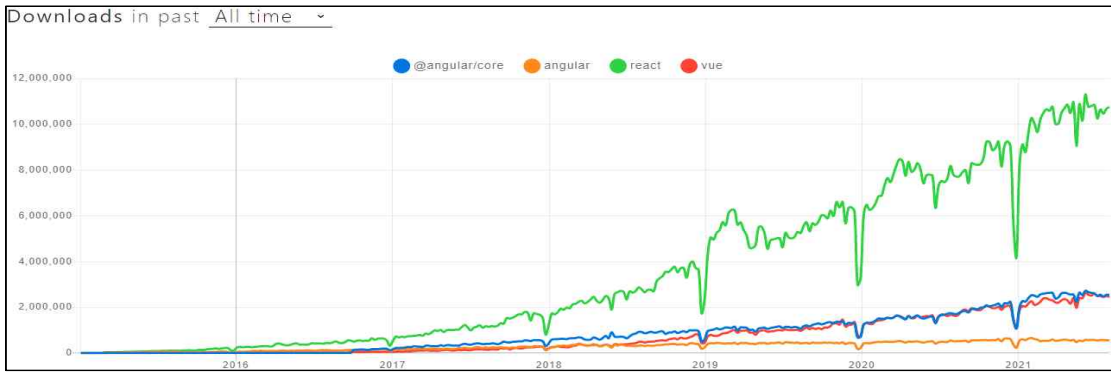


그림 4. 전체 기간 동안 NPM 다운로드 수
Fig. 4. NPM download counts the whole period

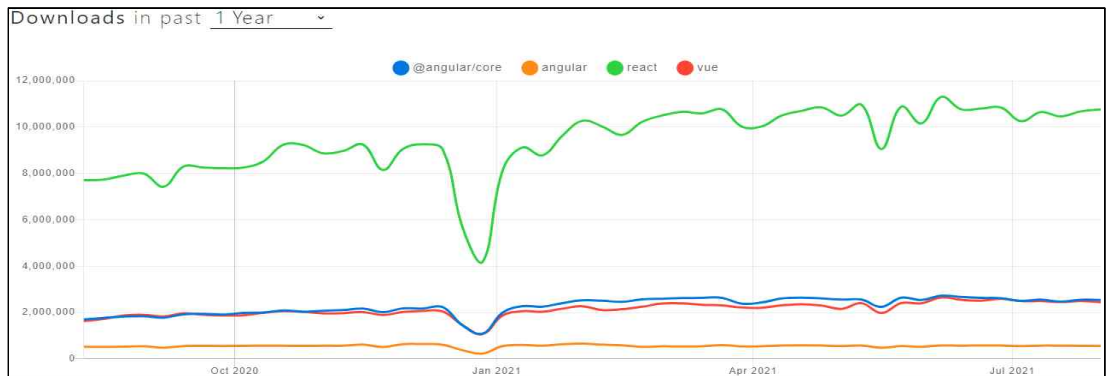


그림 5. 지난 1년간 NPM 다운로드 수
Fig. 5. NPM download counts in past 1 year

3) 단순성

JSX를 통해 간단하고 쉽게 개발할 수 있다. 코드가 매우 간단하여 효율적이고, React를 사용하면 통신 방식이 더 쉽다.

React는 위와 같은 장점으로 전 세계에서 가장 인기가 있는 웹 프론트엔드 프레임워크가 되었다. React를 사용하는 웹 사이트 및 프로그램은 페이스북, 인스타그램, 트위터, 아마존 웹서비스, 넷플릭스 등이 있다. 여러 웹 사이트에서 React를 사용하는 것이 React가 많은 장점을 가지고 있음을 가리킨다. NPM Trends를 통해 React의 실 사용률을 가늠해 볼 수 있는 npm 다운로드 수를 경쟁사와 비교해보면 Vue, Angular와는 큰 차이가 있음을 알 수 있다 [7]. 전체 기간 동안 각 npm 다운로드 수와 지난 1년간 각 npm 다운로드 수는 그림 4, 그림 5와 같다. 그림 4를 보면 React는 큰 폭의 상승세를 이어 나간다는 것을 확인할 수 있다. 또한 그림 5를 통해 React가 가장 많이 사용되는 것을 알 수 있다.

