최근 인공지능 프로젝트 동향

백정열
㈜미래융합정보기술 연구소장

I. 서론

컴퓨팅 기기들을 바탕으로 인간의 뇌가 수행하는 방법들을 표현하여 다양한 지능 활동들을 구현할 수 있도록 할 수 있는 기술로 정의되는 인공지능이 최근 학술연구의 단계를 넘어서 여러 비즈니스에 적용할 수 있는 수준으로 빠른 속도로 발전하면서 산업계로의 활용이 확산되고 있다. 초기에 스마트폰이라는 틀에 갇혀있던 인공지능은 이제 그 틀을 벗어나 다양한 분야로 확대되며 4차 산업혁명의 핵심 분야로 평가받고 있다.

시대 흐름에 부응하듯 구글이나 마이크로소프트 같은 글로벌 기업들과 연구개발 그룹들은 인공지능 기술과 관련한 플랫폼을 무료로 공개하고 있는데, 대표적 플랫폼은 [표 1]과 같다.

[표 1] 주요 인공지능 오픈 플랫폼

오픈 플랫폼	모바일 지원	공개 기업 및 연구 그룹
TensorFlow	TensorFlow Lite를 통한 지원	구글
Accord.NET	-	마이크로소프트
CNTK(Cognitive Toolkit)	-	
PaddlePaddle	-	바이두(Baidu)
DeepLearning4J	-	스카이마인드(Skymind)
MLlib	-	아파치 소프트웨어 재단 (Apache Software Foundation)
Mahout	-	
DeepMask, SharpMask, MultiPathNet	-	페이스북
Caffe2	지원	
MXNet	지원	카네기멜론(Carnegie Mellon) 및 워싱턴(Washington) 대학 등

〈자료〉 금융보안원, "주요 인공지능 오픈 플랫폼", 2019. 1. 10.

* 본 내용은 백정열 연구소장(☎ 02-1522-5153, vabel100@chol.com)에게 문의하시기 바랍니다.
** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

OPEN 공공누리 출처표시 상업용금지 공공저작물 자유이용허락

공개된 오픈 플랫폼은 다양한 인터페이스를 제공함으로써, 사용자가 복잡한 플랫폼 내부 구조를 몰라도 손쉽게 이용 가능하도록 하여 인공지능 기술 활용의 진입장벽을 획기적으로 낮추고 있으며, 많은 인력과 리소스를 투입하여 인공지능 기술을 직접 개발하는 대신, 오픈 플랫폼을 활용하여 서비스를 개발하는데 집중할 수 있게 한다. 또한, 오픈 플랫폼의 종류도 다양하므로 사용자는 상황에 따라 적절한 플랫폼을 선택하여 구축하는 것도 가능하다.

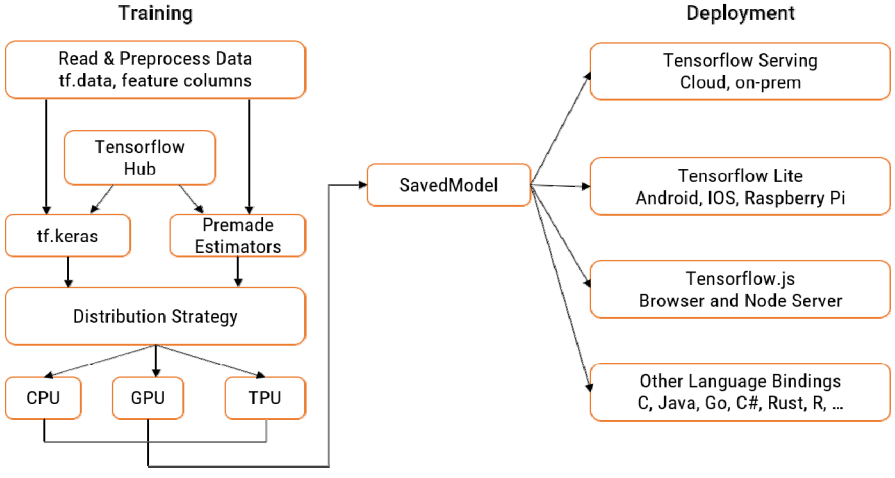
그 중에 가장 많이 사용되는 인공지능 엔진은 구글의 텐서플로우(Tensorflow)이다. 텐서플로우는 구글의 DNN(Deep Neural Network) 시스템의 일환으로 DisBelief라는 이름으로 2011년부터 시작된 아파치 2.0 오픈소스 프로젝트 상의 개발자 프로젝트로, 2015년 11월 '텐서플로우'라는 이름으로 공개되었는데, 2017년 2월 1.0.0 버전이 릴리즈된 이후 여러 번 업그레이드되었으며, 2019년 3월 2.0.0 버전이 "Tensorflow Dev Summit"에서 발표되었다[1].

