

Chapter 06. 무엇이든 진짜처럼 생성하는 생성 모델(Generative Networks)

# GAN

## Generative Adversarial Networks

# GANs on Twitter

 **Andrew Ng**   
@AndrewYNg

GANs to synthesize cat images. I approve of this as an application of deep learning.  
[ajolicoeur.wordpress.com/cats/](http://ajolicoeur.wordpress.com/cats/) h/t @goodfellow\_ian



8:59 AM · Jul 8, 2017 from [Detroit, MI](#) · [Twitter Web Client](#)

263 Retweets 588 Likes



   

## New to Twitter?

Sign up now to get your own personalized timeline!

[Sign up](#)

## Relevant people

 **Andrew Ng**   
@AndrewYNg [Follow](#)

Co-Founder of Coursera; Stanford CS adjunct faculty. Former head of Baidu AI Group/Google Brain. [#ai](#)  
[#machinelearning](#), [#deeplearning](#)  
[#MOOCs](#)

 **Ian Goodfellow**  
@goodfellow\_ian [Follow](#)

Deep learner. Inventor of GANs. Lead author of [deeplearningbook.org](http://deeplearningbook.org)

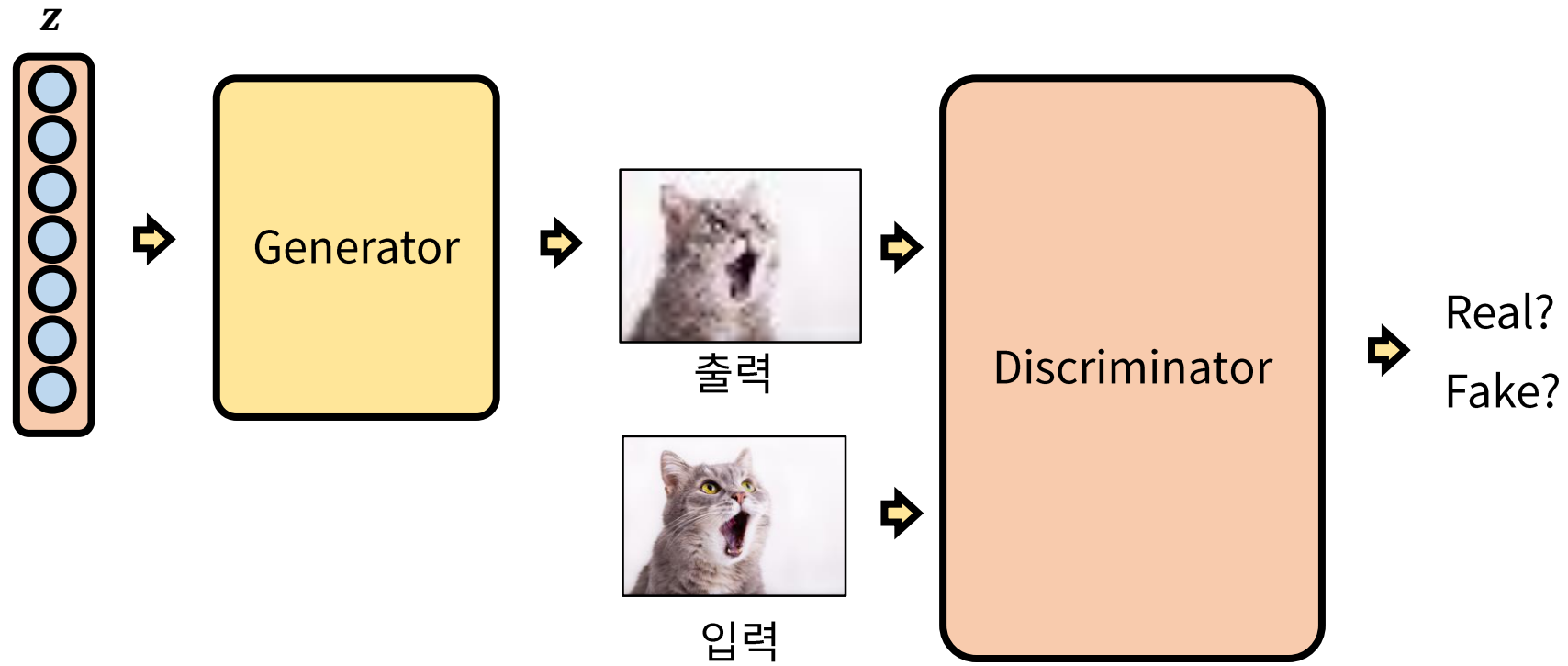
## Trends



- 1 · Trending  
내상없는 우리출장
- 2 · Trending  
카카오톡 CK663  
1,686 Tweets
- 3 · Trending  
#엑소엘\_기계랑\_싸워서\_이겼지  
202K Tweets
- 4 · Trending  
#내가\_19살의\_나를\_만나게\_된다면  
10.3K Tweets

[Show more](#)