2.2. React 기반 시스템 연구

[8]은 React 프레임워크에 대해 설명하고, 전통적

인 웹 개발 방법과 새로 개발된 현대적인 방법에 대한 세부 사항을 비교하기 위해 두 가지 프로젝트를 수행한다. 첫 번째 프로젝트는 프레임워크를 사용하지 않고 기존의 전통적인 방법을 사용하고, 두 번째 프로젝트는 현대적인 방법의 프레임워크인 React를 사용한다. 두 프로젝트의 크기가 작아 속도 차이가 크지 않지만, 대규모 프로젝트의 경우 React 프레임워크를 사용한 두 번째 프로젝트가 더 빠른 속도를 보일 것이라고 언급하였다. 또한 React는 자체 보안 기능이 있어 더 안전하게 만들 수 있고, 지속적인 개발 가능성을 보이고 있다고 한다. 이를 통해 기존의 전통적인 웹 개발보다 현대적인 프레임워크를 통해 개발하는 것이 효율적임을 나타내었다.

[9]는 React 성능을 주요 기준으로 고려하여 Vanilla Javascript와 React 애플리케이션의 비교 차이를 평가하는 것을 목적으로 한다. 그 결과는 React 애플리케이션이 필요한 것을 렌더링 하는 가상 DOM을 사용하기 때문에 트래픽이 많은 상황에서 애플리케이션 간의 성능에 큰 차이가 있음을 보

여준다. 그 시점에서 React JS는 Javascript보다 약 97% 더 빠름을 보여준다. React JS는 쉽게 디버깅이 가능하고 코드가 간결함을 언급한다.

[5]는 React JS가 가장 빠르고 쉬운 Javascript 라이브러리 중 하나로 부상한 방법과 이유를 설명한다. Angular JS와 비교하며 React JS의 장점을 보여주었다. 또한 논문에서 React JS 구조에 대해 설명하였다. Virtual DOM과 단방향 데이터 바인딩이다. 그림 6과 같이 애플리케이션 전체의 데이터가 한 방향으로 흐르도록 하여 상태 간에 더 많은 제어를 제공한다. 단방향 데이터 바인딩은 양방향보다 아키텍처가 덜 복잡해지고 이해하기 쉽다. Angular JS와 React JS를 비교 분석한 결과를 표 1로 나타낸다.

2.3. 현재 잔류물질정보 시스템

[4]는 현재 잔류물질정보를 제공하는 웹 사이트이다. 해당 시스템의 개발 기술은 BuiltWith을 통해 분석하였고, 결과는 표 2와 같다[10]. 분석 결과를 통해 jQuery 버전은 2013년도에 배포된 것으로 노후 되었음을 알 수 있다.

III. 시스템 디자인

본 장에서는 제안하는 잔류물질정보 웹 시스템에 대해 서술한다.

3.1. 개발 환경

제안하는 잔류물질정보 웹 시스템이 구동되는 개발 환경은 표3과 같으며 개발에 사용된 소프트웨어 혹은 플랫폼은 표4와 같다.

3.2. 시스템 구조

제안하는 잔류물질정보 웹 시스템의 전체적인 구조는 그림 7과 같다. 웹 시스템은 손쉬운 배포와 개발 환경 관리를 위해 도커 플랫폼을 이용하여 구축하였다. 웹 시스템은 크게 사용자가 시각적 정보를 제공받는 프론트엔드, 사용자 요청에 따라 쿼리를 전송하고 데이터를 처리하는 백엔드 그리고 잔류물질정보와 사용자 정보 등 데이터를 저장하고 백엔드로부터 받은 쿼리를 처리하는 데이터베이스로 구분되며 각각은 개별적인 도커 컨테이너를 통해 구축하였다.

