

누구나 할 수 있는!

# 인터페이스 AI 오픈 스터디

1주차. 강의 소개, Dive into AI

# 인터페이스 소개

잠시 홍보 좀 하겠습니다..

- 세종대 중앙 프로그래밍 학술통아리 Since 1988
- 학생회관 518호
- 2020 Goorm Edu DevelUP 지원 동아리
- AI, 웹, 앱 등 다양한 스터디와 내부 프로젝트
- 신입부원 모집 중!!



<https://www.notion.so/5ca7af36c8874e7581b4cff03673ea1b>



# 스터디 소개

진행자: 백지오 (인터페이스 학술부)

기간: 5월 둘째 주 ~ 6월 둘째 주 (5주차)

진행 시간: 매주 1회, 2시간 +  $\sigma$

스터디 형식: 온라인 강의 및 실습 (디스코드)

연락처: giopaik@naver.com

# 스터디 계획

1주차: 인공지능 소개, 인공지능을 위한 수학

2주차: 선형 회귀와 Convexity

3주차: 선형 분류

4주차: 퍼셉트론과 심층 신경망

5주차: 심층 신경망 적용해보기

Phase 2

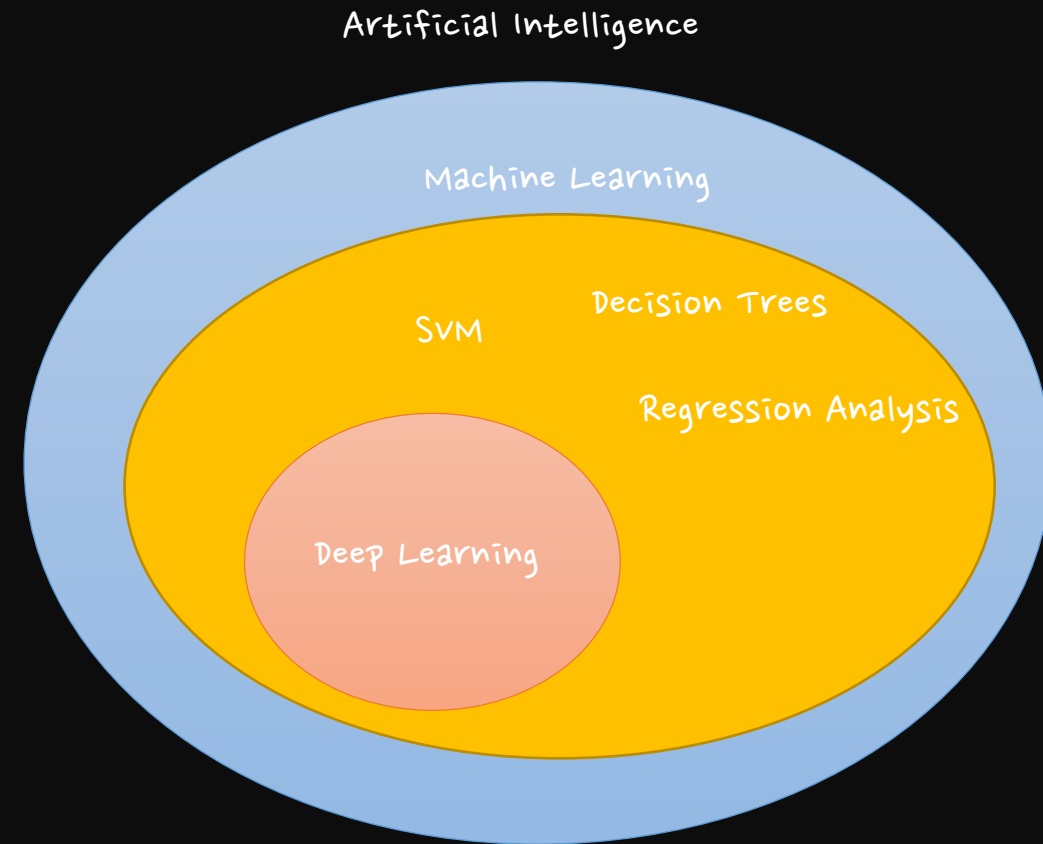
Coming Soon!

Let's Dive into AI!

인공지능의 역사를 배워봅시다!

