

# 농업 빅데이터 관리 및 인공지능 연구 플랫폼 개발

김기현<sup>1</sup>, 석우진<sup>1</sup>, 문정훈<sup>1</sup>, 김광수<sup>2</sup>, 심준용<sup>3</sup>

<sup>1</sup>한국과학기술정보연구원

<sup>2</sup>서울대학교 농업생명과학대학

<sup>3</sup>농촌진흥청

{kkh1258, wjseok, jhmoon}@kisti.re.kr, luxkwang@snu.ac.kr, sportsjy88@korea.kr

## Agriculture Bigdata Management and AI Research Platform Development

Ki-Hyeon Kim<sup>1</sup>, Woojin Seok<sup>1</sup>, Junghoon Moon<sup>1</sup>, Kwangsoo Kim<sup>2</sup>, Joonyong Sim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Korea Institute of Science and Technology Information (KISTI)

<sup>2</sup>Dept. of Crop Science and Biotechnology, Seoul National University

<sup>3</sup>Rural Development Administration

### 요약

농업은 우리의 삶에서 빼놓을 수 없는 중요한 분야이며, 농업은 토지를 이용하여 다양한 작물들을 길러 음식을 만드는 기본이라고 말할 수 있다. 이렇게 중요한 농업 분야를 ICT 분야에서 가장 이슈가 되는 기술인 인공지능 기술과 결합하여 스마트팜과 같은 농업의 디지털화를 구축할 수 있다. 이와 같은 스마트팜 구축을 위해서는 기본적으로 다양한 작물의 빅데이터를 제공하고, 이 데이터를 바탕으로 인공지능을 수행하여 다양한 결과를 제공할 수 있다. 하지만 인공지능 연구를 수행하기 위한 시스템 및 플랫폼의 부재라는 문제점이 존재한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 농업 빅데이터 관리 및 인공지능 연구 플랫폼 개발을 위한 과제를 통해 농업 빅데이터를 관리하고 인공지능을 연구자들이 손쉽게 수행할 수 있는 플랫폼을 개발하여 농업 분야의 작물 생산성 향상에 기여하고자 한다.

### 1. 서론

농업 분야는 우리의 삶에서 떼어낼 수 없는 중요한 분야로써, 토양으로 부터 다양한 작물들은 농부들에 의해 길러져 생산물을 얻고 그 생산물들은 우리가 먹거나 다시 축산 또는 작물을 기르는데 사용하여 음식으로 제공된다. 이와 같이 우리가 ‘食’을 위한 모든 분야에 활용되는 농업을 인공지능 기술과 결합하여 다양한 연구를 통해 농작물의 생산량과 수확량을 증진시킬 수 있다. 그의 예로 스마트 팜이 해당되며, 스마트 팜은 인공지능, 로봇, IoT 등이 결합하여 지능형 농업 시스템을 개발하여 농작물의 생산성을 높이기 위해 사용된다. 시장조사기관마켓앤마켓 발표에 따르면, 세계 스마트팜 시장 규모는 2021년 129억 달러에서 2026년 208억 달러로 성장할 것으로 예상된다. 예측 기간 동안 10.1%의 CAGR로 성장할 것으로 예상된다[1]. 스마트팜 기술을 이용하기 위해서는 인공지능 기술 연구를 위한 플랫폼이 필요하다. 하지만 국내에서 이와 같은 연구를 위

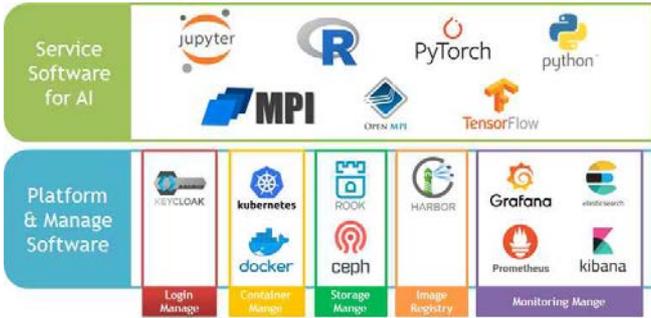
한 공용의 플랫폼이 부재하다는 문제점이 존재한다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위해 농업 진흥청에서는 인공지능 기술과 농업을 연계하기 위해서 다양한 노력을 진행하고 있고, 한국과학기술정보연구원과 서울대학교와의 협업을 통해 농업 분야의 빅데이터 관리 및 인공지능 연구 플랫폼 개발을 위한 과제를 진행하고 있다. 이를 통해 농업 분야의 빅데이터를 저장할 수 있는 시스템을 구축하고, 이를 통해 기계학습을 수행하여 다양한 작물들의 정보를 제공하여 농업 시스템의 자동화에 기여할 예정이다.

