

구축된 AI 모델의 현장 적용을 위한 AI 프레임워크 웹어플리케이션 시각화(모니터링) 모듈 개발

김정완¹, 최봉문¹, 권기광¹, 윤태현²

¹{jwkim, bmchoi, kk.kwon}@atech1221.com, ²thyoon0820@etri.re.kr

¹{jwkim, bmchoi, kk.kwon}@atech1221.com, ²thyoon0820@etri.re.kr

To Deploy Trained AI Models On-Site, Development of Monitoring Module for AI Framework Web Application

Jeong Wan Kim¹, Bong Moon Choi¹, Ki Kwang Kwon¹, Tae Hyun Yoon²

¹A-Tech, ²Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

많은 제조 기업들의 디지털 전환(Digital Transformation) 시도로 인해, 다양한 목적과 임무의 AI 모델과 서비스 개발이 가속화되고 있다. 이에 따라 개발된 AI 모델의 서비스화와 지속적인 업데이트에 대한 수요도 같이 늘고 있는 추세이다. AI 모델의 서비스화를 위해선 모델이 구축된 버전, 패키지 종속성 문제 등 구동 환경 설정부터 모델 추론 결과를 제공하는 서비스 화면까지 의도와 목적에 맞춘 단계별 구현이 필요하다. 이 과정은 데이터와 학습 모델을 확보하였어도 실제 현장에 적용하는 데 큰 장애물로 작용한다. 이런 문제를 해결하기 위해 산업현장에서 많이 쓰이는 센서 및 IP 카메라의 연동 기능, 연동된 데이터를 단위로 분할하여 추론용 데이터 셋을 만드는 디바이더 기능, 분할된 데이터가 모델에 적용 가능한지 등 판단하는 데이터 핸들러 기능을 포함하여, 실시간 연동된 제조 현장 데이터를 손쉽게 AI 모델의 추론에 적용하여 서비스화할 수 있도록 여러 기능을 제공하는 시각화(모니터링) 모듈을 통해 제조 산업의 AI 분야에 디지털 전환을 촉진하고, 유연하고 체계적인 서비스 활용 체계를 구축하고자 한다.

(키워드) 디지털 전환, AI 프레임워크, 웹 어플리케이션, AI 모델 활용/모니터링, 플랫폼 솔루션

I. 서 론

전세계적으로 다수의 제조기업이 경쟁력을 유지하기 위해 혁신 기술 측면 및 비즈니스 운영 측면 등 다양한 측면에서 AI를 도입하고 있으나, 국내는 세계 대비 AI를 도입했거나 시험 단계에 있는 제조업체 수가 상대적으로 적다[1]. 또한 현재 국내 제조기업 대상으로 정부 주도의 여러 디지털 전환 계획들이 수립 및 진행되고 있으나, 실제론 서비스 도입 시 장애물 및 우려 사항으로 시스템 인프라 부족, 유지보수 및 시스템 투자 부담 등 어려움이 많은 실정이다[2].

제조 기업 내 AI가 도입되는 공정이 수요 예측, 품질 보전, 유지 보수 등 매우 다양하여 데이터와 모델을 확보하였어도 실제 현장에 적용하기 위해서는 해당 공정에 맞는 여러 선행 기술과 인프라 추가 확보가 필요하다. 이 연구에서는 이런 한계점을 극복하기 위한 목적의 시각화(모니터링) 모듈 기능 설계하고 실제로 구현을 통하여 제조 사업 분야의 AI 분야에 유연하고 체계적인 서비스 활용 체계를 구축에 기여하는 것을 목표로 한다.

