

# GAN

멘토 현시은

# GAN

- 이미지 생성 AI
- GAN
- DCGAN

---

## Generative Adversarial Nets

---

**Ian J. Goodfellow, Jean Pouget-Abadie\*, Mehdi Mirza, Bing Xu, David Warde-Farley,  
Sherjil Ozair,<sup>†</sup> Aaron Courville, Yoshua Bengio<sup>‡</sup>**  
Département d'informatique et de recherche opérationnelle  
Université de Montréal  
Montréal, QC H3C 3J7

# 이미지 생성 AI

- 이미지 생성 AI

# GAN

## DCGAN

- GAN



2022년 8월 미국 콜로라도 주립박람회 미술대회의 디지털아트 부문에서 1등을 차지한 게임 제작자 제이슨 앨런의 인공지능(AI) 그림 . 제이슨 앨런 트위터

- 이미지 생성 AI

# GAN

## DCGAN

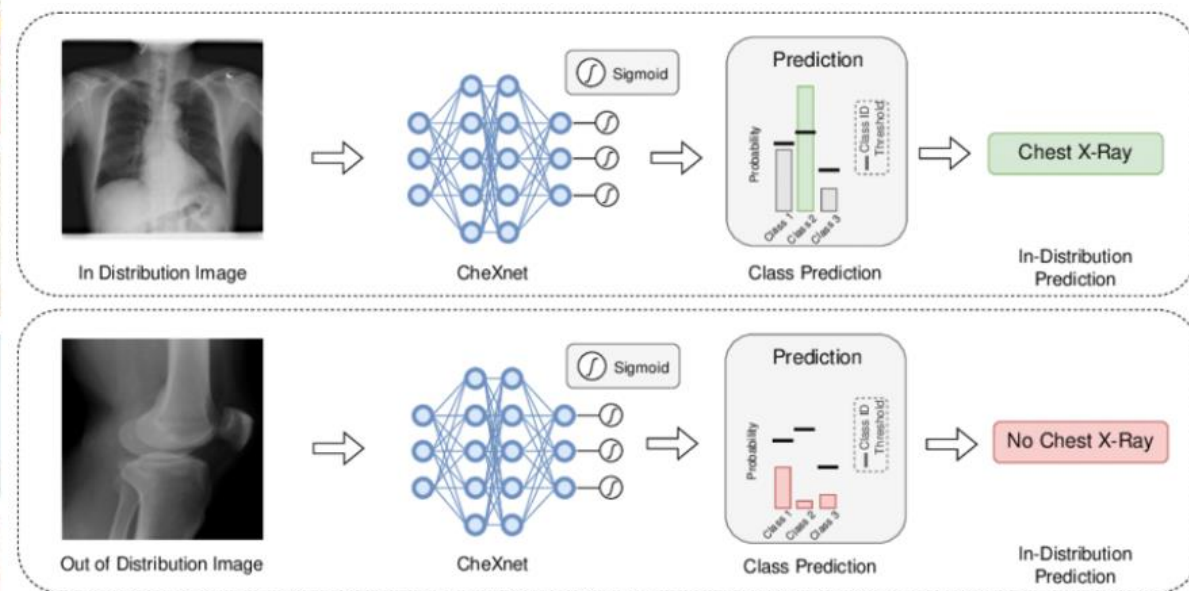
- GAN





- 이미지 생성 AI
- GAN
- DCGAN

- GAN의 활용



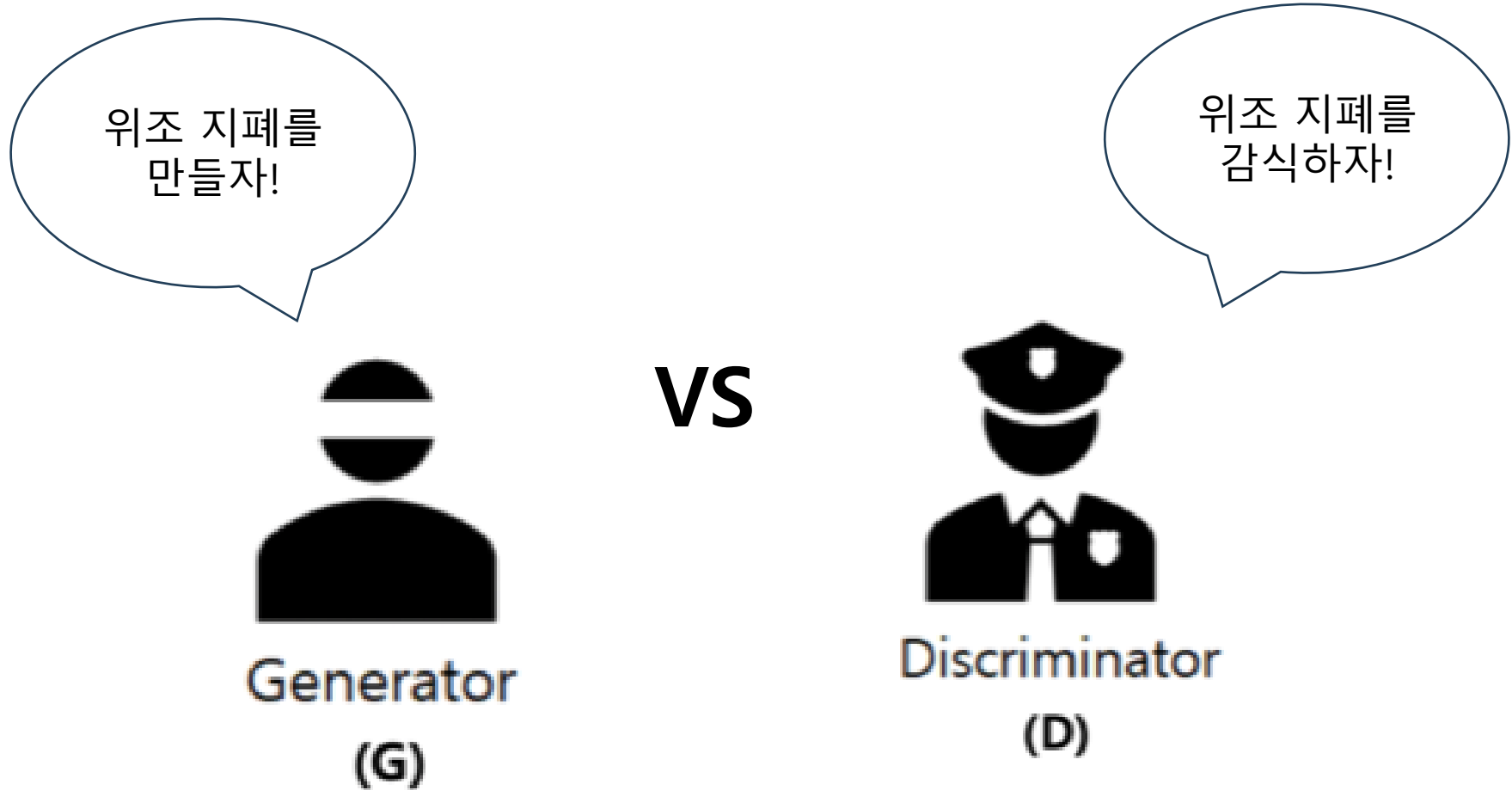


GAN

- GAN

DCGAN

- GAN : Generative Adversarial Nets



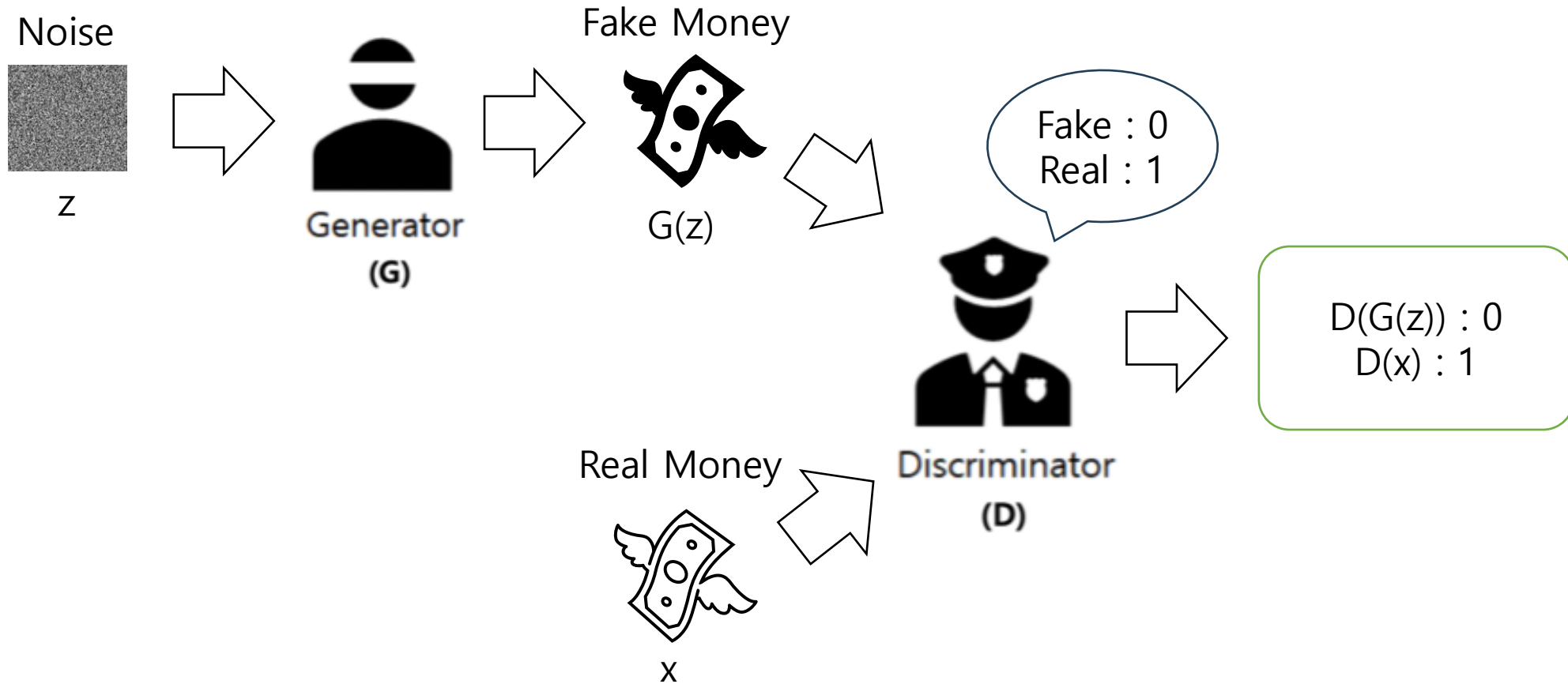


## 이미지 생성 AI

- GAN

### DCGAN

- GAN : Generative Adversarial Nets

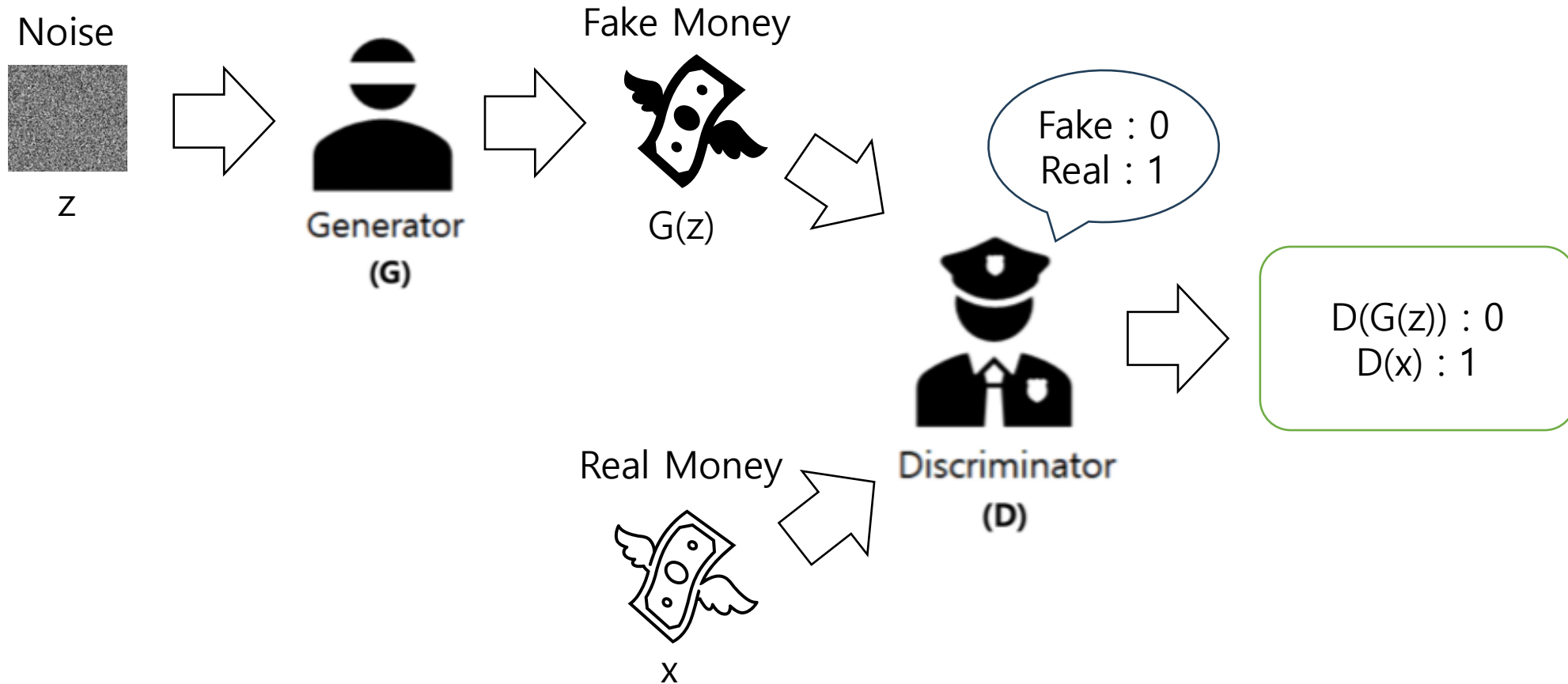


## 이미지 생성 AI

- GAN

