ML Lecture 16:

Unsupervised Learning - Generation

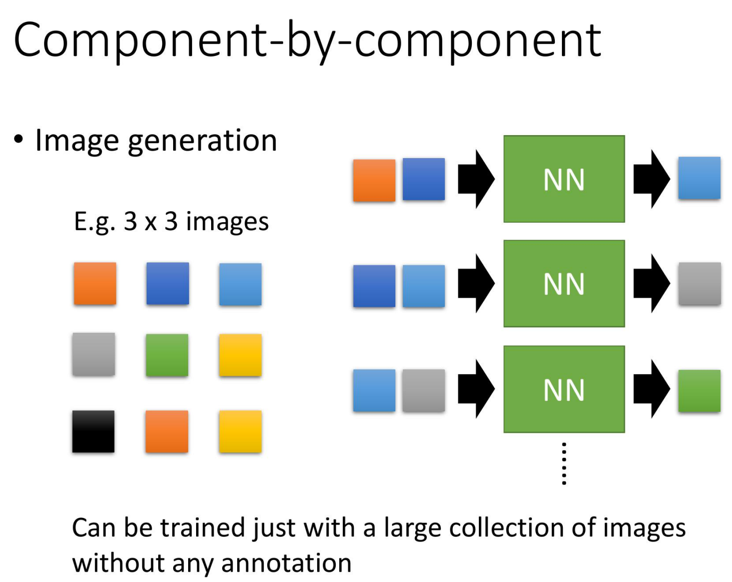
> 臺灣大學人工智慧中心 科技部人工智慧技術暨全幅健康照護聯合研究中心 http://aintu.tw

Generative Models

- Component-by-component (PixelRNN)
- Variational Auto-encoder (VAE)
- Generative Adversarial Network (GAN)

上述方法都很新，皆是都是近幾年提出的。

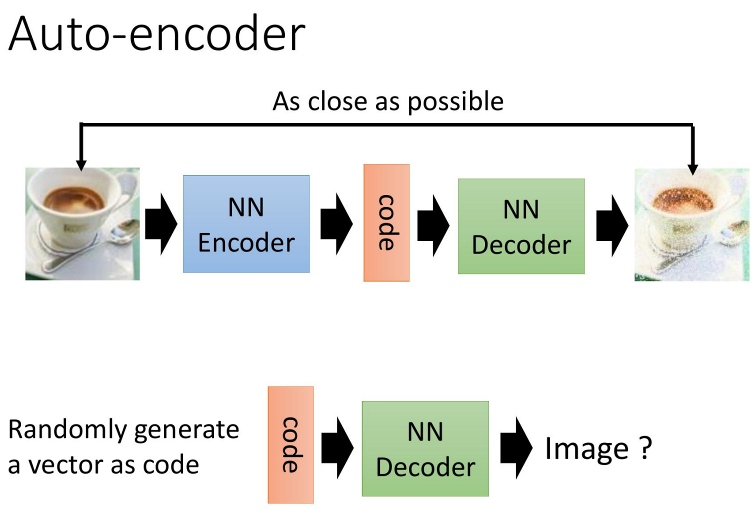
Component-by-component



將圖片攤平，用 RNN 以之前的 pixel (RGB三圍向量)去 predict 下一個 pixel，把整張圖畫出來 (unsupervised)

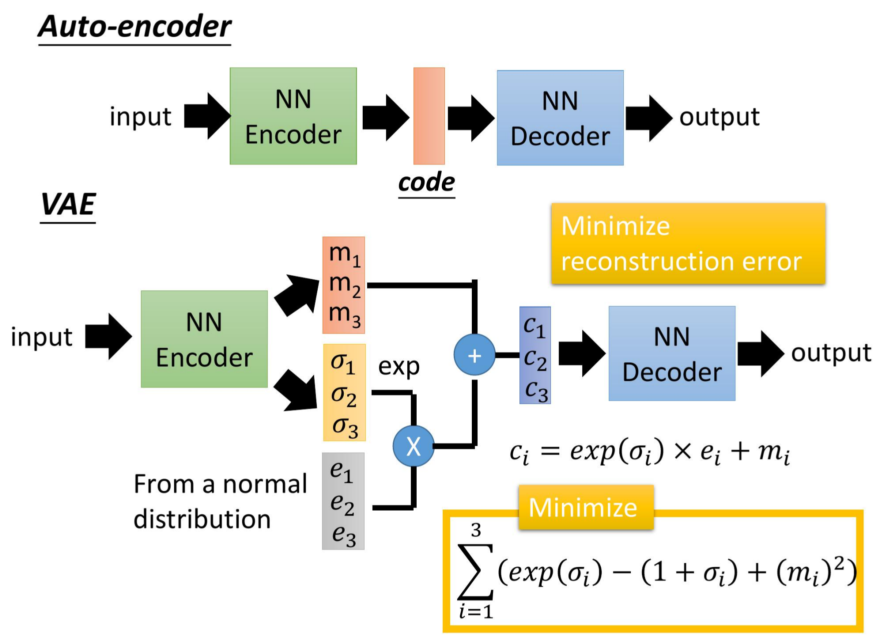
不只用在圖片，還可以用在語音，像是WaveNet。也可以用在影片：給定一段 video，讓他predict 接下來會發生甚麼事。

