

# 마이크로 서비스 아키텍처 방식의 데이터 드리프트 관리 프레임워크의 설계 및 개발

박종빈, 김경원, 정종진, 이지현

한국전자기술연구원

jpark@keti.re.kr

## Design and Development of a Data Drift Management Framework in a Microservices Architecture

Jongbin Park, Kyung-Won Kim, Jong-Jin Jung, Ji-Hyun Lee

Korea Electronics Technology Institute

### 요 약

본 논문은 분석 모델이 훈련에 사용한 데이터와 실제 운영 환경의 데이터 간 통계적 분포 등의 불일치로 인해 분석 모델의 성능 저하가 발생하는 문제를 해결하기 위한 데이터 드리프트 관리 프레임워크 기술을 마이크로 서비스 아키텍처 방식으로 설계하고 개발한 내용을 소개한다. 제안 기술은 다양하고 복잡한 기능들을 포함하여 개발과 유지보수 복잡도가 증가한다. 개발 프레임워크는 데이터 드리프트 현상을 모니터링/추적/감시하고 학습 데이터를 재구성하며, 분석 모델을 재학습하는 파이프라인 모듈을 포함한다. 또한 시간에 따라 변화하는 데이터 및 모델의 특성을 관리할 수 있어야 한다. 따라서 본 논문에서는 일련의 요구사항을 안정적이고 일관성 있게 구현하기 위해 마이크로 서비스 아키텍처 방식으로 데이터 드리프트 관리 프레임워크를 설계하고 최소 기능 구현 제품을 개발한다.

### I. 서 론

데이터 드리프트 현상은 기계학습 및 인공지능 분야에서 광범위하게 마주하는 문제로서, 학습 모델이 실증 및 현장 서비스 단계에서 성능이 급격히 혹은 시간에 따라 지속적으로 감소하는 문제를 말한다[1]. 다양한 원인이 존재하나 기계학습 모델 학습 데이터와 현장에서 처리하는 데이터 간의 특징 차이를 주요 원인으로 이해할 수 있다[1]. 이를 해결하기 위해서 본 논문에서는 데이터 드리프트 문제를 모니터링/추적/감시하는 모듈, 학습 데이터를 재구성하고 모델을 재학습하는 파이프라인 모듈, 시간에 따른 데이터와 모델의 변화를 관리하는 모듈을 포함하는 데이터 드리프트 관리 기술을 설계하고 개발한다.

### II. 본론

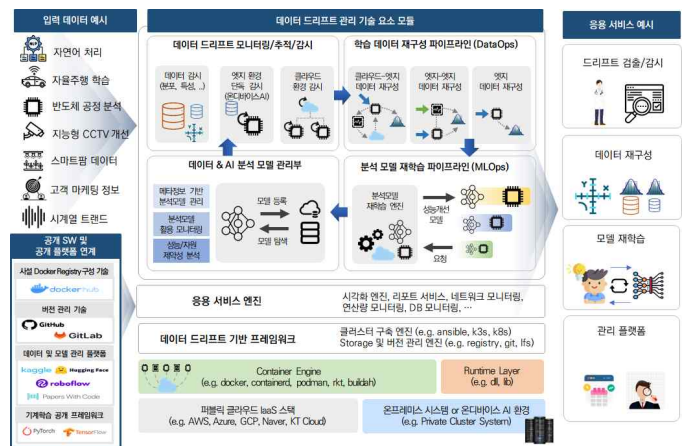
개발 요소가 많고 복잡하여 본 논문에서는 시스템을 작고 가벼운 조각으로 나누고 이를 서로 다른 비즈니스 기능을 수행하게 하는 마이크로 서비스 아키텍처 방식[2]을 사용하여 구현한다. 그림 1은 마이크로 서비스 아키텍처 방식으로 설계하고 개발한 데이터 드리프트 관리 프레임워크로서 서론에서 소개한 핵심 기술 요소들을 포함한다. 특히 기존의 퍼블릭 클라우드와 온프레미스 시스템 환경에서도 개발한 솔루션을 탑재할 수 있는 점이 주요 특징이다. 이런 설계 내용을 바탕으로 최소 기능 제품을 모듈식으로 구현했으며, 사용자 인터페이스는 서버-클라이언트 구조의 웹 서비스 형태를 따른다. 예컨대 nginx는 프론트엔드 및 리버스 프록시 서버 역할을 담당하여 데이터 드리프트를 위한 모듈화된 요소 기능 서비스들을 외부 사용자에게 안정적으로 제공한다.

### III. 결론

본 논문에서는 데이터 드리프트 관리 프레임워크 기술을 마이크로 서비스 아키텍처 방식으로 설계하고 최소 기능 제품으로 구현한 내용을 소개했다.

### ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2024년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. RS-2024-00337489, 분석 모델의 성능저하 극복을 위한 데이터 드리프트 관리 기술 개발).



<그림 1> 데이터 드리프트 관리 프레임워크 기술 구조도

### 참 고 문 헌

- [1] A. Mallick, K. Hsieh, B. Arzani, G. Joshi, "Matchmaker: Data drift mitigation in machine learning for large-scale systems," Proceedings of Machine Learning and Systems, vol. 4, pp. 77-94, 2022.
- [2] N. Alshuqayran, N. Ali, and R. Evans, "A systematic mapping study in microservice architecture," IEEE 9th International Conference on Service-Oriented Computing and Applications (SOCA), pp. 44 - 51, 2016.