본 고에서는 2장에서 최근 2.0.0으로 업그레이드된 텐서플로우의 새로운 기능들에 대해서 살펴보고, 3장에서는 최근 진행 중인 인공지능 프로젝트에 대해 살펴보도록 한다.

II. 텐서플로우 2.0.0

텐서플로우 2.0은 이전 버전에 비해 다음과 같이 단순성과 사용편의성에 초점을 맞추고 있다[2].

- 케라스(Keras)와 에거 엑스큐션(eager execution)을 활용하여 모델을 구축할 수 있다.



〈자료〉 미디엄 블로그(https://medium.com/tensorflow)

[그림 1] TensorFlow 2.0 New architecture

- 모든 플랫폼 상에서 모델을 배포할 수 있다.
- 강력한 시험관리(Experiment management)가 가능하다.
- 사용하지 않는 API를 없애고 중복을 줄임으로써 API를 단순화시켰다.

또한, 텐서플로우 2.0에서는 학습에서 배포까지 전반적인 머신러닝 워크플로우를 지원할 수 있도록 다양한 패키지들이 범용적인 플랫폼으로 패키지화되었다. 텐서플로우 2.0의 새로운 아키텍처에 대한 컨셉 다이어그램은 [그림 1]과 같다.

가. 케라스(Keras)와 에거 엑스큐션(eager execution)을 활용한 손쉬운 모델 구축

텐서플로우 2.0에서는 고수준의 모델을 구축하고 학습할 수 있도록 단순하고 사용자 친화적인 케라스 표준 API를 제공한다. 즉, 케라스 API를 사용하여 텐서플로우를 쉽게 사용할 수 있으며 즉각적인 반복과 직관적인 디버깅을 위한 에거 엑스큐션과 확장 가능한 입력 파이프라인을 구축하기 위해 tf.data를 제공하며 사용방법은 다음과 같은 절차를 따른다[1],[2].

- tf.data를 사용하여 데이터를 로드한다.
- tf.keras를 사용하여 모델을 구축, 학습하고 벨리데이션하거나 또는 “Premade Estimator”를 사용한다.
- “에거 엑스큐션”을 활용하여 실행하고 디버깅하며, 이후에 그래프를 활용하기 위해 tf.function을 사용한다.
- 분산 학습을 위해 “Distribution Strategy API”를 이용한다.
- 모델을 저장하고 익스포트한다.

나. 모든 플랫폼에서 프로덕션을 위한 강력한 모델 배포[1],[2]

텐서플로우 2.0에서는 서버, 엣지 디바이스, 그리고 웹과 같은 목표 프레임워크에 무관하게 프로덕션을 위한 직접적인 방법을 제공한다. 즉, 사용자는 텐서플로우 2.0을 활용하여 프로그래밍 언어나 플랫폼에 무관하게 쉽게 모델을 학습시키고 배포할 수 있다.

일단, 모델을 학습시키고 저장하고 나면 애플리케이션에서 직접 실행할 수도 있고 배포 라이브러리 중 하나를 활용하여 직접 서비스할 수도 있는데, Python뿐만 아니라 C, Java, Go, C#, Rust, Julia, R 등의 언어에서도 지원이 가능하다.

또한, 텐서플로우 2.0에서는 익스체인지 포맷을 표준화하고 API를 정렬함으로써 플랫폼과 컴포넌트 간의 호환성과 패리티(Parity)를 개선하였다.

다. 강력한 시험관리

TensorFlow 2.0에서는 속도나 성능을 저하시키지 않으면서 최첨단 모델을 정의하고 학습시킬 수 있는 여러 기능들이 통합되어 있다[1],[2].

- 케라스 API 및 모델 서브클래싱 API: 잔여 레이어 사용과 커스텀 입/출력 모델을 포함한 복잡한 토폴로지(Complex Topologies)를 생성할 수 있다.
- Custom Training Logic: tf.GradientTape와 tf.custom_gradient를 사용하여 컴포넌트 상에서 세밀한 제어가 가능하다.
- 로우 레벨(Low-level)의 텐서플로우 API들을 활용하면 보다 유연한 제어가 가능하다.