### DCGAN

- GAN : Generative Adversarial Nets

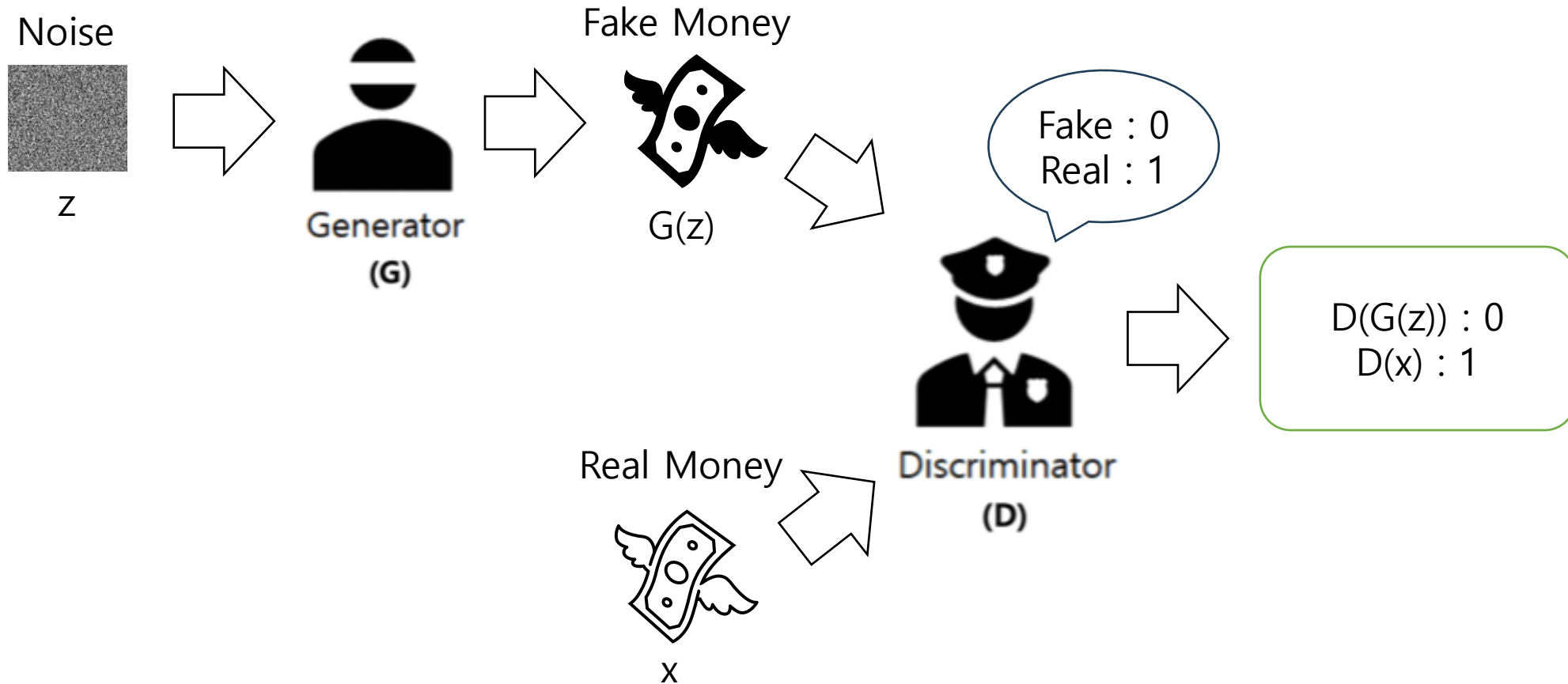


## 이미지 생성 AI

- GAN

### DCGAN

- GAN : Generative Adversarial Nets



## 이미지 생성 AI

- GAN

### DCGAN

- Loss function

$$\min_G \max_D V(D, G) = \mathbb{E}_{\mathbf{x} \sim p_{\text{data}}(\mathbf{x})} [\log D(\mathbf{x})] + \mathbb{E}_{\mathbf{z} \sim p_{\mathbf{z}}(\mathbf{z})} [\log(1 - D(G(\mathbf{z})))].$$

이미지 생성 AI

- GAN

DCGAN

- Loss function