# GAN Generative Adversarial Networks



기계 학습 사상 가장 독창적인 구조로 평가받는 GAN

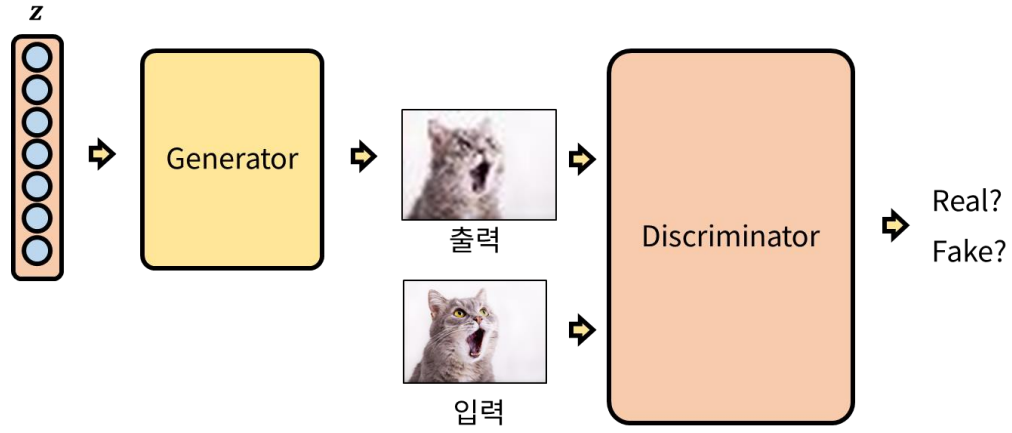
# Why Adversarial?



## '기상천외'한 마약 밀수 수법

(인천=연합뉴스) 김주성 기자 = 국제우편 등 화물을 이용한 마약 밀수가 급증하는 가운데, 7일 오전 인천 중구 운서동 인천공항세관검사장에서 세관 직원이 컴퓨터 회로기판의 콘덴서 부품 안에 마약을 넣어 밀수한 사례를 공개하고 있다.

# Mini-Max Problem (1/2)

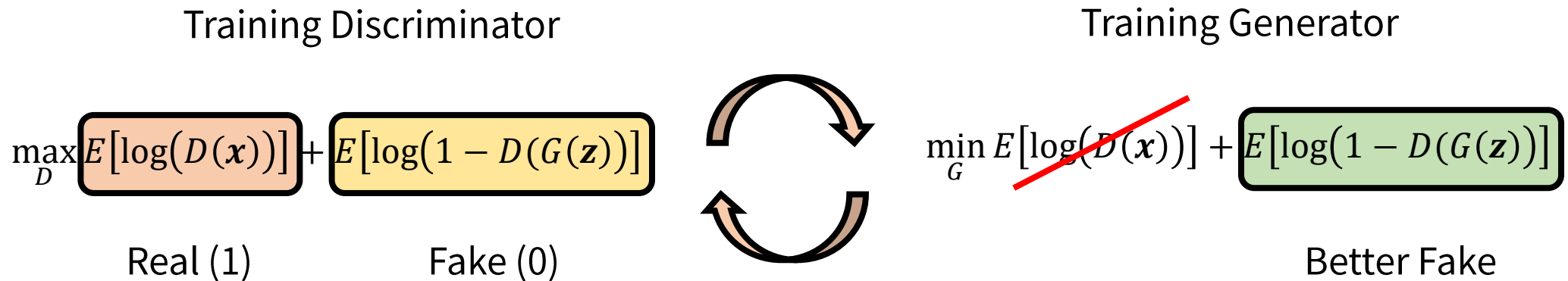


$$\min_G \max_D E[\log(D(x))] + E[\log(1 - D(G(z)))]$$

$D(G(z))$	Fake (0)
$D(x)$	Real (1)