본 플랫폼은 오픈소스들을 활용하며, 다양한 오픈소스들은 하나의 오케스트레이션을 이용하여 유기적으로 동작하도록 설계하였다. 플랫폼의 내부적으로 가장 중요한 역할을 수행하는 기계학습 컨트롤러는 데이터와 모델을 선택하여 기계학습 작업을 수행한 후 그 결과를 API로 제공할 수 있도록 개발한다. 이를 통해 써드 파티 어플리케이션은 이 결과를 이용하여 다양한 정보를 제공하고 그 결과를 통해 시스템에 적용할 수 있는 정보를 제공할 수 있다.

## 2. 농업 빅데이터 및 인공지능 연구 플랫폼 개발

농업 빅데이터 관리 및 인공지능 연구를 위한 플랫폼은 실질적으로 써드 파티 어플리케이션 또는 다른 시스템에서 인공지능 기술을 활용하기 위해 이 플랫폼을 이용하여 손쉽게 결과를 얻을 수 있도록 돕기 위함이다.

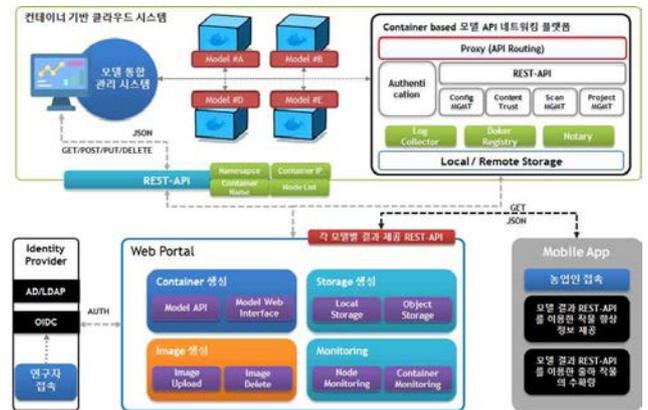


(그림 1) 플랫폼에 사용된 오픈소스

농업 빅데이터 관리 및 인공지능 연구를 위한 플랫폼은 다음과 같은 오픈소스를 이용하여 구성된다. 사용하는 오픈소스는 그림 1과 같다. 본 플랫폼은 컨테이너 가상화 기술을 활용하기 때문에 Kubernetes[2]와 Docker를 활용하여 구성한다. 본 플랫폼의 가장 중요한 요소이며, Kubernetes는 구글에서 개발된 컨테이너 매니징을 위한 툴로써, 컨테이너 기반의 다양한 제품에서 사용되고 있고, 다른 오픈소스들과의 확장성이 뛰어나다는 장점이 있다. 이미지를 관리하기 위한 오픈소스로는 Harbor[3]를 사용한다. Harbor는 프라이빗 이미지 관리를 위한 툴로써, 외부의 서비스가 아닌 내부의 시스템에 설치하여 내부 보안 정책을 적용하여 사용할 수 있다는 장점이 있는 오픈소스이다. Ceph[4]은 스토리지 하드웨어를 소프트웨어로 자동적으로 스토리지를 구성하고 삭제할 수 있는 기능을 갖고 있는 소프트웨어 기반의 스토리지 솔루션이다. 시스템이 가지고 있는 리소스를 모니터링 하기 위해서 Grafana[5]와 Prometheus[6]를 이용한다. Prometheus에서 리소스들의 인덱스 값을 수집하면 Grafana를 통해 그래프로 표현할 수 있도록 구성되어 있다. 로그인을 위한 오픈소스는 KeyCloak[7]을 이용하여 로그인 모듈을 활용한다.

이 플랫폼의 전체 구조는 그림 2과 같이 구성되어 있다. 그림 2를 보면 5가지 모듈로 구성되어 있다. 컨테이너 관리 모듈, 이미지 관리 모듈, Login 모듈, 모니터링 모듈, 기계학습 컨트롤러 모듈로 나누어 구성된다. 컨테이너 관리 모듈은 Kubernetes에