$$\min_G \max_D V(D, G) = \mathbb{E}_{\mathbf{x} \sim p_{\text{data}}(\mathbf{x})} [\log D(\mathbf{x})] + \mathbb{E}_{\mathbf{z} \sim p_{\mathbf{z}}(\mathbf{z})} [\log(1 - D(G(\mathbf{z})))].$$

## 이미지 생성 AI

- GAN

### DCGAN

- Loss function

$$\min_G \max_D V(D, G) = \mathbb{E}_{\mathbf{x} \sim p_{\text{data}}(\mathbf{x})} [\log D(\mathbf{x})] + \mathbb{E}_{\mathbf{z} \sim p_{\mathbf{z}}(\mathbf{z})} [\log(1 - D(G(\mathbf{z})))].$$



## 이미지 생성 AI

- GAN

### DCGAN

- Loss function

$$\min_G \max_D V(D, G) = \mathbb{E}_{\mathbf{x} \sim p_{\text{data}}(\mathbf{x})} [\log D(\mathbf{x})] + \mathbb{E}_{\mathbf{z} \sim p_{\mathbf{z}}(\mathbf{z})} [\log(1 - D(G(\mathbf{z})))].$$

이미지 생성 AI

- **GAN**

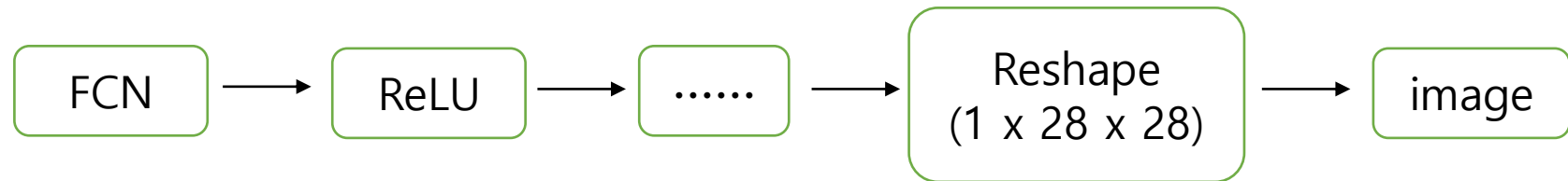
DCGAN

## 이미지 생성 AI

- GAN

### DCGAN

- Generator



## 이미지 생성 AI

- GAN

### DCGAN

#### - Discriminator



이미지 생성 AI

- GAN

DCGAN

- 조금 더 자세하게...