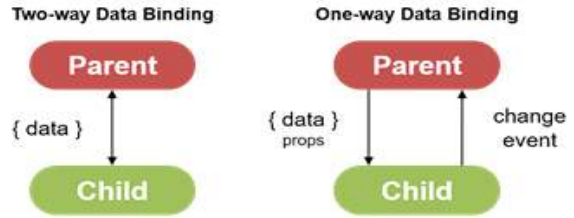


그림 6. 양방향 데이터 바인딩 vs 단방향 데이터 바인딩
Fig. 6. Two-way data binding vs One-way data binding

표 1. Angular JS와 React JS 비교
Table 1. Angular JS vs React JS

Technology	Angular JS	React JS
Developed By	Google	Facebook
Data-Binding	Two-way data binding	One-way data binding
DOM	Regular DOM	Virtual DOM
Performance	Slow	Fast
Best For	Update a single view at a time	Update multiple views at a time

표 2. 현재 잔류물질정보 웹 사이트에서 사용되는 기술
Table 2. Technology currently used on residual material information web site

Technology	Application	Version
Framework	Java EE	
	Adobe Dreamweaver	
JavaScript Libraries	PHP	
	jQuery	1.10.2
	Bootstrap.js	
SSL Certificates	Sectigo SSL	
Web Servers	Apache	2.0

표 3. 제안하는 잔류물질정보 웹 사이트 개발 환경
Table 3. Development environment of proposed residual material information web system

Products	Specifications
CPU	Intel(R) Core i7-8700
메모리	32G
네트워크 카드	Intel I219-V 1000Mb/s
저장 장치	SSD 512G

표 4. 제안하는 잔류물질정보 웹 사이트 개발 플랫폼
Table 4. Development platform of proposed residual material information web system

Technology	Application	Version
Frontend	React JS	17.0.2
Backend	Express	4.16.1
Database	Maria DB	10.6.4

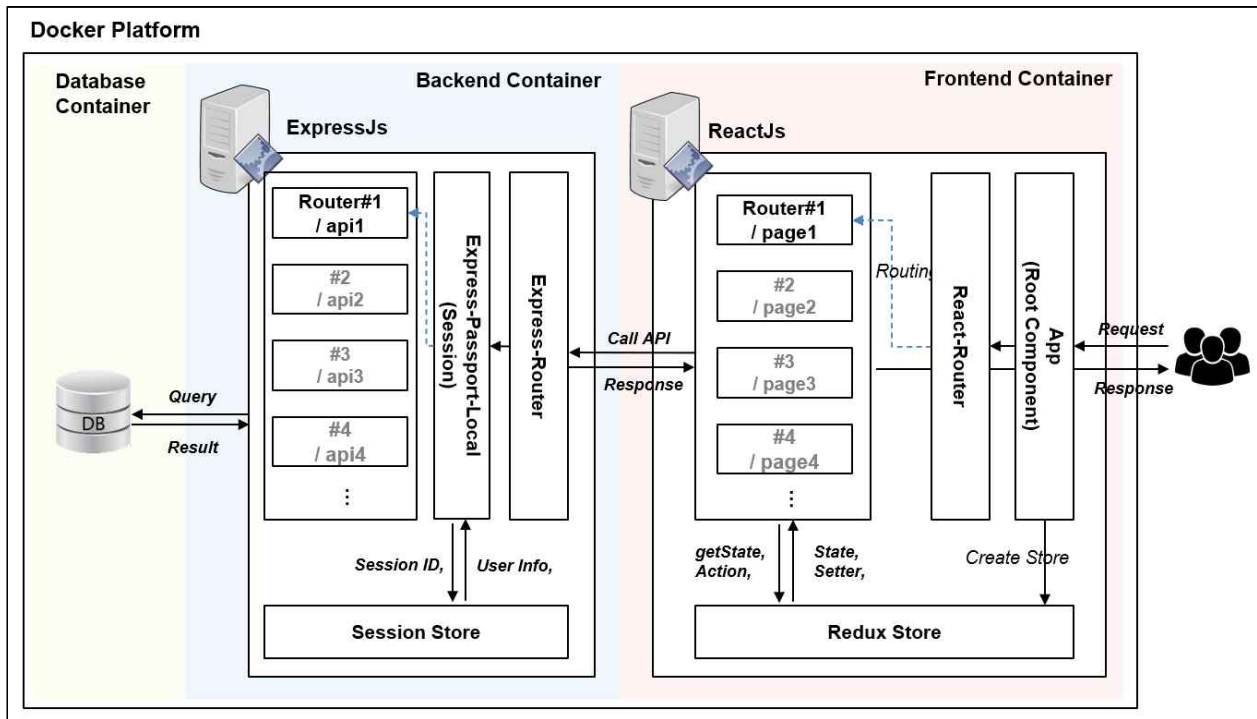


그림 7. 제안하는 잔류물질정보 웹 시스템 구조
 Fig. 7. A Structure of Proposed Residual Material Web System