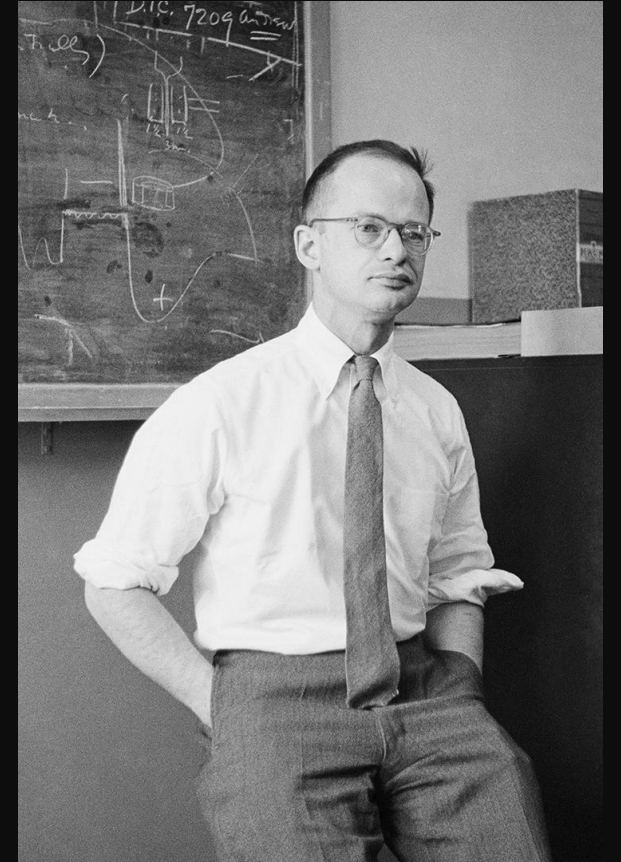
# 딥러닝? 머신러닝?

- Artificial Intelligence: 인공적으로 구현된 지능 혹은 지성체
- Machine Learning: 컴퓨터로 구현된 모델을 학습시켜, 문제를 해결하는 분야
- Deep Learning: 심층 신경망을 활용하는 머신러닝의 분야



# 인공두뇌학 Cybernetics

- 1940년, Walter Pitts와 McCulloch가 생물의 뇌를 수학적, 전자적으로 재현하려는 Cybernetics 를 제안
- 20세기 전반에 걸쳐 Donald Hebb과 Norbert Wiener 등의 기여로 발전
- 딥러닝 기술의 초석이 되는 퍼셉트론과 아달라인 모델 등장



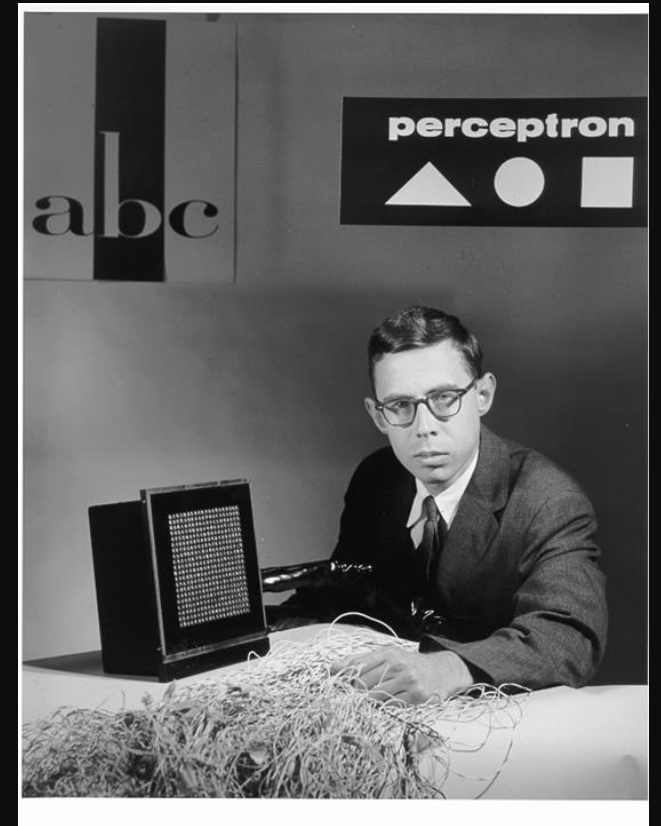
Walter Pitts, 1923-1969



# 퍼셉트론 Perceptron

- 1958년, 프랭크 로젠블랫 교수가 뉴런의 동작을 재현한 퍼셉트론 모델을 제안
- 퍼셉트론 모델의 등장으로, 인공지능 분야에 대한 기대감이 대폭 증가하고, 투자 증가
- 생물의 뇌를 이루는 뉴런의 구조를 해명했으니, 인공지능을 만들 날이 멀지 않았을 거라는 기대 심리
- 그러나, 뇌의 구조 이상으로 중요한 신경망의 학습 방법을 규명하지 못해 수십년간 성과가 없음.
- 이로 인하여 인공지능을 이용한 AI 개발 분야에 투자 중단