라. API 중복제거 및 단순화

기존의 1.x 버전에서 사용되던 API들 중 여러 개가 삭제되었으며 대표적인 사항은 다음과 같다[1],[2].

- tf.app, tf.flags, tf.logging API들을 삭제하고 absl-py 오픈 소스를 권장하고 있다.
- tf.contrib 인터페이스 중 다수의 서브 인터페이스 프로젝트들을 다른 인터페이스로 이동시켰다.
- 자주 사용하지 않는 함수들을 tf.math와 같은 서브패키지(subpackage)로 이동시키는 방식으로 tf.* 네임스페이스(namespace)를 정리하였다.
- tf.summary, tf.keras.metrics, tf.keras.optimizers와 같은 일부 API는 2.0 버전으로 교체되었는데 교체된 이름을 자동으로 적용하려면 v2 upgrade script를 사용하는 것이 가장 편리하다.
- 텐서플로우 1.x에서 주로 사용하던 전역 이름 공간(namespace) 매커니즘을 제거하였다.

III. 최근 진행 중인 인공지능 프로젝트들

이번 장에서는 최근 진행 중인 인공지능 프로젝트들 중 대표적인 것들에 대해 살펴본다. 이를 통해 현재 인공지능 기술의 발전정도를 파악할 수 있을 것으로 기대한다.

1. 마젠타(Magenta) 프로젝트

마젠타는 미술과 음악을 만드는 단계에서 인공지능 기술을 적용하는 연구 프로젝트로, 주로 노래,

[그림 2] 마젠타(Magenta) 프로젝트 결과물

이미지, 그림 등의 물질들을 생성하기 위한 새로운 딥러닝 및 보강 학습(Reinforcement Learning) 알고리즘을 개발하는 것이 주요 목적이며, 아티스트와 뮤지션들은 이 모델을 사용하여 노래나 이미지들을 생성하는 단계들을 확장시킬 수 있는 스마트 도구 및 인터페이스를 구축하는 데 도움이 된다. 마젠타(Magenta)는 Google Brain팀의 일부 연구원 및 엔지니어가 시작했지만 많은 다른 사람들도 프로젝트에 크게 기여했다[3].

관련 웹사이트와 깃헙(Github) 주소는 다음과 같다.

- https://magenta.tensorflow.org/
- https://github.com/tensorflow/magenta

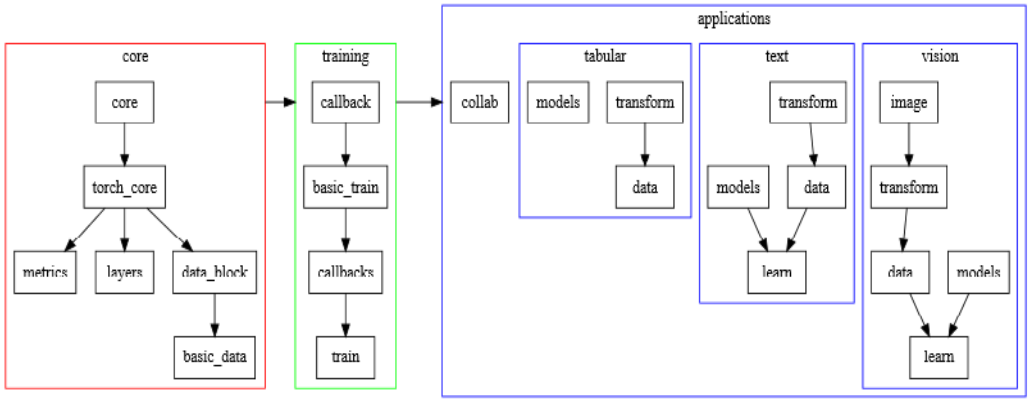
2. 패스트닷에이아이(fast.ai) 프로젝트

fast.ai 라이브러리는 최신 베스트 사례를 사용하여 빠르고 정확한 뉴럴 네트워크를 간단하게 트래이닝할 수 있도록 한다. 비전, 텍스트, 협업 필터링 모델에 대한 'fast.ai'에서 실행되는 최신 베스트 사례의 딥러닝 연구를 기반으로 한다[4].