3.2.1. 프론트엔드

프론트엔드는 NodeJS 플랫폼 위에서 React 라이브러리를 사용하여 개발하였다. React의 모든 구성 요소는 컴포넌트(Component)로 이루어져 있으며 이는 최상위 컴포넌트인 App(=Root) 컴포넌트로부터 갈라져 트리 형태를 가진다. 사용자 요청을 받으면 해당 사용자 요청은 App 컴포넌트를 통해 라우터(React-Router)로 전달되며 라우터는 사용자가 접속한 URL에 해당하는 컴포넌트를 호출하여 사용자에게 제공한다. React에서는 데이터를 상태(state)라는 것으로 관리하며 각 컴포넌트는 자신의 상태를 가질 수 있다. 또한, 각 컴포넌트는 상위 컴포넌트와 하위 컴포넌트와 데이터 교환을 위해 Props를 통해 교환을 할 수 있다. 그러나, Props를 통한 각 컴포넌트는 자신의 부모 또는 자식과의 Props 교환이 가능하기 때문에 컴포넌트 트리가 깊어질수록 Props를 교환하기 번거롭다는 단점이 있다. 따라서, 제안하는 시스템은 전역 상태 관리 라이브러리인 React-Redux를 사용하여 상태를 관리한다. Redux-Store에는 각 상태와 상태를 변화시킬 수 있다. Setter 함수인 Action을 저장하는 객체 저장소이며 각 컴포넌트 내부 상태 혹은 백엔드로부터 전달 받은 데이터를 저장하고 변경할 수 있다.

3.2.2. 백엔드

백엔드는 데이터베이스로부터 가져온 데이터를 가공하고 제공하는 API가 구현되어 있으며 사용자 요청(Call API)에 따라 데이터를 프론트엔드로 전송한다. 실제 개발 환경에서는 권한에 따라 API 호출을 제한할 수 있으며 이를 위해 API를 호출할 때마다 접근 권한을 확인할 수 있다. 접근 권한 제어와 사용자 인증은 추가적인 통신이 요구하며 실제 시스템과의 공정한 비교 및 평가를 위하여 접근 권한 제어와 사용자 인증 메커니즘이 구현될 필요가 있다. 이에 우리는 Passport-Local를 사용하여 사용자 인증 및 접근 권한 제어 메커니즘을 구현하였다. Passport-Local은 사용자의 세션 ID를 저장하고 API 호출 시 같이 전달받은 헤더의 세션 ID를 확인하여 지속적으로 해당 사용자가 접근을 허가받았는지 확인한다. Session Store에는 세션 ID 뿐만 아니라 프론트엔드 내 컴포넌트들의 접근권한 또한 저장되어 있어 프론트엔드는 해당 접근권한에 따라 데이터를 요청하는 사용자 권한에 따라 특정 컴포넌트에 접근하는 것을 제한할 수 있다.

3.2.3. 데이터 베이스

데이터 베이스 구축을 위해 사용한 MariaDB는 오픈 소스이며 관계형 데이터베이스 관리 시스템이다.

기존에 사용되고 있는 MySQL과 높은 호환성을 유지하고 있어 기존 MySQL에 익숙한 사용자가 어렵지 않게 구축할 수 있다는 장점을 가진다. 데이터베이스는 백엔드로부터 요청받은 쿼리에 따라 데이터를 가공하여 백엔드에 반환한다.

IV. 평 가

본 장에서는 제안하는 잔류물질정보 웹 사이트의 필요성을 확인하기 위해 기존 잔류물질정보 웹 사이트와 제안하는 웹 사이트를 비교한다.