First AI Winter



Frank Rosenblatt, 1928-1971

# Godfathers of AI, Deep Learning

# Geoffrey Hinton

- AI Winter라 불리는 암흑기에도, Geoffrey Hinton은 꾸준히 인공신경망을 학습시킬 방법을 연구
- 1986년, 역전파 알고리즘을 제안하여, 심층 신경망의 학습 방법을 제시
- 역전파 알고리즘을 통해, 복잡한 문제를 풀기 위한 심층 신경망의 학습이 가능함이 증명됨



Geoffrey Hinton, Google Brain

# Yann Lecun

- 1989년, 합성곱 기술을 적용한 이미지 인식 모델 leNet을 공개.  
(이 모델은 이후 합성곱 신경망의 시초가 되어, CNN의 아버지로도 불림.)
- 이외에도 SVM을 비롯하여 다양한 머신러닝 기술을 연구
- 현재는 FAIR(Facebook AI Research) 총괄 및 NYU 교수



Yann Lecun, FAIR 총괄

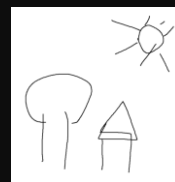
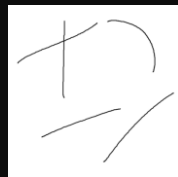
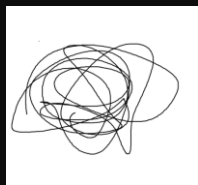
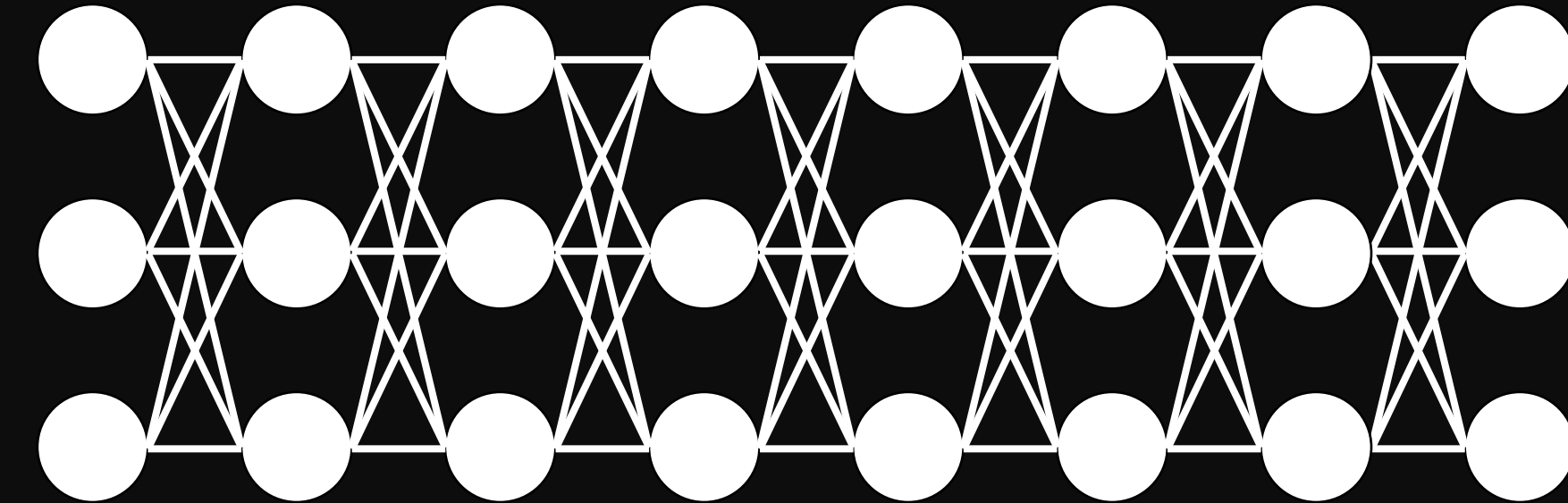
100

4 6 2 7

4 6 2 7

# 이제 크고 실용적인 신경망을 만들 수 있다!

신경망의 크기를 늘린다. == 성능이 오른다.