Pytorch를 기반으로 만들어졌으며 모두 사용하기 쉽게 간결한 방식을 제공하기 때문에 딥러닝 입문 및 교육용으로 적합하다[4].

관련 웹사이트와 깃헙 주소는 다음과 같다.

- https://docs.fast.ai/
- https://github.com/fastai/fastai



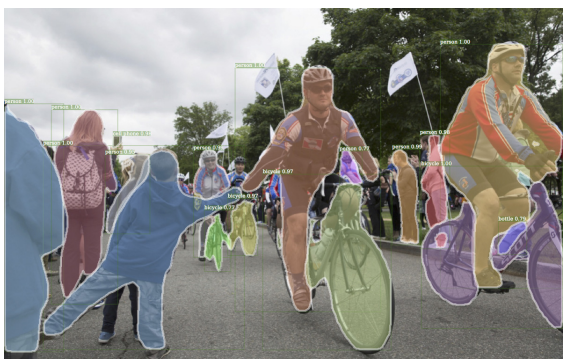
[그림 3] fast.ai 구조

3. 디텍션(Detection) 프로젝트

페이스북에서 진행하는 인공지능 프로젝트로, 객체 검출 및 인식을 위한 플랫폼이며 Mask R-CNN, RetinaNet, Fast R-CNN이 포함되어 있다[5].

관련 깃헙(Github) 주소는 다음과 같다.

- https://github.com/facebookresearch/Detectron



[그림 4] Detection 프로젝트

4. 패스트닷텍스트(fast.text) 프로젝트

페이스북에서 진행된 자연어처리 인공지능 프로젝트로, 150개 이상의 사전에 학습된 워드벡터

모델이 제공되며 이러한 워드벡터는 텍스트 분류와 요약 등 많은 작업에 사용될 수 있다. 본 프로젝트는 자연어처리의 대표적 모델인 Word2Vec와 비교할 때 극명한 차이점이 존재하는데, 이는 하나의 워드에도 여러 개의 워드들이 존재하는 것으로 간주하고 프로세싱을 처리하는 것이다[6].

관련 웹사이트와 깃헙 주소는 다음과 같다.

- https://fasttext.cc/
- https://www.facebook.com/groups/1174547215919768
- https://github.com/facebookresearch/fastText

5. 오토케라스(Autokeras) 프로젝트

'AutoML'이라는 자동화된 머신러닝을 위한 오픈소스 라이브러리 프로젝트로, 텍사스 A&M 대학의 DATA Lab에서 개발하였다. 본 라이브러리를 활용하면 주어진 데이터셋을 바탕으로 해당 데이터셋에 최적화된 아키텍처 및 하이퍼파라미터 튜닝이 가능하다. 그러나 단지 API만 케라스이고, 엔진은 PyTorch로 되어 있다[7].

관련 웹사이트와 깃헙 주소는 다음과 같다.