Auto-encoder



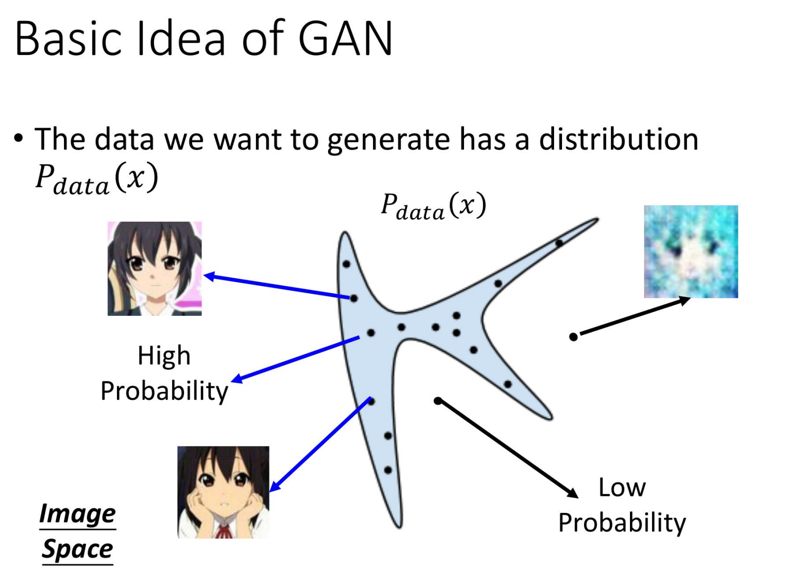
- Input: image => Encode: low dimension code => Decode: Image
    - 讓 Input & Output兩張圖越接近越好
- Given random code => Decode: Image?
    - 效果差

Variance Auto-encoder

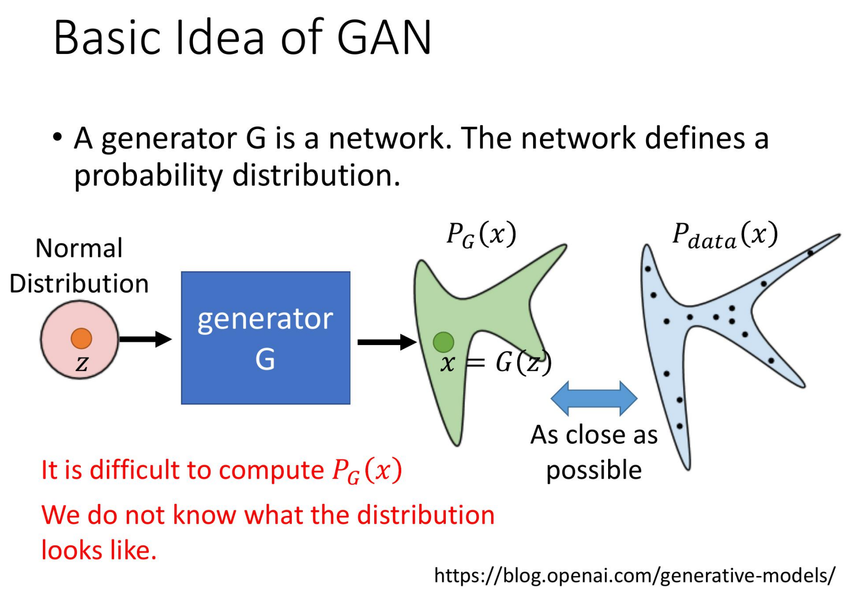


- 比起 Auto-encoder，加了小 trick：不直接 output code，而是先 output 兩個 vector，再與 random出來的 Vector 做如圖的運算，當作 code。
- 目的是：minimize reconstruction error
- 雖然結果沒有 PixelRNN 清晰，但 code 的每一個 dimension 代表特定意思
- 也可以用來寫詩，將 IO 從 Image 換成 Sentence

Generative Adversarial Network (GAN)