“돈만 있으면 뭐든지 해주는 AI를 만들 수 있다고? 정말이야?”

“그럼요~ 저희만 믿고 6개월만 계세요!!”



그러데!!!





“그래, 뭔가 결과가 나왔나요?”

“어... 이게 이론상 되야 하는데..”



“...님 연구비 10년간 압수 ”

# 2<sup>nd</sup> AI Winter

- 역전파 알고리즘이 신경망 학습을 가능케 했지만, 어째서인지 신경망이 어느정도 커지면 학습이 불가능해지는 문제 발생.
- 후원자들은 또 다시 큰 돈을 날리고, 이후로는 “신경망” 자가 들어간 논문은 읽어보지도 않고 리젝한다는 소문이 돌 정도로 신경망에 대한 여론이 악화됨.

“90년대부터 2000년대 초까지는 아무도 신경망을 주제로 논문을 쓰려고 하지 않았어요. 성과가 없었으니까요. 학생들에게 논문을 쓰게 하려면 손목이라도 비틀어야 할 지경이었습니다.”

- 요슈아 벤지오, 몬트리올대 교수

# 그러던 어느 날

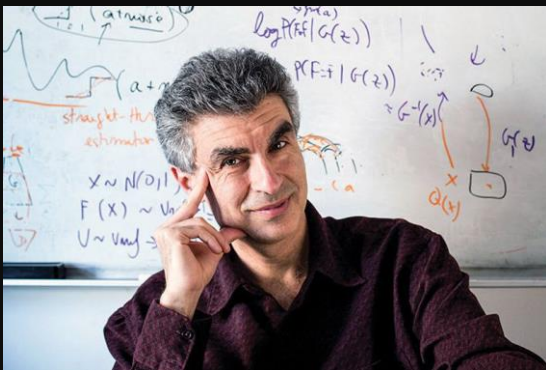
(2011년)



“여러분! 저랑 제 제자가 신경망을 학습시킬 방법을 찾았어요!”



“저 신경망 덕후 또 시작이네.. 안 사요!”



“ㅇㅋ..못 믿으시겠으면 결과로 보여드리죠.”

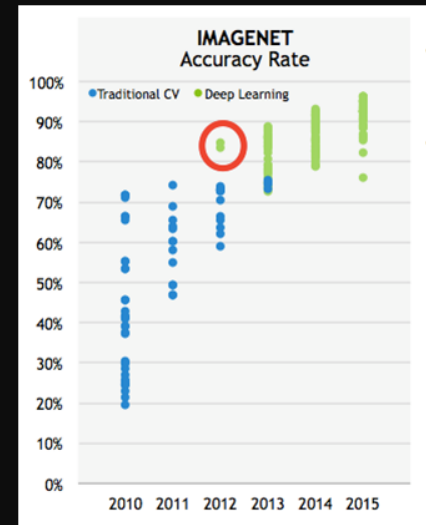
# ImageNet Challenge

- 100만장의 이미지를 1000개의 카테고리(배, 비행기, 거미, 고양이 등)로 분류하는 이미지 분류 대회
- 2011년도까지의 최고 성적은 약 75% 정도이며, 고사양의 슈퍼 컴퓨터 사용



# AlexNet과 딥러닝의 시대

- 요슈아 벤지오와 그의 제자 Alex Krizhevsky는 ImageNet에 AlexNet이라는 신경망 모델로 참가
- 기존 ImageNet 고인물들을 10% 이상의 정확도 격차로 찍어누르고 우승
- 인정하기 싫어도 신경망의 시대가 도래했음을 알림



# Yoshua Bengio

- Hinton 교수의 논문을 읽고 인공 신경망에 대한 연구를 시작
- 벨 연구소에서 Yann Lecun을 만나, Geoffrey Hinton과의 인연도 시작
- 2003년, 한 학회에서 두 사람과 함께 딥러닝 용어를 창시
- 인공신경망 기술 후학 양성 및 연구에 힘써, 그와 그들의 제자가 남긴 성과가 많음
  - GAN 기술의 창시자인 이안 굿펠로우
  - ReLU 함수를 만든 세이비어 글로렝
- 2012년, 제자와 함께 딥러닝 모델을 통해 ImageNet에서 압승하며 딥러닝 부흥에 결정적 계기를 만듦