4.1. 기존 시스템과 제안하는 시스템 비교

기존 잔류물질정보 시스템과 제안하는 잔류물질정보 시스템을 정성 평가한다. 7가지 평가 지표를 통해 두 가지 시스템을 분석하였다. 첫째, 확장성이다. 웹 사이트 데이터 추가 및 서비스 분야의 확장 등을 고려하여 서비스 구성에 대해 유연성을 확보해야 한다. 둘째, 호환성으로 여러 단말기에서 동일한 서비스를 제공받을 수 있어야 한다. 셋째, 정보 접근성으로 누구나 정보나 서비스를 쉽게 접근하고 이용할 수 있어야 한다. 넷째, 추가나 수정과 같은 시스템 관리 자체가 쉽고 문제 발생 시 해결책이 존재해야 한다. 다섯째, 보안으로 시스템 자체에 공격 대비책이 존재해야 한다. 여섯째, 동시성으로 최대한 많은 사용자가 같은 시간대에 사용이 가능하도록 설계해야 한다. 일곱째, 신뢰성으로 시스템이 항상 정상적으로 동작하고, 동일한 동작에는 같은 결과를 제공해야 한다. 결과는 표 5와 같다.

4.2. 웹 사이트 속도 측정

데이터가 완벽하게 처리되어 렌더링 되는 속도를 측정하기 위해 동일한 환경에서 농약 잔류허용기준 페이지를 5번 실험하여 분석하였다.

4.2.1. 전체 데이터 조회 속도

한 페이지에 모든 데이터가 처리되어 완벽하게 렌더링 되는 속도를 측정하기 위해 동일한 환경에서 농약 잔류허용기준 페이지를 5번 실험하여 분석하였다. 표 6을 통해 제안한 잔류물질정보 웹 사이트의 전체 데이터 조회 속도가 기존 잔류물질정보 웹 사이트보다 1.6배 빠른 것을 알 수 있었다. 동일한 환경에서 진행했으나, 서버 위치의 차이로 제안한 잔류물질정보 시스템이 더 빠를 수 있다.

4.2.2. 데이터 검색 속도

기존 시스템은 모든 페이지의 정보를 한 번에 가져오지 않고, 나눠서 가져오기 때문에 검색 키워드를 입력하면 모든 데이터에서 검색해야 하기 때문에 시간이 오래 걸린다. 그러나 제안하는 시스템은 처음 렌더링 될 때 정보를 모두 가져오기 때문에 데이터를 검색하는 데에 있어 지연이 발생하지 않는다. 표 7은 특정 키워드로 데이터 검색을 했을 때 해당 속도를 측정한 결과이다. 기존 시스템에서 검색했을 때 약 2초가 걸렸지만, 제안하는 시스템은 해당 정보만 바로 가져와 렌더링 하였다.

4.2.3. 페이지 넘기는 속도

제안하는 시스템과 현재 시스템에는 데이터를 가져오는 방식에 차이가 존재한다. 기존 시스템은 페이지마다 쿼리를 발생시켜 정보를 10개씩 끊어서 가져오기 때문에 페이지를 넘길 때마다 지연이 발생한다. 그러나 제안하는 시스템은 필요한 모든 정보를 한 번에 다 불러와서 페이지별로 보여주기 때문에 페이지 넘기는 시간이 지연되지 않는다. 표 7을 통해 제안하는 시스템은 페이지 넘기는 시간이 0초임을 알 수 있으며, 현재 시스템은 페이지 넘기는 버튼을 누르고 이벤트가 발생하여 2초가 걸림을 나타낸다. 결과는 표 8과 같다.