- https://autokeras.com/
- https://github.com/keras-team/autokeras

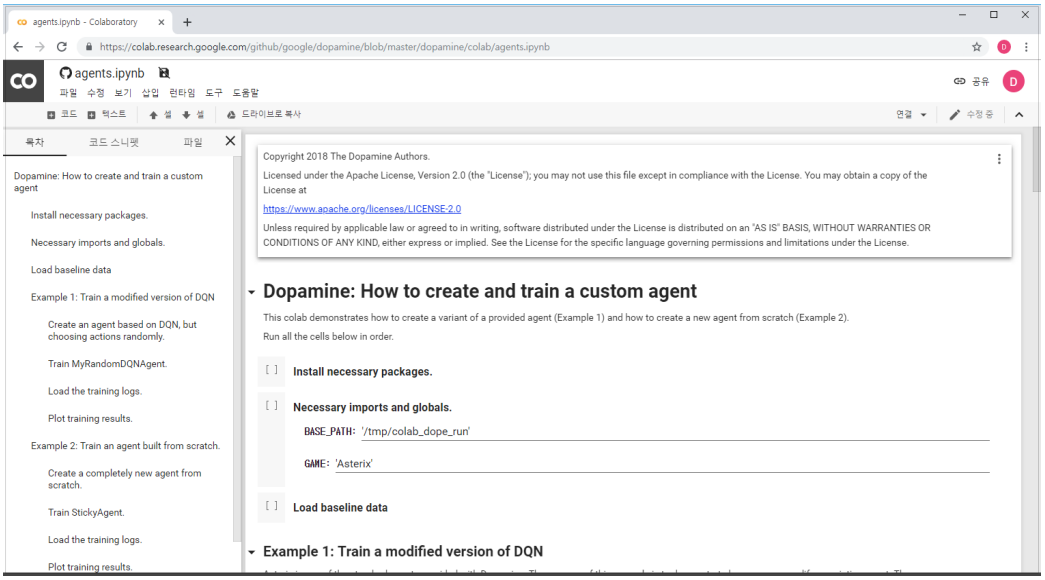
6. 도파민(Dopamie) 프로젝트

강화학습을 연구하기 위해 구글에서 진행하고 있는 오픈 프레임워크 프로젝트이다. 구현한 알고리즘의 프로토타이핑을 빠르고 반복적으로 수행할 수 있으며 프레임워크 내부적으로 강화학습 에이전트를 생성 및 러닝할 수 있다. 도파민은 파이썬 2.7 코드 기반으로 이루어져 있으며 깃허브 내부 랭킹에서 "가장 멋진 오픈소스 프로젝트 1위"를 차지하기도 하였다[8].

[그림 5]는 'Colab'에서 구동되는 도파민 프로젝트 예제이다. 'Colab'은 구글에서 서비스하고 있는 공동개발환경이며 구글드라이브(Google Drive) 상에서 주피터 노트북(Jupiter Notebook)을 실행시킬 수 있다[8].

관련 깃헙 주소는 다음과 같다.

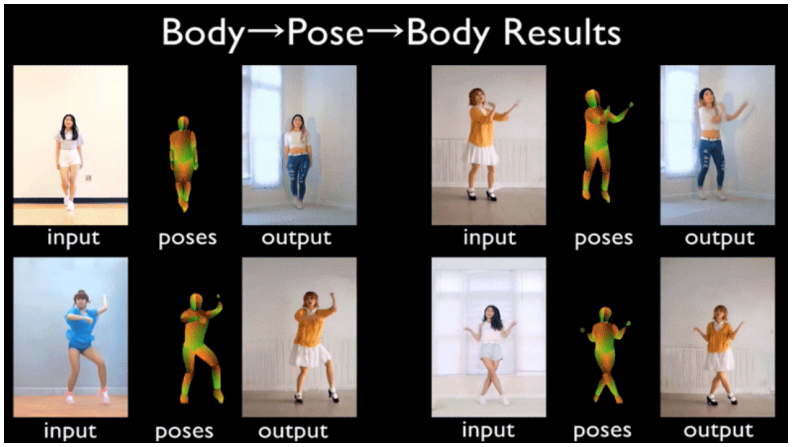
- https://github.com/google/dopamine



[그림 5] Colab에서 제공하는 도파민 프로젝트

7. Vid2Vid(Video to Video) 프로젝트

NVIDIA사와 MIT 리서치팀에서 진행하고 있으며 비디오를 입력받아 다른 비디오 결과를 생성하는 모델을 개발하는 프로젝트이다. 이는 비디오나 시계열 이미지를 다루는 분야에서 유용하게 활용될 것으로 기대되고 있다[9]. 기존의 'pix2pix'을 이용했을 경우 각 프레임별 변환은 잘 이루어지지



[그림 6] Vid2Vid 프로젝트 예제

만 변환된 프레임들을 하나로 합쳐서 보면 일관성이 떨어지는 문제를 해결했다는 것이 장점이라 하겠다[9]. 즉, “spatio-temporal adversarial objective”와 함께 세부적으로 설계된 제너레이터(generator)와 디스크리미네이터(discriminator) 아키텍처를 통해 세그멘테이션마스크, 스케치 그리고 포즈 등의 다양한 데이터 셋에 대해서 고해상도의 시간적으로도 일관된 결과 비디오를 도출할 수 있다[9].

관련 웹사이트와 깃헙 주소는 다음과 같다.