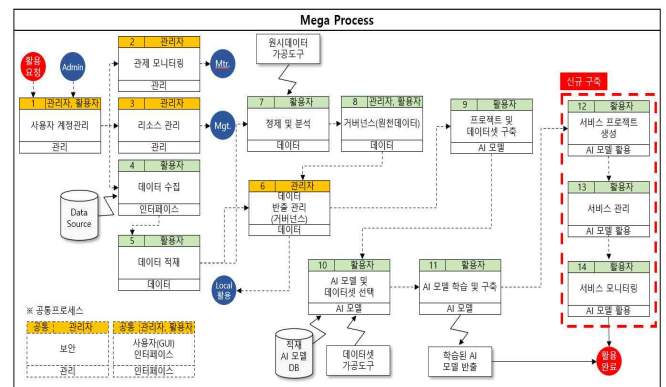
II. AI 프레임워크 시각화 모듈 설계 및 구현

1) 실시간 데이터 수집 방안 및 스트림 서버 설계

AI 프레임워크 시각화 모듈은 AI 프레임워크 내 실시간으로 스트리밍되는 데이터를 수집하여 정합성을 검증한 후, 검증된 데이터를 학습된 AI 모델에 적용·추론하여 추론 결과 및 통계 모니터링 기능을 제공하는 모듈이다. 이번 연구에서는 제조 현장에서 가장 많이 사용하는 비전 AI에 대한 시각화 모듈 구현을 목표로 하였으며, 그에 맞춰 실시간 데이터 수집 기능은 영상 및 이미지 데이터 포맷에 초점을 맞춰 구현하였다. Edge 서버 연

계형 AI 서비스는 추론 서버로 실시간 원시 데이터를 전송 시에 많은 네트워크 트래픽이 발생하는 것을 감안하여, IoT와 인접한 부분에 스트림 서버를 두어 고용량의 영상데이터는 Edge 환경에서 처리하여 필요 데이터만 Web socket 방식을 통해 실시간으로 추론 서버로 전송되도록 설계하였으며, 필요시 내부망에서만 서비스를 활용할 수 있도록 수집기와 처리 서버에 로컬 네트워크(LAN) 연동 기능을 설계하였다.

2) 프레임 디바이더 및 핸들러 기능 설계



[그림 1] AI 프레임워크 서비스 시나리오

AI 프레임워크 시각화 모듈에서 데이터 실시간 수집 후에 가장 효율이 높은 데이터 포맷으로 변환하여, 이상치, 결측치 등 데이터의 정합성을 자동으로 검증하고, 영상 프레임에 파라미터 값에 맞춰 분할해서 추론 세션

으로 넘겨주는 프레임 디바이더 및 핸들러 기능을 설계하였다.

데이터가 실시간으로 스트리밍되어 수집되면, 수집된 데이터의 정합성을 자동으로 검증하며, 컴퓨터 리소스 활용성 측면을 고려하여 추론을 위한 데이터가 최적일 수 있도록 크기 변환(Resizing), 흑백전환(Gray Scale) 등 전처리 기법이 자동으로 적용될 수 있도록 하였다.

3) 서비스 프로젝트 생성 및 모델 추론(Detect) 세션 설계

모델 추론(Detect)세션의 관리를 위하여, 최상위 계층에 서비스 프로젝트 생성·관리 기능을 설계하였다. 각 관리자 및 슈퍼 계층만 최상위 카테고리 관리를 할 수 있도록 권한을 지니고 있으며, 이 후 계층인 하위 카테고리(서비스 프로젝트)는 최상위 카테고리 내에서 이용자가 원하는대로 추가 및 삭제할 수 있도록 구현하였다. 서비스 프로젝트 생성 후엔, 서비스 추가 및 관리 기능을 통하여 추론 세션 내 실시간 데이터 수집을 위한 스트림 서버 및 추론 모델 등의 세부 설정을 할 수 있도록 했다. 서비스 프로젝트 내 추론은 1단계 연동, 2단계 세부설정, 3단계 서비스 등록의 3단계 절차를 통해 단계적으로 생성할 수 있도록 설계하였다.