Discriminator : Supervised Learning

Generator : Unsupervised Learning

- GAN

DCGAN

- 조금 더 자세하게...

Discriminator : input(위조지폐)가 0인지 1인지 분류

Generator : input(Noise=latent vector)을 training 데이터가 되도록 학습



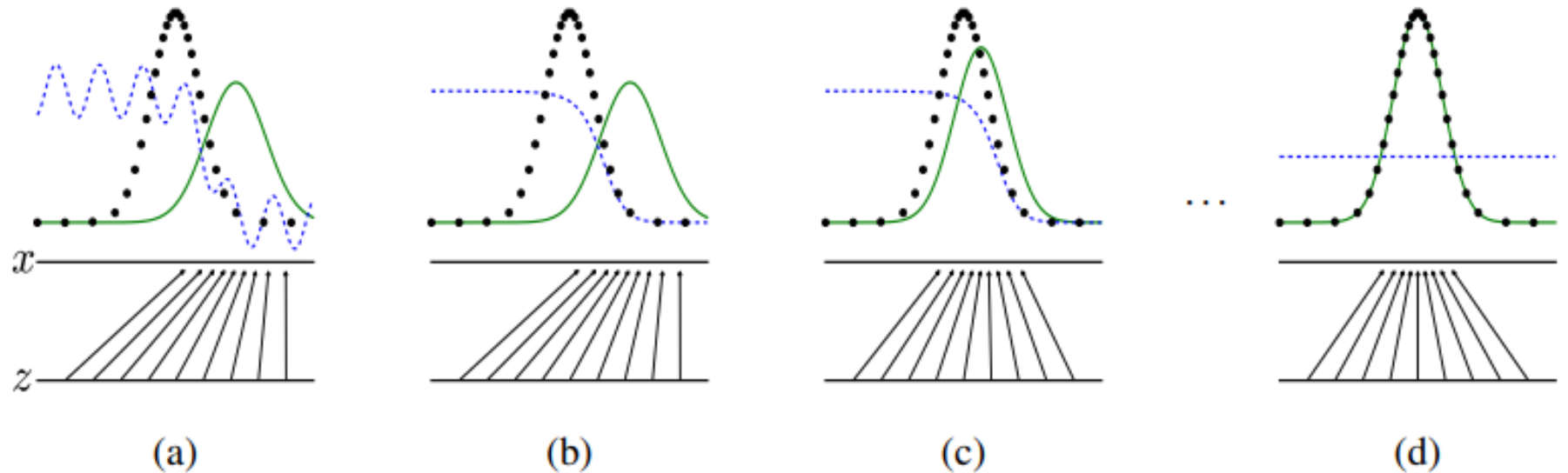
## 이미지 생성 AI

### • GAN

#### DCGAN

#### - Generator

: 데이터의 분포를 보고, Noise를 training 데이터(Real data)의 분포가 되도록 변화시킨다!



- blue dashed line : distribution of **discriminator**
- black dotted line : distribution of **data generating (real)**  $\rightarrow p_{data}$
- green solid line : distribution of **generator's generative distribution (fake)**  $\rightarrow p_g$
- lower horizontal line : domain of  $z$  (sampled)  $\rightarrow$  in this case, *uniform distribution*
- upper horizontal line : domain of  $x$
- upward arrows : mapping  $x = G(z)$

