

한국기술교육대학교 능력개발교육원

과정구분
(교직원연과정 등)

12 인공지능과 머신러닝의 현재와 미래

머신 러닝의 도움으로 로스 앤젤레스 도로의 움푹 들어간 곳(포트홀)을 식별

How machine learning helps identify potholes on Los Angeles roads

Alejandra Vasquez, Loyola Marymount University student

완벽하게 화창한 날에 로스 앤젤레스를 운전하는 것만 큼 좋은 것은 없습니다. 그러나 운전자들에게 남부 캘리포니아의 멋진 날씨와 풍경의 아름다움은 교통 체증이라는 한 가지 요인으로 인해 망가집니다.

INRIX의 보고서에 따르면, 저의 고향은 2017 년 피크 시간대에 102 시간의 혼잡을 기록한 세계에서 교통량이 가장 나쁜 도시입니다. 저의 반 친구 Ericson Hernandez는 전 세계 3 위에 오른 뉴욕에서 왔습니다. 교통 문제 때문에. 함께, 우리는 기계 학습을 사용하여 움푹 들어간 곳과 균열로 인한 도로 손상과 같은 요소를 포함하여 나쁜 교통 체증의 원인을 파악하고 아름다운 도시 주변을 다시 즐길 수 있도록 만들기로 결정했습니다.

Ericson과 저는 Loyola Marymount University에서 전기 공학을 공부하기 시작하면서 공학 세계에서 비교적 새로운 주제 인 기계 학습에 관심을 갖기 시작했습니다. 우리 교수 인 Lei Huang 박사는 우리가 열정적 인 프로젝트를 선택하도록 격려했고 Ericson과 저는 기술을 사용하여 도로 개발을 통해 우리 주변 지역 사회를 돕는 것과 같은 현실 세계의 문제를 해결하고 싶었습니다.

머신 러닝의 도움으로 로스 앤젤레스 도로의 움푹 들어간 곳을 식별

How machine learning helps identify potholes on Los Angeles roads

올 여름, 우리는 도로 균열 감지에 대한 이전 연구 프로젝트를 살펴보고 알고리즘을 개선하고 이를 로스 앤젤레스 커뮤니티에 적용 할 수 있는 방법을 고민했습니다. **Google**의 오픈 소스 머신 러닝 플랫폼인 **TensorFlow**를 사용 하여 **LA** 도로의 카메라 영상에서 움푹 들어간 곳과 위험한 도로 균열을 빠르게 식별 할 수 있는 모델을 학습 하기로 결정했습니다.

머신 러닝의 도움으로 로스 앤젤레스 도로의 움푹 들어간 곳을 식별

How machine learning helps identify potholes on Los Angeles roads

blog: <https://blog.google/technology/ai/how-machine-learning-can-drive-change-traffic-packed-l/>

<https://www.youtube.com/watch?v=NOHLENkL8oE>

평균적인 LA 운전자는 마모로 연간 900 달러를 추가로 지불합니다. (The average LA driver pays an extra \$900/yr in wear and tear)

건설 노동자는 도로에서 위험한 포트홀과 균열이 있는지 수동으로 검사합니다. 이 포트홀의 위치는 사람들 팁의 요청에 의존되기 때문에 많은 시간이 걸립니다. (construction workers have to manually inspect roads for dangerous potholes and cracks on reply on people calling in tips which takes a lot of time)

머신 러닝의 도움으로 로스 앤젤레스 도로의 움푹
들어간 곳을 식별

**How machine learning helps identify potholes on
Los Angeles roads**

blog:

[https://blog.google/technology/ai/how-machine-learning-can-
drive-change-traffic-packed-l/](https://blog.google/technology/ai/how-machine-learning-can-drive-change-traffic-packed-l/)



E-Scooter

미국서 잘나가는 '전기 스쿠터 공유'... 우버도 발빠르게 참여 (2018.09.10)