4) AI 프레임워크 시각화(모니터링) 모듈 구현



[그림 2] AI 프레임워크 시각화(모니터링) 모듈

위에서 설계한 기능의 적용을 통해 AI 프레임워크 시각화 모듈을 구현했으며, 1단계 연동에선 실제 RTS(Real Time Streaming), HLS(HTTP Live Streaming) 연동 기능을 통하여, 정상 연동 여부를 테스트 및 점검할 수 있는 기능을 제공한다. 2단계 세부 설정에서는 1단계 때 제공된 정상 연동 테스트 및 점검 기능과 더불어, 신규 생성하는 추론 세션의 서비스 명 설정, 추론 수행 주기 및 분할 프레임 수 설정, 적용 AI 모델 설정 등 서비스를 세부적으로 설정할 수 있는 기능을 제공한다. 적용 모델에는 앞서 소개한 AI 프레임워크의 AI 학습 모듈[3]을 통해 실제 학습 완료된 모델을 적용 가능하다. 마지막으로 3단계 서비스 등록 단계에선 1, 2 단계에서 설정한 설정 내용(IoT Gateway IP, 서비스 프로젝트 명, 서비스 명, 분할 프레임 설정, 적용 모델 설정, 관심 라벨(Class) 설정, 서비스 프로젝트, AI 모델)을 한눈에 확인하여 최종적으로 추론(Detect) 세션을 생성할 수 있다. 이때 생성되는 추론 세션은 컴퓨팅 자원이 가장 많이 지속적으로 요구되는 부분으로 효율성을 고려하여 따로 복잡한 과정 없이 서비스 설정 내 지정한 파라미터 값을 그대로 받아 리소스가 할당된 가상 환경내에서 추론(Detect) 스크립트 자체로 돌아갈 수 있도록 단순화 방안을 적용하였다.

추론(Detect) 세션이 생성되면 추론 결과가 연동된 DB에 자동으로 저장되며, 서비스 모니터링 탭 내에 실시간으로 검출이 되는 영상과 관심 라벨(Class)의 시간별, 일별, 월별의 검출 및 작업 현황을 모니터링 할 수 있다. 현재는 이상 판단(Abnormality Detection), 양불판정(Judgement) 목적의 모니터링 화면만 구현이 되어있지만, 추후엔 분류(Classification), 추론

(Inference), 일반 탐지(Object Detection) 등 다양한 목적의 모니터링 화면을 추가로 제공하여 확장성을 고려한 폭넓은 서비스를 제공할 예정이다.

III. 결론

본 연구에서는 제조, 로봇 분야에서의 AI 모델 활용을 지원하는 AI 프레임워크 구현에 이어[3], 구축된 모델을 손쉽게 활용하고 적용하기 위한 아이디어를 소개하였다.

현재 제조, 로봇 분야 기업은 보유 데이터의 활용 및 적용을 통해, 숙련공의 경험 대체, 공정의 자율화 등 디지털 전환(Digital Transformation)을 위한 노력을 하고 있지만, AI 전문 인력의 부족으로, 실제로 AI 서비스 적용을 위한 기본 인프라 확보부터 서비스 운영 후 유지보수까지 어려움을 겪는 실정이다. 기존의 AI 프레임워크 웹어플리케이션 내 AI 모델을 활용할 수 있는 시각화(모니터링) 모듈을 추가 구축하여, 이를 통해 데이터 수집, AI 모델 구축 뿐만 아니라 모델 활용까지 E2E(End-To-End) 솔루션을 제공하고자 한다.

AI 프레임워크의 시각화(모니터링) 모듈은 실제 공정에 AI 서비스를 손쉽게 도입할 수 있게 해줄 뿐만 아니라, 서비스 설정 내 추론 모델의 변경을 통해 보유한 IoT(CCTV, 센서 등)를 다른 임무의 AI 서비스로 손쉽게 변경하여 활용할 수 있는 확장성을 제공하여 제조, 로봇 분야 뿐만 아니라 다양한 도메인의 기업 내 디지털 전환을 촉진하는데 기여할 것으로 기대된다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 한국전자통신연구원 기본사업과 울산광역시-ETRI 공동협력사업의 지원을 받아 수행되었음. [25ZS1210, 산업현장에서의 사람-이동체-공간 자율협업지능 기술 개발, 25AB1600, 제조 혁신을 위한 주력산업 지능화 기술 개발 및 산업현장에서의 사람-이동체-공간 자율협업지능 기술 개발]

참 고 문 헌

- [1] 서재창, “세일즈포스_제조업 트렌드 보고서 발표 “제조업체 85%, 데이터 통합 어려움 겪어” 전자기술, 12월호, Dev 2024, pp. 58-59
- [2] Seung Won Oh, “Digital Transformation of Small and Medium Manufacturer: Ideal and Reality” The Journal of Society for e-Business Studies Vol.27, No.4, Nov 2022, pp.135-151.
- [3] 권기광, 김정환 “사용자 중심의 AI 모델 구축 통합 기능 제공을 위한 AI 프레임워크 웹어플리케이션 개발” 2023년도 한국통신학회 추계종합학술발표회 논문집, Dev 2023, pp.93-94