Yoshua Bengio, MILA 설립자



# 딥러닝의 대부분들이 내세운 가치

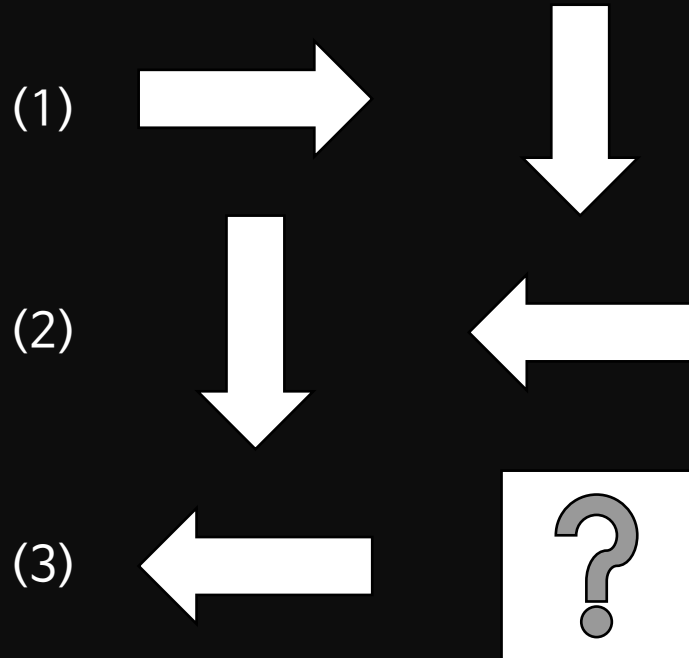
- 딥러닝의 빠른 발전의 원인은 논문의 Open Access와 프로그램의 Open Source 덕분이다!
- 논문은 arXiv.org , 코드는 github.com 을 통해 공유
- 특히 딥러닝 프레임워크의 공개로, 프로그래머가 아닌 수학자/연구원/학생 등도 쉽게 딥러닝을 접할 수 있게 되었다.





# 지도학습 (Supervised Learning)

- 입력과 출력의 쌍으로 이루어진 데이터 셋을 통해 신경망을 학습(Training)
- 회귀, 분류 등의 Task에 주로 지도학습 방법을 사용함
- IQ 테스트와 비슷함(?)
  - 다음과 같은 그림의 쌍들이 주어질 때, ?에 알맞은 그림은?



일평균 기온이 17도인 날 아이스크림이 10개 팔렸다.  
일평균 기온이 19도인 날 아이스크림이 14개 팔렸다.  
일평균 기온이 23도인 날 아이스크림이 18개 팔렸다.

일평균 기온이 21일 때 아이스크림은 몇 개나 팔릴까?

# 지도학습 (Supervised Learning)

- 지도학습 방법에서는 주어진 입력에 대해 올바른 결과를 출력하는 방향으로 신경망을 학습시킴
- 학습에 (입력, 출력)으로 구성된 데이터셋이 필요하며, 많을 수록 좋음
- 신경망이 입력된 값 사이의 연관성(correlation)을 찾아냄



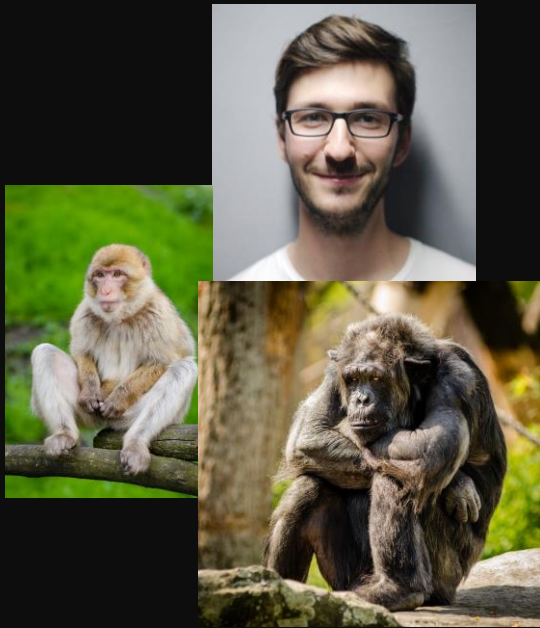
줄무늬가 있고, 갈색이며, 얼굴의 배치가...  
얘는 호랑이군!



줄무늬가 있지만, 흰색이고 얼굴도 길어..  
얘는 얼룩말이다!