- 공격적 사업망 확충 / 버드·라임 선두주자로 질주 / 교통량 줄이는 장점 있지만 / 스쿠터 방치·안전 문제 등 논란
- 규제 받지만 시장 안착 / 샌프란시스코 허가제로 변경 / 스킵·스쿠트에 운행 허가 / 로스앤젤레스도 안전 규정 제정
- 대기업도 적극적 투자 / 우버·리프트 등 '신사업' 지목 / 자전거 공유업체 잇따라 인수 / 구글 모기업도 3억 弗 베팅

전기 스쿠터는 미국 대도시에서 자주 볼 수 있는 교통수단이다. 외관은 어린이들이 즐겨 타는 킥보드와 비슷하며 모터가 달려 있다. 손으로 들고 다닐 수 있을 만큼 가벼우면서 속도도 빨라 1~3km의 짧은 거리를 이동하는 데 알맞다. 이 시장은 전기 스쿠터 공유업체들이 주도하고 있다. 선두 업체인 버드(Bird)와 라임(Lime)이다. 이 두 회사는 벤처캐피털(VC)로부터 각각 4억달러(약 4500억원) 이상의 투자금을 유치했다.

E-Scooter

1. 등록
2. 스캔 (열림)
3. 이동
4. Park
5. 스캔 (잠금)



E-Scooter

버드(Bird) scooter (2019.6 기준)

- 사용자 2백만명을 넘어섬.
- 미국전역 100개 도시. 유럽
- 1달러 이용료, 분당 15센트

머신러닝의 사용

- (사용자) 즐겨갔던 길을 알려줌.
- (회사) 배포장소가 가장 좋은 장소를 알려줌.



Amazon Go

Introducing Amazon Go and the world's most advanced shopping technology video -

<https://www.youtube.com/watch?v=NrmMk1Myrxc>

- 현재 시애틀, 시카고, 최근 뉴욕에 오픈
 - (2020.3 기준 27 stored - Seattle:7, Chicago:7, San Francisco:5, NYC:8)
- Whole Food Market (유기농)를 인수. (135억 달러, 2017년8월)
 - **Whole Food** (한국의 올가) - 수소 첨가 지방 및 인공 색소, 향료, 방부제 및 감미료가 함유되지 않은 제품만을 독점 판매로, 유일한 USDA가 인증한 마켓체인
- Amazon Go app을 다운/실행후 Amazon prime account과 연결 (프로파일이 연결됨), 스캔후 입장. 게스트를 2명과 함께 들어갈수 있음.

Amazon Go

기술(Technology)

- 정확하게 발표되고 나와 있는것이 없습니다. 전문가들은 특허 내용을 보고 추출해 낼 수 있었습니다.

1. 물품확인 방법

- **이미지 분석** - camera
- **물품무게** - 스케일(scale) 와 압력센서(pressure sensor)
- 이 두개를 동시에 적용해 정확도를 높임.
- 이미지 분석과 물품무게가 상반결과를 주었을때 머신러닝이 필요함.

2. 재고관리시스템(Inventory Management System)는 물품확인(케첩병인지 마요네즈병인지)이 안되는 경우

- 과거 구매 내역
- 지금 카트에 들어가있는 물품의 관계성, 위치.

*물건을 훔쳐가는건 어떻게 막을까요? Amazon Go는 **카메라**와 **하이테크 센서**를 사용합니다. 카메라와 센서의 조합은 항목의 위치를 추적합니다. 그러나 일부 유튜브 사용자들이 입증 한 것처럼이 기술은 완벽하지 않습니다.

Amazon Go

후기비디오 - '인공지능 매장 아마존 고(amazon go)에 가다' (by Maeil Business Newspaper)

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=7MIHgOf4P-s>

Qualcomm Research

퀄컴, 세계 최초 '5G+AI' 로보틱스 플랫폼 출시 (<https://news.zum.com/articles/60878847>)

퀄컴은 18일 퀄컴 로보틱스 **RB5** 플랫폼을 발표, 강력한 이중 컴퓨팅 기능 5세대 퀄컴 AI 엔진 고급 이미징 기능 보안 지원 연결성 등 5가지 키워드를 주요 특징으로 설명했다. 이번에 출시한 플랫폼은 로보틱스 **RB3** 플랫폼의 후속작으로, 자사의 5G 및 AI 분야 기술을 집약한 "가장 탁월한 역작"이라는 설명이다.