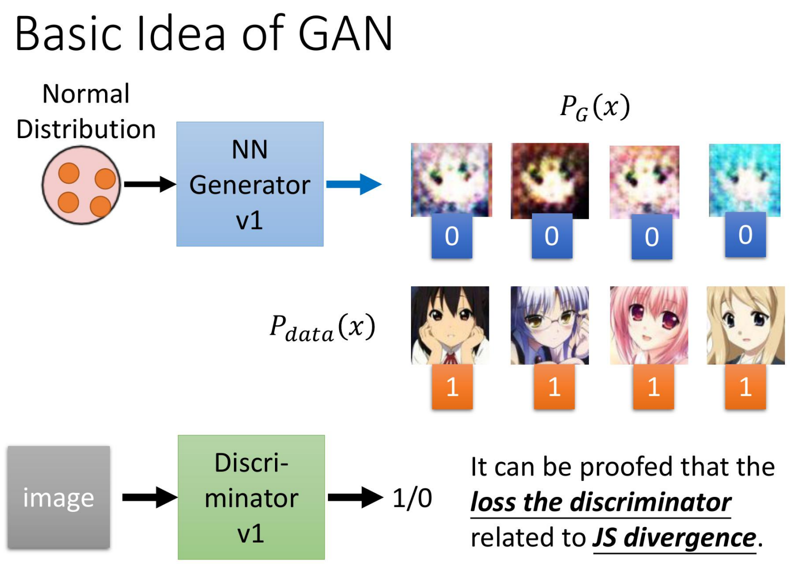


目的：從 Random 到特定的 Distribution。

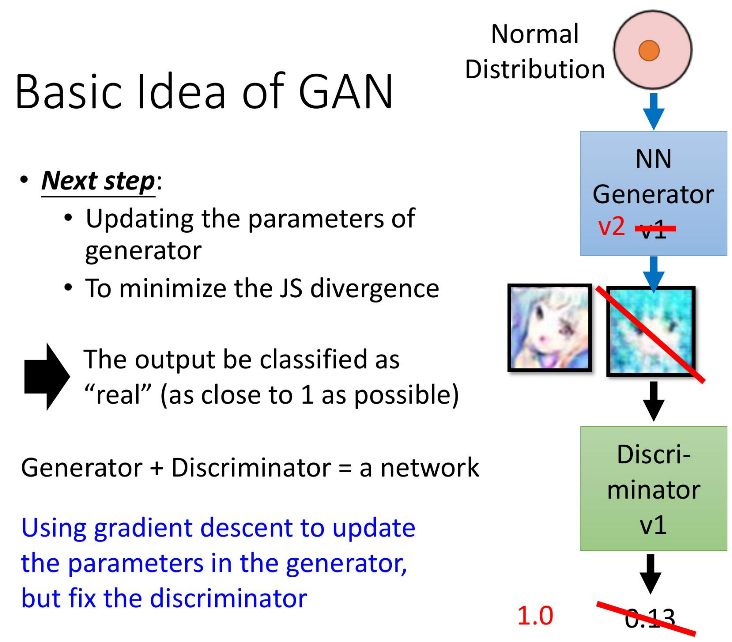


Generator負責產出與 Target 相同 Distribution 的 Vector。

Discriminator負責分辨真偽 (真正的 Target & Generator 生的 Target)



將兩個 Model 一起訓練，然後去 Minimize JS Divergence。

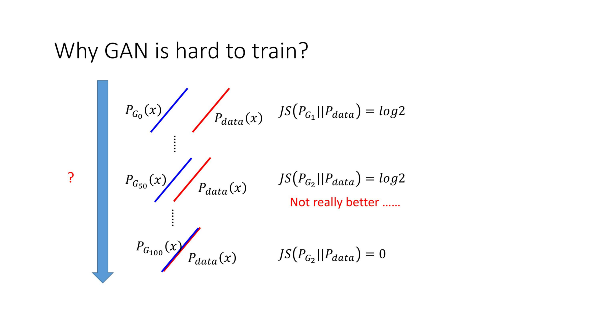
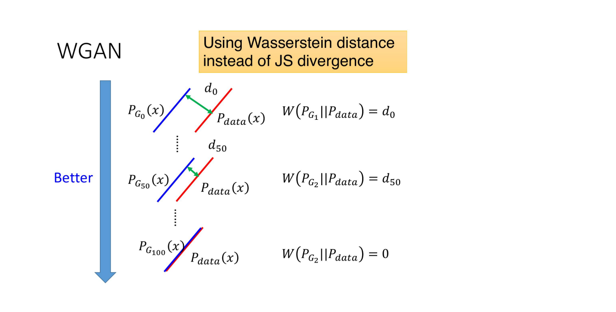