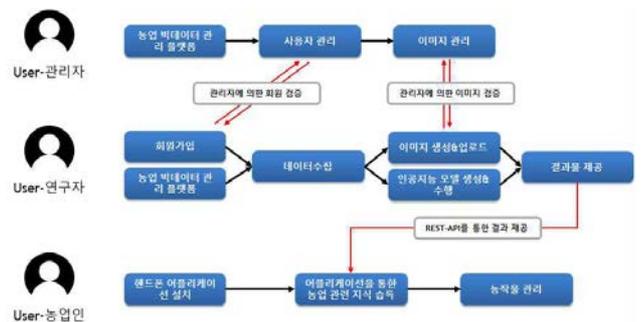
서 제공하는 YAML 파일 형식을 이용하여 컨테이너를 생성, 수정, 삭제할 수 있다. 이미지 관리 모듈의 경우 Harbor를 이용하여 이미지를 생성하여 저장하고, 저장된 이미지들은 추후 Kubernetes를 통해 컨테이너 생성할 때 이미지로 활용된다. 또한 Harbor에 저장되는 이미지들은 데이터를 저장하거나 개발된 모델을 저장하기 위한 방법으로 활용된다. 또한 이미지를 생성한 사용자가 다른 사용자와 컨테이너를 공유할 수 있는 기능을 제공한다. Login 모듈은 KeyCloak을 이용하여 로그인을 활용하며, 다른 로그인 체계인 Harbor, Grafana등과 연계하여 하나의 아이디로 모든 내부 시스템에 로그인이 가능하도록 구성한다. 모니터링 모듈은 Prometheus와 Grafana를 이용하여 리소스의 CPU, Memory, Disk의 사용량을 그래프로 보여준다.



(그림 2) 플랫폼 전체 구조도

## 3. 농업 빅데이터 및 인공지능 연구 플랫폼 활용

농업 빅데이터 관리 및 인공지능 연구를 위한 플랫폼의 권한은 3 단계의 사용자로 나눌 수 있다. 관리자, 연구자, 농업인으로 나누어 사용되며, 각 권한에 따라 사용할 수 있는 기능을 나눌 수 있다. 그림 3은 권한에 따른 기능에 대해 정의한 시나리오이다.



(그림 3) 사용자 기능을 정의한 시나리오

이미지로 구성된 다양한 작물 모델들의 데이터와

기계학습 모델을 이용하여 인공지능 학습을 수행하여 농업 생산성, 환경, 병해충 모형 연계를 통해 농업 생태계 종합 평가를 위한 환경을 제공하고자 한다. 이와 같은 플랫폼 내부에서 민간 및 공공 분야 농업 현장 데이터를 공유할 수 있는 환경을 만들어 사용자 간 데이터 공유를 활성화 할 수 있다.

#### 4. 결론

우리의 삶에서 중요한 가장 중요한 연구 분야 중 하나인 농업과 인공지능 기술이 결합한다면 농작물의 생산량과 수확량을 증진시킬 수 있다. 최근 스마트 팜 분야는 농업 분야에서도 높은 관심이 있는 분야이며, 스마트 팜을 위해서는 인공지능 기술이 연계되어야 한다. 하지만 인공지능 기술을 자유롭게 연계하기 위한 시스템 및 플랫폼은 부재한 상황이다. 이를 해결하기 위해 농업 빅데이터 관리 및 인공지능을 수행할 수 있는 플랫폼을 개발하고자 한다.

농업 빅데이터 관리 및 인공지능 연구 플랫폼은 Kubernetes 기반으로 개발되며, 다양한 오픈소스들을 확장하여 구성하고, 이를 유기적으로 컨트롤하기 위한 웹 기반의 컨트롤러를 개발한다. 사용자들은 손쉽게 웹 컨트롤러로 접근하여 손쉽게 인공지능 작업을 수행하고 결과를 가져올 수 있도록 개발한다. 웹 컨트롤러는 컨테이너 생성 및 관리, 이미지 생성 및 공유, 스토리지 생성 및 관리, 리소스 모니터링 기능들을 기반으로 개발된다. 또한 외부에서 플랫폼의 결과 및 시스템을 활용할 수 있도록 REST-API를 개발한다. 이를 통해 써드 파티 어플리케이션에서 인공지능 결과를 이용하여 농업인들에게 다양한 정보를 제공할 수 있다.

#### 5. 사사

본 연구는 2022년도 “농업 빅데이터 및 활용모델 통합 연계 체계 개발(N-22-NT-CA04-S01)” 과제로 수행한 것입니다.

#### 참고문헌

[1] Markets and Markets, “Smart Agriculture Market by Offering, Agriculture Type (Precision Farming, Livestock Monitoring, Precision Aquaculture, Precision Forestry, Smart Greenhouse ), Application, Farm Size, & Geography

(2021-2026),” 2021.

[2] kubernetes, <https://kubernetes.io/>, 09, 2022.

[3] Harbor, <https://goharbor.io/>, 09, 2022.

[4] Ceph, <https://ceph.io/>, 09, 2022.

[5] Grafana, <https://grafana.com/>, 09, 2022.

[6] Prometheus, <https://prometheus.io/>, 09, 2022.

[7] KeyCloak, <https://www.keycloak.org/> 09, 2022.