RB5 플랫폼은 로보틱스 및 드론 제품들에 광범위한 적용이 가능해, 차세대 고성능 컴퓨팅 로봇 · 드론은 물론 개인 · 기업 · 산업 · 전문 서비스 · 방위 등 다양한 영역의 로봇 · 드론 · 애플리케이션 등 개발을 촉진할 것으로 기대를 모으고 있다.

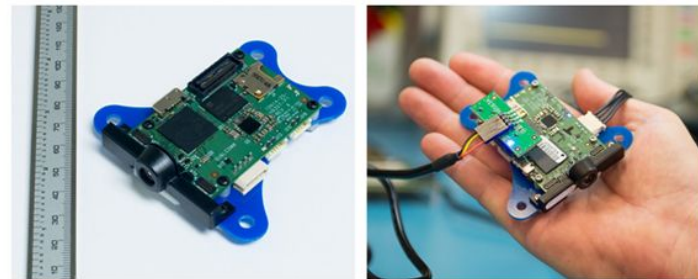
Qualcomm Research

드론개발을 위한 퀄컴의 스냅드래곤 플라이트

(<https://giantt.co.kr/9727>)

스냅드래곤 플라이트의 크기는 58X40mm의 보드로 구성되어 있으며 스마트폰에 주로 사용되고 있는 스냅드래곤 801 프로세서가 탑재되어 있습니다. 드론개발업체가 스냅드래곤 플라이트를 이용하여 보다 쉽게 낮은 비용으로 드론제품을 제조할 수 있도록 해주는 레퍼런스 키트라고 하겠습니다.

스냅드래곤 플라이트는 다음과 같은 주요기능을 지원합니다.
4K 동영상 촬영기능 : 4K 고해상도 카메라를 지원하며 720P 인코딩 지원 항법 및 통신 기능 : 듀얼밴드 802.11n 와이파이와 블루투스 4.0, 5Hz GNSS 위치정보 시스템 지원기능 그리고 실시간으로 비행제어를 할 수 있는 헥사곤 DSP



Snapdragon Flight robotics development platform



Snapdragon Flight reference drone

Qualcomm Research

Machine Learning on Drones

First person view of what the drone sees. This video showcases what deep learning on device processing using snapdragon flight

<https://www.youtube.com/watch?v=VwU9pPMqJh0>

(*비디오 뒷 부분에서 아주 빠르게 비행해서 이미지를 잘 인식하는지도 테스트함)

EMERGENT TOOL USE FROM MULTI-AGENT AUTOCURRICULA

Bowen Baker*
OpenAI

bowen@openai.com

Ingmar Kanitscheider*
OpenAI

ingmar@openai.com

Todor Markov*
OpenAI

todor@openai.com

Yi Wu*
OpenAI

jxwuyi@openai.com

Glenn Powell*
OpenAI

glenn@openai.com

Bob McGrew*
OpenAI

bmcgrew@openai.com

Igor Mordatch*†
Google Brain

imordatch@google.com

ABSTRACT

Through multi-agent competition, the simple objective of *hide-and-seek*, and standard reinforcement learning algorithms at scale, we find that agents create a self-supervised autocurriculum inducing multiple distinct rounds of emergent strategy, many of which require sophisticated tool use and coordination. We find clear evidence of six emergent phases in agent strategy in our environment, each of which creates a new pressure for the opposing team to adapt; for instance, agents learn to build multi-object shelters using moveable boxes which in turn leads to agents discovering that they can overcome obstacles using ramps. We further provide evidence that multi-agent competition may scale better with increasing environment complexity and leads to behavior that centers around far more human-relevant skills than other self-supervised reinforcement learning methods such as intrinsic motivation. Finally, we propose transfer and fine-tuning as a way to quantitatively evaluate targeted capabilities, and we compare hide-and-seek agents to both intrinsic motivation and random initialization baselines in a suite of domain-specific intelligence tests.