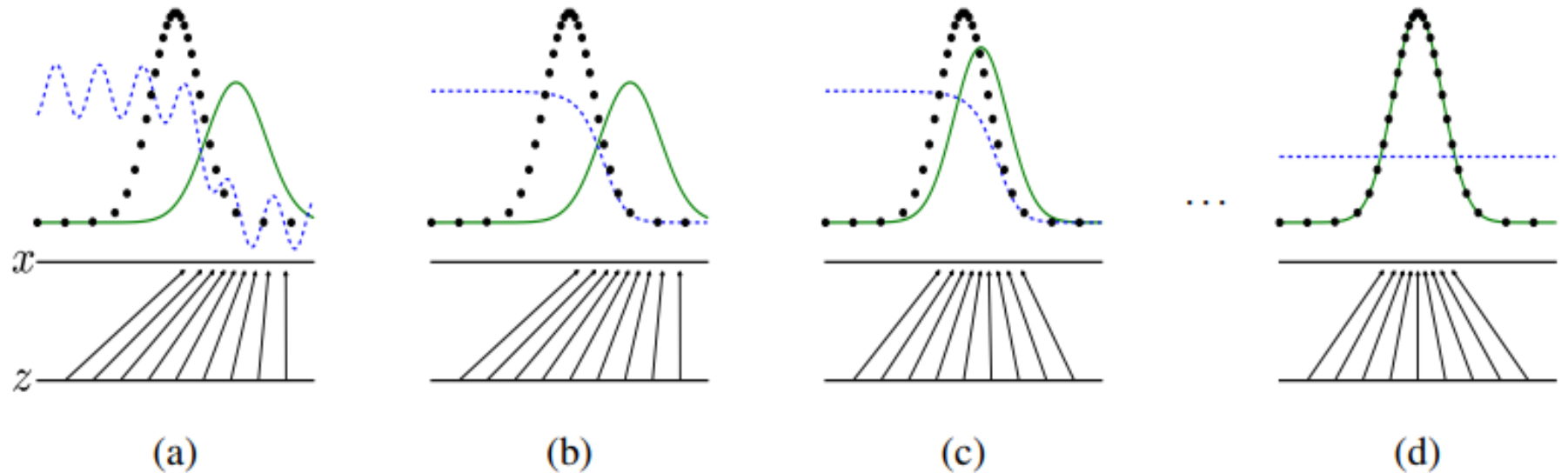
## 이미지 생성 AI

### • GAN

#### DCGAN

#### - Generator

: 데이터의 분포를 보고, Noise를 training 데이터(Real data)의 분포가 되도록 변화시킨다!



- blue dashed line : distribution of **discriminator**
- black dotted line : distribution of **data generating (real)**  $\rightarrow p_{data}$
- green solid line : distribution of **generator's generative distribution (fake)**  $\rightarrow p_g$
- lower horizontal line : domain of  $z$  (sampled)  $\rightarrow$  in this case, *uniform distribution*
- upper horizontal line : domain of  $x$
- upward arrows : mapping  $x = G(z)$

# DCGAN

## 이미지 생성 AI GAN

### • DCGAN

- DCGAN (Deep Convolutional GAN)

- (1) G와 D에서 FCN이 아닌 Convolution Layer 을 사용한다. (모든 G와 D에서 FCN을 사용하지 않는다.)
- (2) Pooling layer 을 사용하지 않는다. (대신 strided convolutions를 사용)
- (3) Batch normalization을 사용하여 모델의 학습을 안정화 (GAN이 가지고 있던 안정성 문제를 어느정도 해결함)
- (4) CNN의 특성으로 인해 공간 정보를 더 잘 학습하여, DCGAN으로 만들어진 latent vector는 이미지의 연속성을 더 잘 표현한다.

# 이미지 생성 AI GAN

- DCGAN

## - Generator



이미지 생성 AI

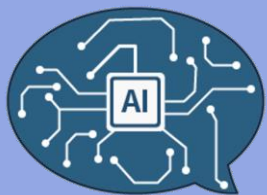
GAN

- DCGAN

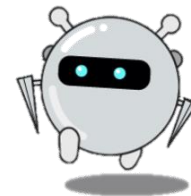
- Discriminator







감사합니다



### 참고문헌

1. Goodfellow, Ian, et al. "Generative adversarial nets." Advances in neural information processing systems 27 (2014).
2. Teoh, Teik Toe, and Zheng Rong. "Deep Convolutional Generative Adversarial Network." Artificial Intelligence with Python. Singapore: Springer Singapore, 2022