스마트 시설환경 환경변수 분석을 위한 Open source 기반 인공지능 활용법 분석

A Benchmark of AI Application based on Open Source for Data Mining Environmental Variables in Smart Farm

민재기 이동훈*
Jae-Ki Min DongHoon Lee*
충북대학교 바이오시스템공학과
Dept. of Biosystems Engineering, Chungbuk National University, Cheongju, Korea

초록(Abstract)

스마트 시설환경은 대표적으로 원예, 축산 분야 등 여러 형태의 농업현장에 정보 통신 및 데이터 분석 기술을 도입하고 있는 시설화된 생산 환경이라 할 수 있다. 근래에 하드웨어적으로 급증한 스마트 시설환경에서 생산되는 방대한 생육/환경 데이터를 올바르고 적합하게 사용하기 위해서는 일반 산업 현장과는 차별화된 분석기법이 요구된다고 할 수 있다. 소프트웨어 공학 분야에서 연구된 빅데이터 처리 기술을 기계적으로 농업 분야의 빅데이터에 적용하기에는 한계가 있을 수 있다. 시설환경 내/외부의 다양한 환경 변수는 시계열 데이터의 난해성, 비가역성, 불특정성, 비정형 패턴 등에 기인하여 예측 모델 연구가 매우 난해한 대상이기 때문이라 할 수 있다. 본 연구에서는 근래에 관심이 급증하고 있는 인공신경망 연구 소프트웨어인 Tensorflow (www.tensorflow.org)와 대표적인 Open source인 OpenNN (www.openn.net)을 스마트 시설환경 환경변수 상호간 상관성 분석에 응용하였다. 해당 소프트웨어 라이브러리의 운영환경을 살펴보면 Tensorflow는 Linux(Ubuntu 16.04.4), Max OS X(EL capitan 10.11), Windows (x86 compatible)에서 활용가능하고, OpenNN은 별도의 운영환경에 대한 바이너리를 제공하지 않고 소스코드 전체를 제공하므로, 해당 운영환경에서 바이너리 컴파일 후 활용이 가능하다. 소프트웨어 개발 언어의 경우 Tensorflow는 python이 기본 언어이며 python(v2.7 or v3.N) 가상 환경 내에서 개발이 수행이 된다. 주의 깊게 살펴볼 부분은 이러한 개발 환경의 제약으로 인하여 Tensorflow의 주요한 장점 중에 하나인 고속 연산 기능 수행이 일부 운영 환경에 국한이 되어 제공이 된다는 점이다. GPU(Graphics Processing Unit)의 제공하는 하드웨어 가속기능은 Linux 운영체제에서 활용이 가능하다. 가상 개발 환경에 운영되는 한계로 인하여 실시간 정보 처리에는 한계가 따르므로 이에 대한 고려가 필요하다. 한편 근래(2017.03)에 공개된 Tensorflow API r1.0의 경우 python, C++, Java언어와 함께 Go라는 언어를 새로 지원하여 개발자의 활용 범위를 매우 높였다. OpenNN의 경우 C++ 언어를 기본으로 제공하며 C++ 컴파일러를 지원하는 임의의 개발 환경에서 모두 활용이 가능하다. 특징은 클러스터링 플랫폼과 연동을 통해 하드웨어 가속 기능의 부재를 일부 극복했다는 점이다. 상기 두 가지 패키지를 이용하여 2016년 2월부터 5월 까지 충북 음성군 소재 딸기 온실 내부에서 취득한 온도, 습도, 조도, CO2에 대하여 Large-scale linear model을 실험적(시간단위, 일단위, 주단위 분할)으로 적용하고, 인접한 세그먼트의 환경변수 예측 모델링을 수행하였다. 동일한 조건의 학습을 수행함에 있어, Tensorflow가 개발 소요 시간과 학습 실행 속도 측면에서 매우 우세하였다. OpenNN을 이용하여 대등한 성능을 보이기 위해선 병렬 클러스터링 기술을 활용해야 할 것이다. 오프라인 일괄(Offline batch)처리 방식의 한계가 있는 인공신경망 모델링 기법과 현장 보급이 불가능한 고성능 하드웨어 연산 장치에 대한 대안 마련을 위한 연구가 필요하다.

키워드(Keywords)

Smart Farm, AI, Open source, Tensowflow, OpenNN

사사(Acknowledgement)

본 연구는 2017년 농업생산무인자동화 연구센터 사업(지원기관:농림수산식품기술기획평가원, 과제번호:714002-07)의 지원에 의해 수행되었음)의 지원으로 수행되었음.

* 교신저자 : 이동훈(leedh@cbnu.ac.kr)