Multi-Agent Hide and Seek

논문: EMERGENT TOOL USE FROM
MULTI-AGENT AUTOCURRICULA

(<https://arxiv.org/pdf/1909.07528.pdf>)

표준 강화 학습 알고리즘(standard
reinforcement learning algorithms) 를
사용.

Multi-Agent Hide and Seek

(논문: <https://arxiv.org/pdf/1909.07528.pdf>)

간단한 숨바꼭질 게임을하는 동안 에이전트가 점점 더 복잡한 도구 사용을 발견하는 것을 관찰했습니다. 새로운 시뮬레이션 된 숨바꼭질 환경에서의 교육을 통해 상담원은 일련의 **6가지 고유 한 전략**과 **대응 전략**을 구축했으며, 그 중 일부는 이런 환경에서 가능한지도 알지 못했습니다. 이 단순한 환경에서 자체 감독되는 창발적 복잡성 (self-supervised emergent complexity)은 다중 에이전트 공동 적응이 언젠가는 매우 복잡하고 지능적인 행동을 생성 할 수 있음을 더욱 시사합니다.

The self-supervised emergent complexity in this simple environment further suggests that multi-agent co-adaptation may one day produce extremely complex and intelligent behavior.

Video from OpenAI - <https://www.youtube.com/watch?v=kopoLzvh5jY>

(다음 슬라이드에 자세한 설명이 있습니다.)

Multi-Agent Hide and Seek

- door blocking
- multiple door blocking
- ramp use
- ramp defense
- shelter construction
- box surfing

(6분) 비디오 by Two Minutes Papers - <https://www.youtube.com/watch?v=Lu56xVIZ40M>

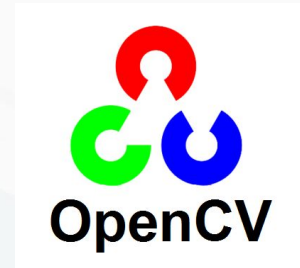
파이썬 OpenCV

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) - <https://opencv.org/>

실시간 컴퓨터 비전을 목적으로 한 프로그래밍 Library 이다.

실시간 이미지 프로세싱에 중점을 둔 라이브러리이다. 인텔 CPU에서 사용되는 경우 속도의 향상을 볼 수 있는 IPP (Intel Performance Primitives) 를 지원한다. 이 라이브러리는 윈도우, 리눅스 등에서 사용 가능한 크로스 플랫폼이며 오픈소스 BSD 허가하에서 무료로 사용할 수 있다. OpenCV 는 TensorFlow , Torch / PyTorch 및 Caffe 의 딥러닝 프레임워크를 지원한다

컴퓨터 비전 분야는 사람이 시각 정보를 입력값으로 하여 행동하기 이전에 생각하고 판단하는 부분을 컴퓨터가 대신하도록 하는 인공지능 관련 학문이며 다만, 시각적인 입력 데이터, 즉 영상을 주로 다룬다는 것이 차이점이다.



파이썬 OpenCV

OpenCV는 Computer Vision 관련 프로그래밍을 쉽게 할 수 있도록 도와주는 Open Library이다. OpenCV는 영상처리, 3D 구성, 추적, 기계학습, 인식 그리고 딥러닝까지 유용한 기능이 아주 많으며 상업적인 용도로도 무료이다

OpenCV는 C / C++ 프로그래밍 언어로 개발 되었으며 Python , Java , matlab / OCTAVE 에 바인딩 되어 프로그래머에게 개발 환경을 지원한다. (ex : OpenCV / C++ 사용하여 영상개발 등) Low level , High level API 지원 등