- https://tcwang0509.github.io/vid2vid/
- https://github.com/NVIDIA/vid2vid

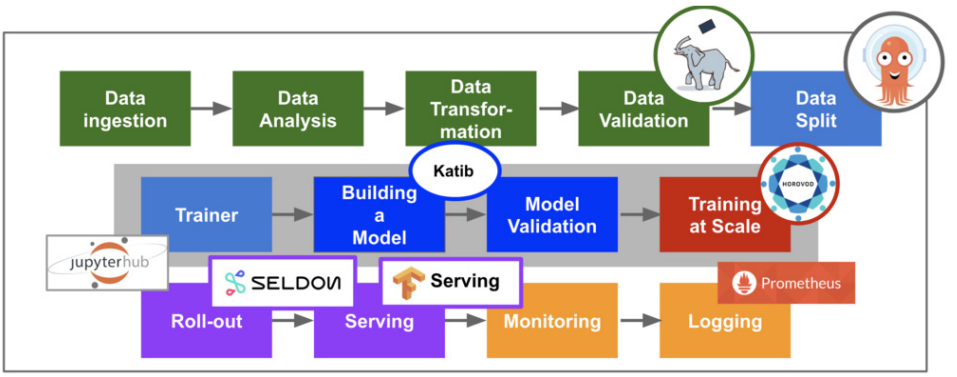
8. 쿠버플로우(Kubeflow) 프로젝트

쿠버플로우 프로젝트는 쿠버네티스(Kubernetes) 환경에서 간단하게 머신러닝 워크플로우를 배포할 수 있는 프로젝트로, 여기서 쿠버네티스란 컨테이너 중심의 오픈소스 플랫폼을 의미한다[10].

쿠버플로우 프로젝트에서는 머신러닝에 필요한 하이퍼파라미터 튜닝(Hyperparameter Tuning)과 모델 서빙(Model Serving), 주피터 노트북(Jupiter Notebook)을 패키지 형태로 제공하며, 텐서플로우, PyTorch, CXNet 등의 다양한 프레임워크를 지원한다. 즉, 본 프로젝트 결과물을 활용하면 개발자는 인프라에 독립적으로 머신러닝을 개발할 수 있다[10].

관련 웹사이트와 깃헙(Github) 주소는 다음과 같다.

- https://www.kubeflow.org/
- https://github.com/kubeflow/kubeflow



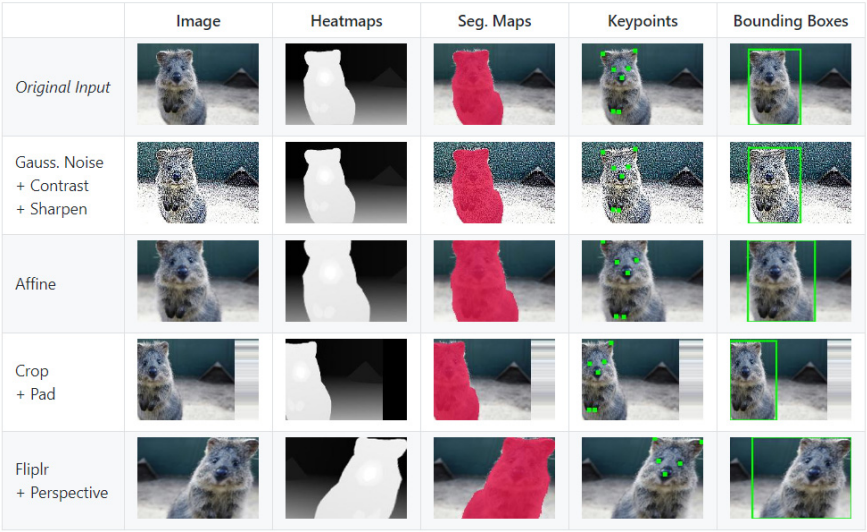
[그림 7] KubeFlow 파이프라인

9. 이미지 증강(imgaug-Image augmentation) 프로젝트

이미지 증강 프로젝트는 데이터 증강을 쉽게 할 수 있는 파이썬 라이브러리 프로젝트로, 이미지 증강 프로젝트를 이용하면 여러 개의 트레이닝 이미지들이 새로운 변경 이미지 세트로 변환될 뿐만 아니라 바운딩 박스 정보, 랜드 박스 정보, 세그멘테이션 맵 정보 등을 새로운 변환 이미지에 적용할 수 있다[11].

관련 깃헙주소는 다음과 같다.

- https://github.com/aleju/imgaug



[그림 8] Image augmentation 예제

10. 에어시뮬레이션(AirSim-Air Simulation) 프로젝트

Microsoft AI & Research 팀에 의해 연구 개발된 오픈소스 시뮬레이터 프로젝트로, 자율주행 시스템에 가장 적합하게 사용할 수 있으며 딥러닝 강화학습과 관련된 비전 테스트가 가능하다. 또한, 이는 실제 환경에서의 자동차 역학과 관련된 인공지능 플랫폼이며 언리얼 엔진과 유니티 엔진을 지원한다[12].

