

손쉬운 자율사물 개발을 위한 지능형 임베디드 소프트웨어 개발 프레임워크

김동연¹, 윤성진^{1,2}, 김원태^{1,2*}

한국기술교육대학교 컴퓨터공학과¹, *한국기술교육대학교 미래융합공학전공²

bk077711@koreatech.ac.kr, hiysr0308@koreatech.ac.kr, *wtkim@koreatech.ac.kr

Intelligent solution software development framework for easy Autonomous thing development

Donyeon Kim¹, Seongjin Yun^{1,2}, Won-Tae Kim^{1,2*}

The Department of Computer Science and Engineering, Korea University of Technology and Education¹,

*Future Convergence Engineering, Korea University of Technology and Education²

요약

자율사물에 탑재되는 임베디드 소프트웨어의 개발에는 자원 제약적인 임베디드 환경에서 실시간성을 보장 해야 하는 어려움이 있다. 이를 해결하기 위해서 손쉬운 자율사물 개발을 위한 지능형 임베디드 소프트웨어 개발 프레임워크를 제안한다. 제안하는 프레임워크는 개발자의 시스템 요구사항에 부합하는 인공지능 모델을 탐색하고 가상화 기술 기반의 자율제어 소프트웨어를 자율사물에 대응하는 디지털 트윈에서 테스트를 한 뒤 제공하기, 제안하는 프레임워크를 통해 손쉬운 지능형 임베디드 소프트웨어의 개발이 가능할 것으로 기대된다.

I. 서론

임베디드 제어 기술과 인공지능 기술을 융합하여 자율성을 가지는 자율사물에 대한 연구가 진행되고 있다. 하지만 실제 산업 현장에서는 다양한 산업 수요를 만족할 수 있는 자율사물을 개발하기 위해서는, 자율사물에 탑재되는 인공지능 전문인력의 부족 현상으로 인해 발생하는 어려움을 해결해야 한다[1].

Tensorflow, Pytorch 등의 모델 개발을 위한 API를 제공하는 인공지능 프레임워크의 등장으로 일정 수준의 프로그래밍 기술을 보유한 개발자들이 일반적 컴퓨팅 환경에서 손쉽게 인공지능 기반 소프트웨어를 개발할 수 있게 되었다. 또한 AWS AI, Tensorflow Hub 등의 클라우드 기반의 인공지능 플랫폼 기술을 기반으로 개발한 인공지능 모델을 배포, 실행, 공유할 수 있게 되었고 클라우드 상에서 인공지능 모델의 실행도 지원하여 인공지능 기술 적용의 어려움이 일부 해소되었다[3].

하지만 일반적인 고성능 컴퓨터와 달리 임베디드 환경에서는 컴퓨팅 자원이 제약적이기에 높은 컴퓨팅 자원을 요구하는 최신의 인공지능 모델을 임베디드 환경에 적용할 수 없다. 클라우드 기반 인공지능 실행에서 통신 지연이 발생하여 지연 시간이 발생하면 자율사물의 즉각적인 의사결정이 불가능해지는 어려움이 있기에 실시간성이 보장되어야 한다[2].

본 논문에서는 자율 사물을 위한 임베디드 소프트웨어 개발의 어려움인 자원 제약 환경에서의 인공지능 모델의 실시간성 보장을 위해서, 손쉬운 자율사물 개발을 위한 지능형 임베디드 소프트웨어 개발 프레임워크를 제시한다.

II. 본론

본 논문에서 제안하는 손쉬운 자율사물 개발을 위한 지능형 임베디드 소프트웨어 개발 프레임워크는 시스템 개발자로부터 전달받은 시스템 요구사항과 하드웨어 사양을 입력받는다. 입력받은 시스템 요구사항을 바탕으로 인공지능 클라우드에서 조건에 맞는 인공지능 모델을 찾아낸 후, 자율제어 소프트웨어를 생성한다. 생성된 자율제어 소프트웨어는 자율사물에 대응하는

디지털 트윈에서 테스트를 수행하여 성능을 예측한다. 테스트를 마친 자율제어 소프트웨어는 자율사물에 탑재되고, 이후 실제 환경에서 실행한 결과를 디지털 트윈에 전달하여 디지털 트윈을 업그레이드함으로써, 디지털 트윈을 통해 예측한 성능과 자율사물 상의 성능의 오차를 줄인다. 본 논문에서 제안하는 프레임워크의 구조도는 그림 1과 같다.

2.1. 자율제어 소프트웨어 생성

시스템 개발자는 개발하고자 하는 시스템의 기능적, 성능적 요구사항과 하드웨어 사양을 포함하는 시스템 요구사항을 요구사항 인터페이스에 입력하고, 요구사항 인터페이스는 시스템 명세를 생성하고 인공지능 모델 탐색기와 제어 소프트웨어 생성기로 전달한다. 인공지능 모델 탐색기는 시스템 요구사항을 충족하는 인공지능 모델을 인공지능 클라우드 상에서 탐색한다. 탐색된 인공지능 모델은 모델의 입출력, 모델의 기능, 모델의 실행환경이 작성된 모델 명세와 함께 인공지능 모델 탐색기로 다운로드된 후, 제어 소프트웨어 생성기로 전달된다. 제어 소프트웨어 생성기는 전달받은 시스템 명세, 인공지능 모델, 모델 명세를 통해, 자율사물에서 별도의 실행환경 설정 없이 동작할 수 있도록 가상화 기술 기반 자율제어 소프트웨어를 생성한다.