# 비지도학습 (Unsupervised Learning)

- 정답을 따로 알려주지 않고, 입력 데이터를 신경망이 군집화 하도록 학습.
- 신경망이 비슷한 데이터들을 나름의 기준을 세워 분류/군집화함.



애네가 뭔지는 몰라도, 손이 발달했고  
이족보행을 하는 등의 공통점이 있네!



그런 반면에, 애네들도 줄무늬가 있고  
4족 보행을 하는 등 공통점이 있어.

# 강화 학습 (Reinforcement Learning)

- 특정 행동 (게임 캐릭터의 이동, 공격, 방어 등)이 주어졌을 때, 점수를 최대화하도록 설계된 학습 방식
- 주어진 행동을 어떤 방식으로 조합해야 보상(점수)을 최대화 할 수 있는지를 학습
- 바둑, 체스는 물론 다양한 게임에서 좋은 성능을 보여줌

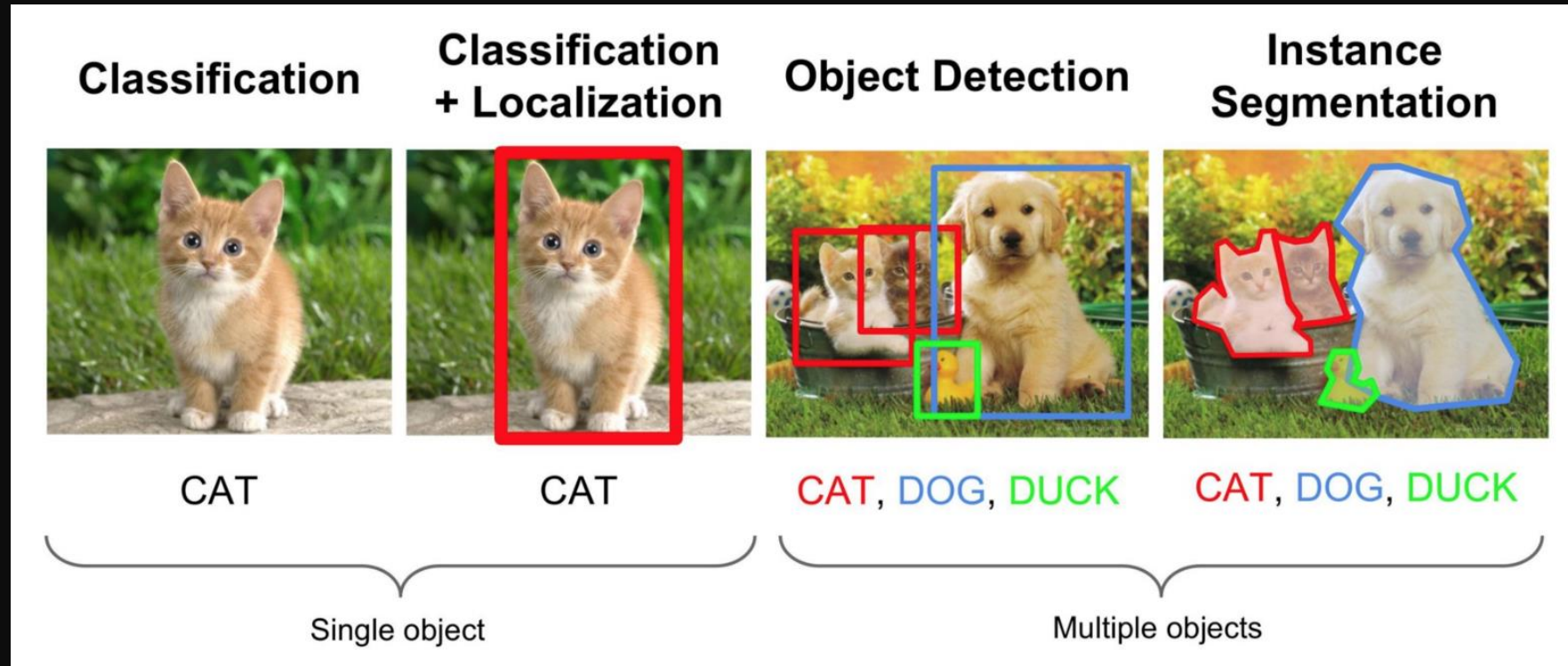


# 딥러닝의 응용 분야

- 컴퓨터 비전 (Computer Vision)
- 자연어 처리 (NLP)
- 데이터 예측 (Forecast)
- 창작 활동 (Generative Model)
- 기타 등등..