관련 깃헙 주소는 다음과 같다.

- https://github.com/Microsoft/AirSim

〈자료〉 Microsoft

[그림 9] 에어시뮬레이션(AirSim) 예제

11. 딥 포토스타일 트랜스퍼(Deep Photo Style Transfer) 프로젝트

본 기술은 코넬 대학과 어도비 연구팀의 Fujun Luan 등이 Leon A. Gatys의 “A Neural Algorithm of Artistic Style”이라는 논문을 포토그라피(photography)의 관점에서 발전시킨 프로젝트이다[13]. [그림 10]은 이 프로젝트 알고리즘을 사용하여 독일의 튀빙겐대학교 전경 사진에 몇몇 명화의 스타일을 적용해본 사례를 보여준다.

〈자료〉 GitHub

[그림 10] Deep Photo Style Transfer 예제

관련 웹사이트와 깃헙 주소는 다음과 같다.

- https://arxiv.org/abs/1703.07511
- https://github.com/luanfujun/deep-photostyletransfer.git

IV. 결론

지금까지 인공지능의 최근 동향에 대해 살펴보았다. 지난 2018년 11월에 발표된 텐서플로우 2.0 의 새로운 기능과 최근 진행 중인 인공지능 프로젝트들에 대해 살펴보았다. 인공지능 사례에서 볼 수 있듯이 인공지능은 적용 분야가 점진적으로 확대되고 있으며 매우 다양한 분야에서 활용되고 있다.

IDC는 산업 전반에 AI 지출이 급증해 2017년 120억 달러에 이른 지출 규모가 2021년에는 576억 달러로 증가할 것으로 전망하고 있으며, 딜로이트는 2018년 머신러닝 관련 파일럿 프로젝트 및 구현 수가 전년도에 비해 2배로 증가하고 2020년에는 다시 2배로 증가할 것으로 전망하고 있다 [14]. 이렇듯 앞으로 인공지능은 더욱 급진적으로 빠르게 발전될 것이며 인공지능이라는 것을 외면하고 살아갈 수 없을 정도로 우리의 삶 속으로 깊게 파고들 것이다. 그렇기에 우리는 이러한 흐름들을 잘 활용할 수 있는 방법을 고민해야 할 것이다.

[참고문헌]

[1] Tony Holdroyd, “TensorFlow 2.0 Quick Start Guide,” Packt Publishing, 2019. 3.
[2] TensorFlow Team, “Effective TensorFlow 2.0: Best Practices and What’s Changed,” Google, 2019. 2. 14.
[3] Google AI Team, https://magenta.tensorflow.org, Google, 2019. 2.
[4] fast.ai Develop Team, https://docs.fast.ai, Facebook, 2019. 3. 14.
[5] Zhong-Qiu Zhao/ Shou-tao Xu/ Xindong Wu, “Object Detection with Deep Learning,” IEEE, 2019. 4. 16.
[6] facebook research team, https://ai.facebook.com/, Facebook. 2019. 2.
[7] DATA LAB at Texas A&M University, https://autokeras.com, powered by MkDocs, 2019. 2.
[8] Pablo Samuel Castro/ Subhodeep Moitra/ Carles Gelada/ Saurabh Kumar/ Marc G. Bellemare, https://arxiv.org/abs/1812.06110, published by Cornell University, 2018. 12. 19.
[9] Ting-Chun Wang/Ming-Yu Liu/Jun-Yan Zhu/Guilin Liu/Andrew Tao/Jan Kautz/Bryan Catanzaro, https://arxiv.org/abs/1808.06601, published by Cornell University, 2018.12. 3.
[10] Kubeflow Team, https://www.kubeflow.org/, 2019. 4. 19.

[11] Alexander Jung, imgaug Documentation, imgaug Github, 2019. 5. 12.
[12] MS Research Team, https://www.microsoft.com/en-us/research/blog/microsoft-airsim-now-available-on-unity/, Microsoft, 2019. 3.
[13] Fujun Luan/Sylvain Paris/Eli Shechtman/Kavita Bala, Deep Photo Style Transfer, published by Cornell University & Adobe, 2017. 4.
[14] 이응용, 금융 생태계를 변혁하는 인공지능(AI)의 확산 및 시사점, 한국인터넷진흥원, 2018년 Vol.09 KISA Report, 2018. 9. 30.