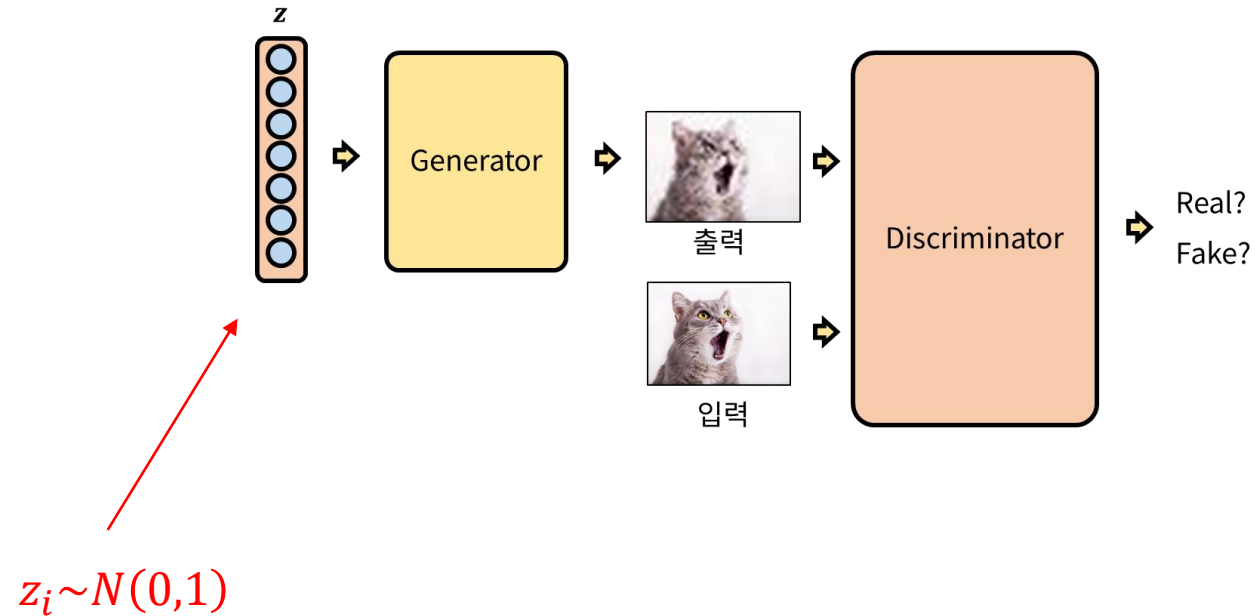
수식으로 표현해서 보면 의외로 그리 복잡하진 않다.

# Mini-Max Problem (2/2)



$D$  학습과  $G$  학습을 번갈아 하면서, 서로에게 Insight를 제공하는 형태로 학습한다.

# What is z vector?

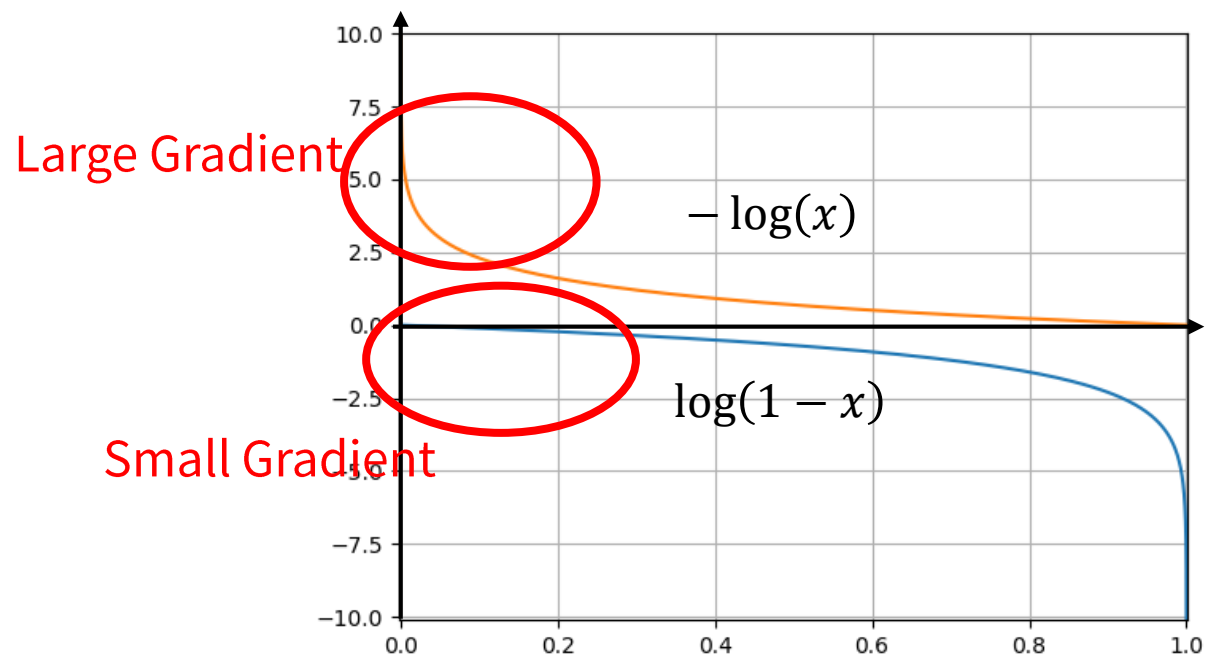


$z$  벡터는  $G$ 의 입력이 되는 값으로, Random Seed라고 볼 수 있다.

학습 시에는 Random하게 다양한 값을 넣어서 넓은 Domain을 커버하도록 한다.

# A Little Trick!

$$\min_G \max_D E[\log(D(x))] + E[\log(1 - D(G(z)))] \Rightarrow \min_G \max_D E[\log(D(x))] - E[\log(D(G(z)))]$$



$G$ 의 성능이 좋지 않을 때 학습이 잘 되지 않는 문제를 해결하기 위해 수식을 조금 변형했다.



# Training Procedures