표 5. 정성 평가 결과
Table 5. Qualitative evaluation results

	Existing System	Proposed System
Scalability	△	◎
Compatibility	○	○
Information accessibility	○	○
Manageability	△	◎
Security	△	◎
Concurrency	○	○
Reliability	○	○

표 6. 전체 데이터 조회 속도 비교
Table 6. Total Data inquiry speed

	Existing System	Proposed System
Mean	2.024	1.246
Median	2.02	1.29
Standard deviation	0.108766	0.170968

표 7. 데이터 검색 속도 비교
Table 7. Data search speed

	Existing System	Proposed System
Mean	1.95	0
Median	1.97	0
Standard deviation	0.076485	0

표 8. 페이지 넘기는 속도 비교
Table 8. Page-over speed

	Existing System	Proposed System
Mean	2.152	0
Median	1.97	0
Standard deviation	0.51139	0

V. 결 론

본 논문은 React JS를 사용하여 잔류물질정보 웹 사이트를 보다 효과적으로 구현하였다. React JS를 통해 효율적으로 개발하였으며, 사용자 입장에서 보다 나은 시스템을 사용할 수 있게 되었다. 사용자에게 가장 만족을 줄 수 있는 성능인 속도는 조회, 검색, 페이지 넘김에서 빠르거나 처음 렌더링을 제외하고는 시간이 걸리지 않았다. 현재 웹은 빠르게 변화하고 있지만, React JS는 지속적인 개발을 통해 시스템 성능이나 사용자 편의 측면에서 꾸준히 진화하고 있다. React JS를 사용하여 잔류물질정보 제공을 목적으로 운용되는 웹 사이트의 요구 사항을 충족할 수 있었다. 제안하는 시스템은 대량의 데이터를 조회하거나 많은 업무를 수행할 때 작업 효율이 증대될 것으로 기대할 수 있다. 해당 시스템은 사용자 입장에서 검색하기 편리하고, 정보 제공이 원활할 것으로 기대된다. 또한 본 시스템을 사용하여 잔류물질정보를 더 원활하게 제공할 수 있다.

References

[1] Berners-Lee, T., Cailliau, R., Luotonen, A., Nielsen, H. F., and Secret, A. (1994). The world-wide web. *Communications of the ACM*, 37(8), 76-82.

[2] Stack Overflow, Stack Overflow, Retrieved July, 5, 2021, from <https://insights.stackoverflow.com>

/survey/2021#technology

[3] Stack Overflow, Stack Overflow, Retrieved July, 5, 2021, from <https://insights.stackoverflow.com/survey/2020#technology>

[4] foodsafetykorea, foodsafety, July, 6, 2021, <https://www.foodsafetykorea.go.kr/residue/main.do>

[5] Pratik Sharad Maratkar and Pratibha Adkar, "React JS - An Emerging Frontend JavaScript Library," *Iconic Research And Engineering Journals*, vol. 4, no. 12, pp. 99-102, 2021.

[6] Excellent Webworld, Excellent Webworld, Retrieved July, 8, 2021, from <https://www.excellentwebworld.com/what-is-a-single-page-application>

[7] John Potter, NPM Trends(2015), Retrieved July, 8, 2021, from <https://www.npmtrends.com>

[8] NIROULA and Sobhan, "Comparing a Framework-less Application to a React Application," pp. 1-45, 2018.

[9] Chandana Nettekere. Benchmarking react library: a developer perspective. Diss. Dublin Business School, 2021.

[10] BuiltWith, BuiltWith, Retrieved July, 9, 2021, from <https://builtwith.com>

김 보 선 (Boseon Kim)



2020 고려대학교 컴퓨터정보학과 학사
2020 - 현재 고려대학교 컴퓨터정보학과 석사과정
<관심분야> 네트워크 관리 및 보안, 트래픽 모니터링 및 분석

이 민 성 (Min-Seong Lee)



2020 고려대학교 컴퓨터정보학과 학사
2020 - 현재 고려대학교 컴퓨터정보학과 석사과정
<관심분야> 네트워크 관리 및 보안, 트래픽 모니터링 및 분석

강 민 규 (MinGyu Gang)



2016 - 현재 고려대학교 컴퓨터정보학과 학사과정
<관심분야> 네트워크 관리 및 보안, 트래픽 모니터링 및 분석

박 지 태 (Jee-Tae Park)



2017 고려대학교 컴퓨터정보학과 학사
2017 - 현재 고려대학교 컴퓨터정보학과 석사과정
<관심분야> 네트워크 관리 및 보안, 트래픽 모니터링 및 분석