파이썬 OpenCV

Pedestrian Detection using OpenCV Python

<https://www.youtube.com/watch?v=ey08HziSGeQ>

tutorial video

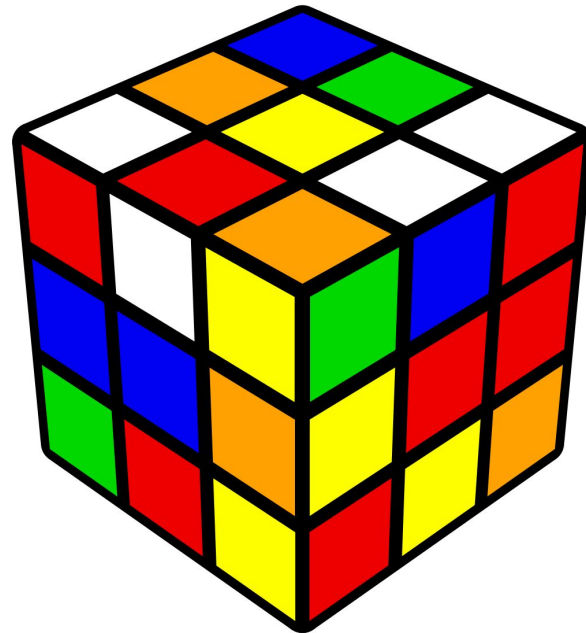
<https://circuitdigest.com/tutorial/real-life-object-detection-using-opencv-python-detecting-objects-in-live-video>

Rubik's Cube

Rubik's Cube란

초보자를 위한 비디오.

<https://www.youtube.com/watch?v=R-R0KrXvWbc>



Rubik's Cube

Meccano Kinematics

https://www.youtube.com/watch?v=vpAKfSYueMI&feature=emb_logo

[30 seconds] Rubix Cube Solved in 30 seconds with A.I. - moves around

<https://www.youtube.com/watch?v=XZmtVsx-XIY>

[1 second] AI learns to solve a Rubik's Cube in 1 2 seconds

<https://www.youtube.com/watch?v=NNqg4vYkC5c>

DALL·E: Creating Images from Text

<https://openai.com/blog/dall-e/>

OpenAI

자연어로 표현할 수 있는 다양한 개념에 대한 텍스트 캡션에서 이미지를 만드는 DALL·E라는 신경망을 훈련 시켰습니다.

We've trained a neural network called DALL·E that creates images from text captions for a wide range of concepts expressible in natural language.

DALL·E: Creating Images from Text

<https://openai.com/blog/dall-e/>

OpenAI

Video explanation: <https://youtu.be/nLzfDVwQxRU>

DALL·E: Creating Images from Text

<https://openai.com/blog/dall-e/>

OpenAI

TEXT PROMPT

an illustration of a baby daikon radish in a tutu walking a dog

AI-GENERATED IMAGES



[View more or edit prompt](#) ↓

TEXT PROMPT

an armchair in the shape of an avocado [...]

AI-GENERATED IMAGES



[View more or edit prompt](#) ↓

DALL·E: Creating Images from Text

<https://openai.com/blog/dall-e/>

OpenAI

TEXT PROMPT

a store front that has the word 'openai' written on it [...]

AI-GENERATED IMAGES



[View more or edit prompt](#) ↓

TEXT AND IMAGE PROMPT

the exact same cat on the top as a sketch on the bottom

AI-GENERATED IMAGES



[View more or edit prompt](#) ↓

Boston Dynamics

wiki - https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%B3%B4%EC%8A%A4%ED%84%B4_%EB%8B%A4%EC%9D%B4%EB%82%B4%EB%AF%B9%EC%8A%A4

보스턴 다이내믹스(영어: **Boston Dynamics**)는 미국의 로봇 공학 관련기업이다.

- 1992년 미국MIT에서 시작된 스타트업 기업이며,
- 2013년 구글에서 인수하였다가 2017년 일본의 소프트뱅크로 인수되었다.
- 하지만 로봇의 양산화 문제로 2020년 현대자동차그룹에게 지분 80%를 인수하였다.