# Computer Vision

이름처럼, 컴퓨터로 이미지나 동영상을 이해하고 분석하는 분야





# Computer Vision



a plate of food with a cup of coffee  
logprob: -9.55



a man and a woman are sitting on a boat  
logprob: -9.64



a dog is standing next to a cow  
logprob: -11.12



a black and white bird standing on a rock  
logprob: -7.18



a glass of wine sitting on top  
of a table  
logprob: -6.74



a man is playing tennis on a tennis court  
logprob: -6.34



a stop sign with a street  
sign on it  
logprob: -7.59



a plate of food with a sandwich and a salad  
logprob: -9.11



a man is flying a kite on  
the beach  
logprob: -6.04

<https://cs.stanford.edu/people/karpathy/deepimagesent/generationdemo/>

이미지 해설 생성

# Computer Vision

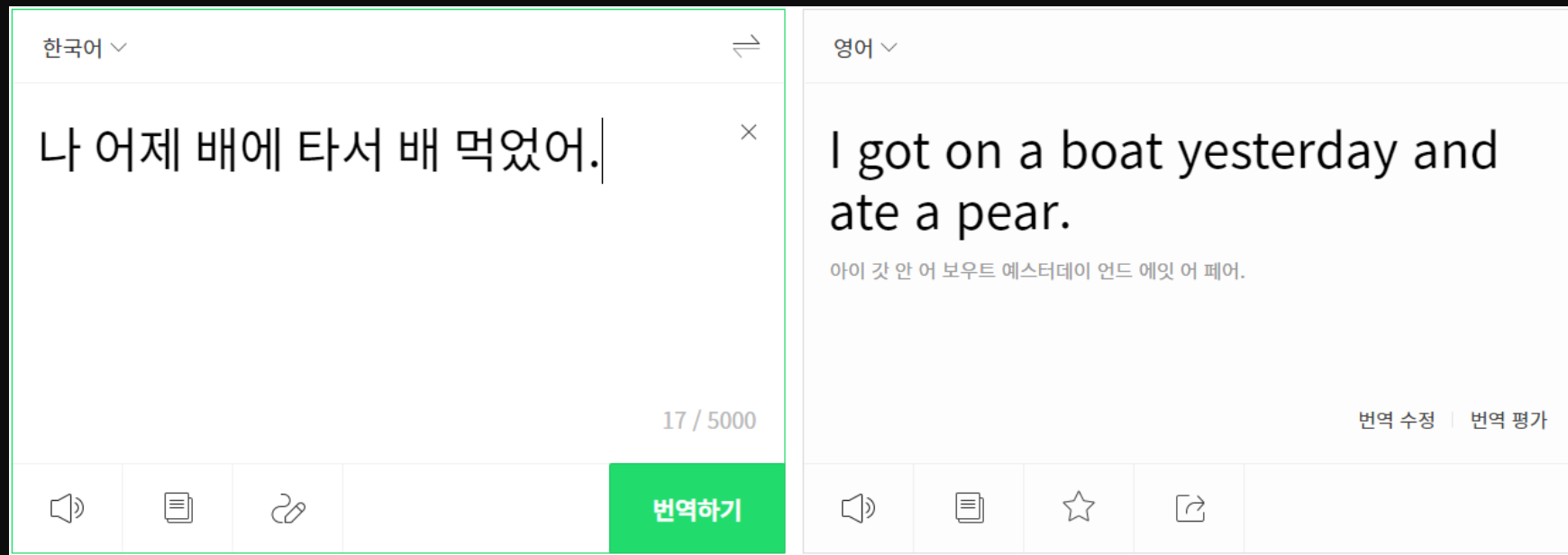


Pose Estimation, 카네기 멜론 대학



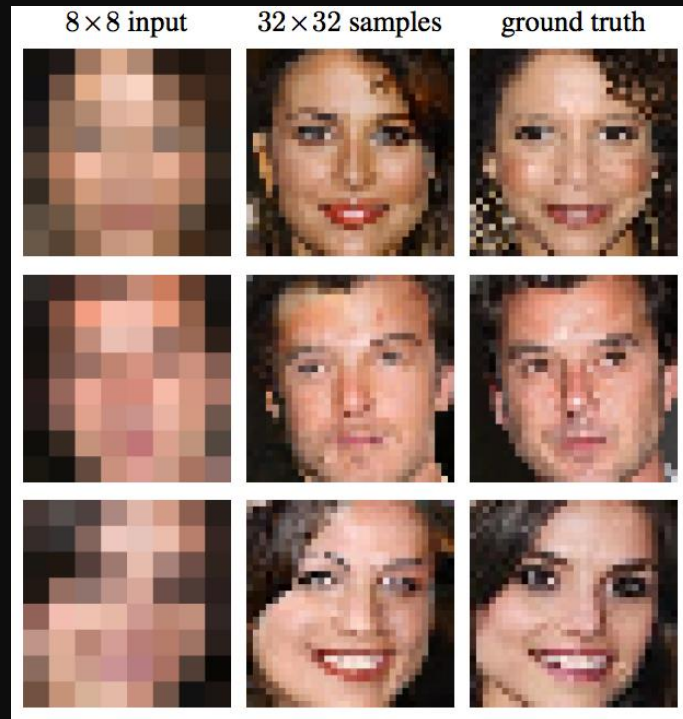
# Natural Language Processing (NLP)

인간이 사용하는 자연어를 연구하는 분야 (번역, 챗봇 등)



파파고 번역

# Generative Model



Super-Resolution