以 Gradient Descent 去 Update。

WGAN

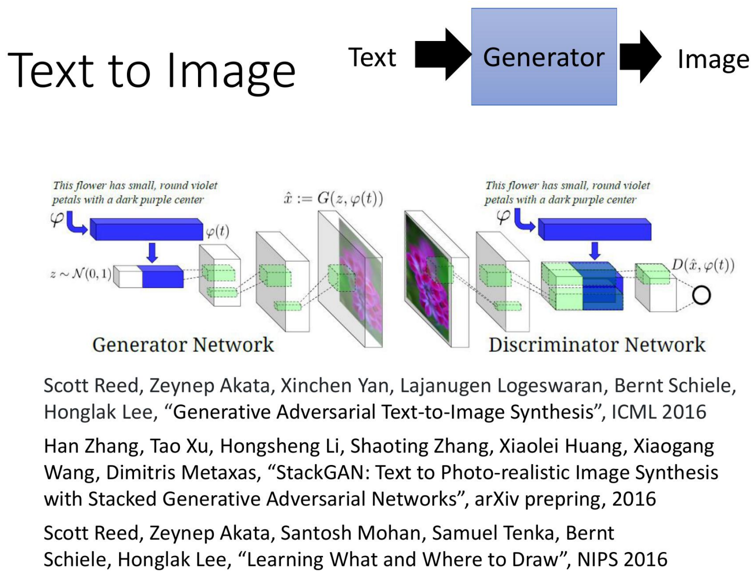
Using Wasserstein distance instead of JS divergence

GAN的進化版，原始的GAN在變好的過程中， JS divergence 不會逐漸著這變小，比較難train。

GAN	WGAN
	

當變得更好時，得到的 JS divergence 越低

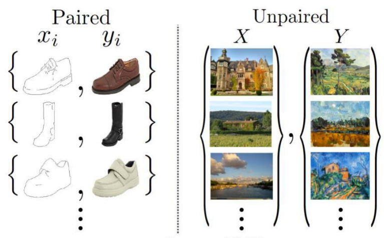
Text To Image

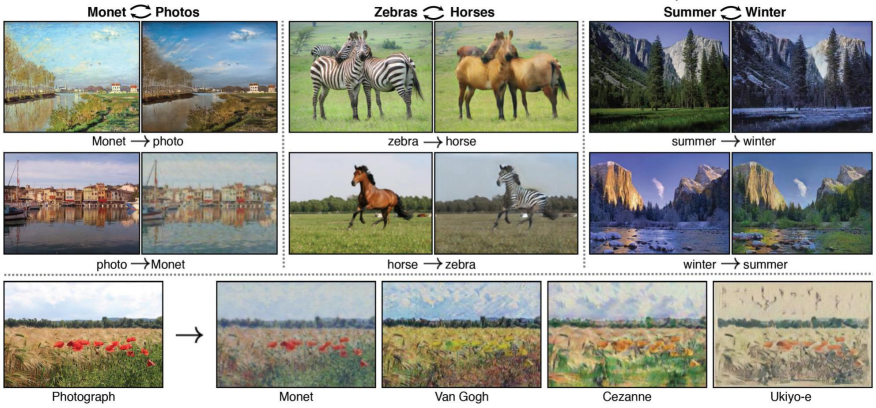


Cycle GAN

Cycle GAN

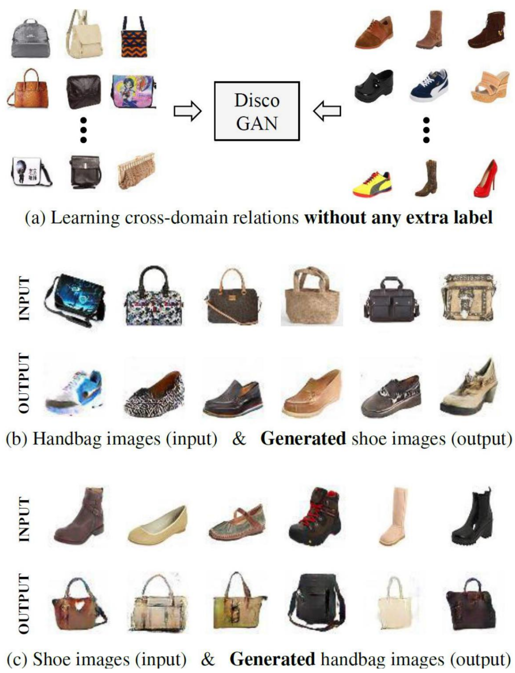
https://arxiv.org/abs/1703.10593





Disco GAN

Disco GAN



https://arxiv.org/abs/1703.05192

GAN 的各種加強版

So many GANs
…… Just name a few

Modifying the Optimization of GAN	Different Structure from the Original GAN
fGAN	Conditional GAN
WGAN	Semi-supervised GAN
Least-square GAN	InfoGAN
Loss Sensitive GAN	BiGAN
Energy-based GAN	Cycle GAN
Boundary-seeking GAN	Disco GAN
Unroll GAN	VAE-GAN
……	……