Boston Dynamics

namu wiki - <https://namu.wiki/w/%EB%B3%B4%EC%8A%A4%ED%84%B4%20%EB%8B%A4%EC%9D%B4%EB%82%B4%EB%AF%B9%EC%8A%A4>

현대자동차그룹 소속의 보행 로봇 개발에 주력하는 로봇 시뮬레이션·디자인 및 로봇 공학 기업. 카네기 멜런 대학교와 MIT에 교수로 재직한 바 있는 마크 레이버트(Marc Raibert) 박사가 창립하였다. 유튜브 채널을 보면 1980년대에 레이버트 교수가 개발한 1족점프 로봇[1] 등의 영상이 올라와 있다. #

유튜브 영상을 통해 충격과 공포 수준의 균형잡기와 보행 능력을 지닌 로봇들을 잇따라 선보이면서 세간의 주목을 받았고, 로봇을 과격하게 걸어차서 균형을 잡는 걸 보여주거나 하는 등의 요소는 유명해져서 밈으로 탄생하기도 하였다. 아시모 등의 이전까지의 보행 로봇들은 장애물 없는 평지에서 미리 프로그래밍된 대로 움직이는 수준에 그쳤으나 이 회사는 지형이 변화하거나 충격을 받았을 때에도 능동적으로 반응하며 균형을 잡고 걸어다니는 것을 보여주었다는 것이 가장 큰 발전점이다.

[단독] 현대차, 美 보스턴다이내믹스 인수한다

입력 2020.12.09 03:00 | 수정 2020.12.09 03:00 | 지면 A1

정의선 회장 취임 후 첫 빅딜
인수대금 8000억~9000억원



사진=한경DB

현대자동차그룹이 글로벌 로봇 개발 분야 선두주자인 보스턴다이내믹스를
조만간 인수한다. 정의선 현대차그룹 회장이 지난 10월 회장으로 추대된 뒤
처음으로 단행하는 대형 인수합병(M&A)이다.

Boston Dynamics

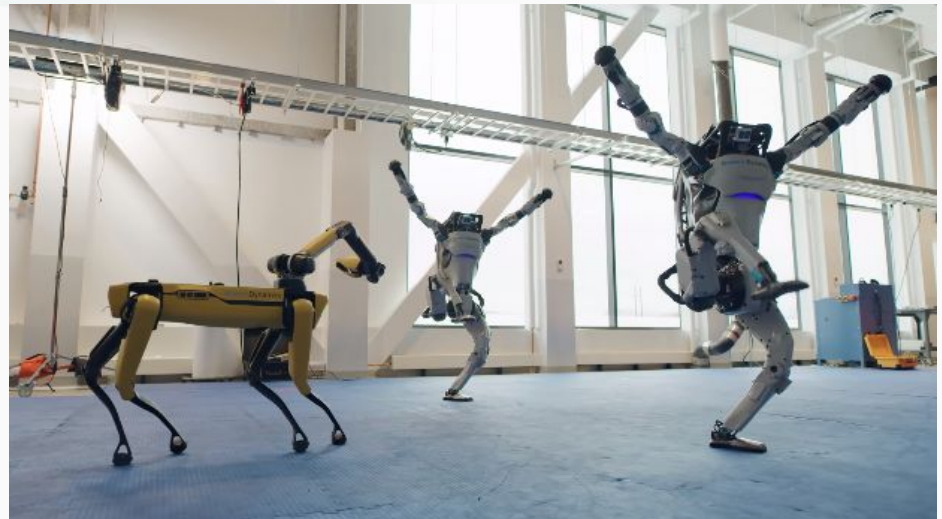
- 1 가상:
- 2 귀에
- 3 [단독
- 4 "조정
- 5 멕시코
- 6 로또
- 7 주식:

<https://www.hankyung.com/economy/article/2020120879361>

Boston Dynamics

Do you love me?

https://www.youtube.com/watch?v=fn3KWM1kuAw&feature=emb_logo



Self-Driving Cars 의 다른 시각

NPR's Skunk Bear - Maddie About Science

자율 주행 차는 도로 교통의 미래가 될 준비가되어 있습니다. 그러나 그들이 우리와 길을 공유하려면 우리가 운전하는 방법을 배워야합니다.

Self-driving cars are poised to become the future of road transportation. But if they are going to share the road with us, they have to learn how we drive.

비디오 - <https://www.youtube.com/watch?v=HTiBbayu1tq>