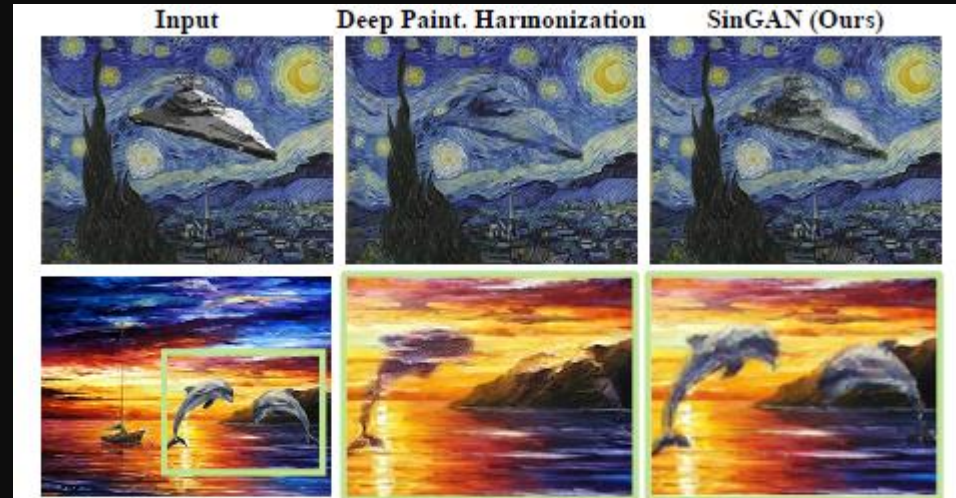


Figure 13: **Harmonization.** Our model is able to preserve the structure of the pasted object, while adjusting its appearance and texture. The dedicated harmonization method [34] overly blends the object with the background.

Harmonization

# Autonomous Vehicle



THIS IS A ~1-HOUR DRIVE  
THROUGH SOME OF SAN FRANCISCO'S  
MOST DIFFICULT SCENARIOS.

# Gaming AI using Reinforcement Learning



# 그래서, 딥러닝을 하려면 뭐가 필요한데?



데이터

+



+



수학



딥러닝

# 인공지능을 위한 수학

| 분류    | 알아야 하는 것           | 쓰이는 분야      |
|-------|--------------------|-------------|
| 선형대수학 | 벡터, 행렬, 행렬곱, 선형성 등 | 컴퓨터 전반      |
| 미분적분학 | 미분의 의미, 편미분의 개념    | 신경망의 학습     |
| 확률통계학 | 샘플 공간, 분포 등        | 딥러닝, 데이터 처리 |

Q. 수학을 안 배우고 딥러닝을 할 수 있나요?

A. 네. 할 수는 있습니다. 그러나 의미있는 수준으로는 할 수 없습니다.

Q. 계산은 정말 지루한데 어떡하죠?

어차피 계산은 컴퓨터가 합니다. 이론만 잘 이해하시면 됩니다.

Q. 라이브러리만 있으면 논문 구현도 똑딱 할 수 있는데 왜 수학이 필요하죠?

A. 공부를 마치고 내가 뭘 하고자 할 때, 버그가 발생하거나 성능을 개선할 일이 생겼을 때 수학을 알고 모르고는 천지차이입니다.