2.2. 자율제어 소프트웨어 검증

소프트웨어 검증기는 생성된 자율제어 소프트웨어의 테스트를 수행하기 위해서 시스템 명세를 기반으로 시스템 개발자의 자율사물에 대응하는 디지털 트윈에서 자율제어 소프트웨어를 실행하고, 실행 결과가 시스템 명세를 충족한다면 시스템 개발자에게 전달한다. 이후 시스템 개발자의 자율사물에서 프레임워크를 통해 생성한 자율제어 소프트웨어를 실행하고, 그 결과를 프레임워크로 다시 전달하여 디지털 트윈의 업그레이드를 수행한다. 실제 환경에서의 피드백을 바탕으로 디지털 트윈의 업그레이드를 수행함으로써 디지털 트윈과 실제 환경 사이의 성능적 오차를 해결할 수 있다.

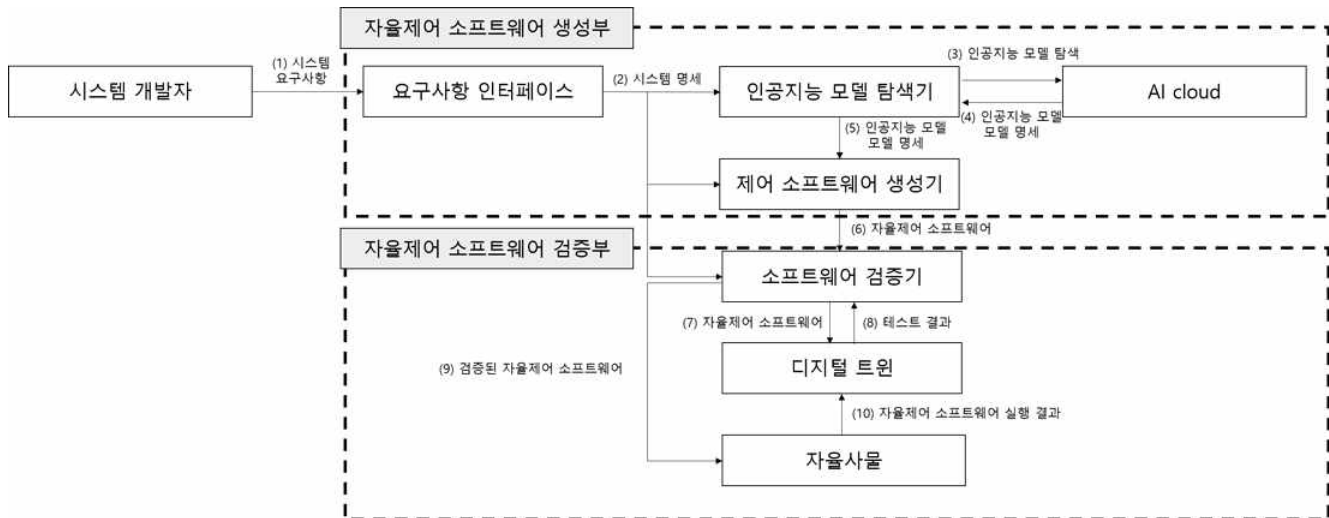


그림 1 제안하는 프레임워크 구조도

III. 결론

본 논문에서는 자율사물 개발에 어려움인 자원 제약적 환경에서의 실시간 성능 보장을 위한 인공지능 모델 선택을 해결하기 위해서, 자율사물의 제어 소프트웨어 개발에 사용할 수 있는 손쉬운 자율사물 개발을 위한 기능형 임베디드 소프트웨어 개발 프레임워크를 제안했다. 제안하는 프레임워크를 통해 임베디드 환경에 알맞은 인공지능 모델 선택과 디지털 트윈 상 검증을 통해서 자율사물에 탑재되는 임베디드 소프트웨어를 손쉽게 개발할 수 있을 것이 기대된다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 BK21 FOUR 사업의 지원과 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원(No, 2018-0-01456) 지원을 통하여 연구되었음

참 고 문 헌

- [1] 소프트웨어정책연구소, “인공지능 인재의 새로운 보고(寶庫), 신남방·신북방 국가,” 2020.
- [2] R.Y. Jang, R. Lee, M.W. Park and S.H. Lee, “Development of an AI Analysis Service System based on OpenFaaS,” The Journal of the Korea Contents Association, vol. 20, no.7, pp.97-106, 2020.
- [3] 조만석, “인공지능 오픈소스 라이브러리 텐서플로우 (tensorflow) 와 인공지능 응용 소프트웨어 개발,” 한국통신학회지 (정보와통신), vol 34, no.10, pp. 55-63, 2017.