

# Generative Adversarial Network

生成對抗網概論

臉書的人工智能首席科學家 Yann LeCun 將 GAN 稱之為  
『近 20 年來深度學習領域最棒的想法』

講者：林榮豪

日期：2018年10月22日

# Outline

- 前導知識
- 故事背景
- GAN 的概念
- 原理公式
- 訓練過程
- 遭遇的難題
- 公式推導
- 現況

# 前導知識

- ▶ Artificial Neural Network , ANN (1943年 , 心理學家 Warren McCulloch和數理邏輯學家Walter Pitts)
- ▶ Perceptron ( 1957, Frank Rosenblatt )
- ▶ MLP , Multilayer Perceptron(80年代常用)
  - Backpropagation 最小化 loss function
  - 非線性不可分割

# 先備知識

- ▶ AI的第三次的興起
  - 硬體資源的成長
  - 巨量資料的堆積
  - RNN的發展(LSTM GRU SRU)
  - CNN的發展 (ImageNet起頭)
  - Autoencoder
  - Reinforcement Learning
  - GAN

# 故事背景

► 貢獻者 · Ian Goodfellow

--電腦如何自己生成圖片？



--如果讓兩個神經網絡相互對抗會出現什麼結果呢？

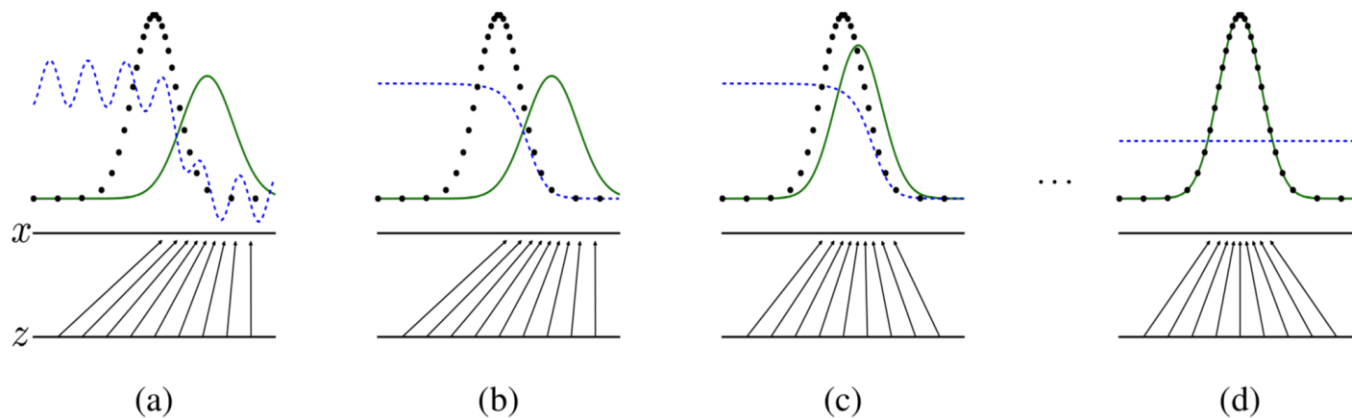


# GAN 的概念

- ▶ Generator 與 Discriminator 左右互搏
- ▶ 做偽鈔工廠
- ▶ 老師教學生作畫

# 原理公式

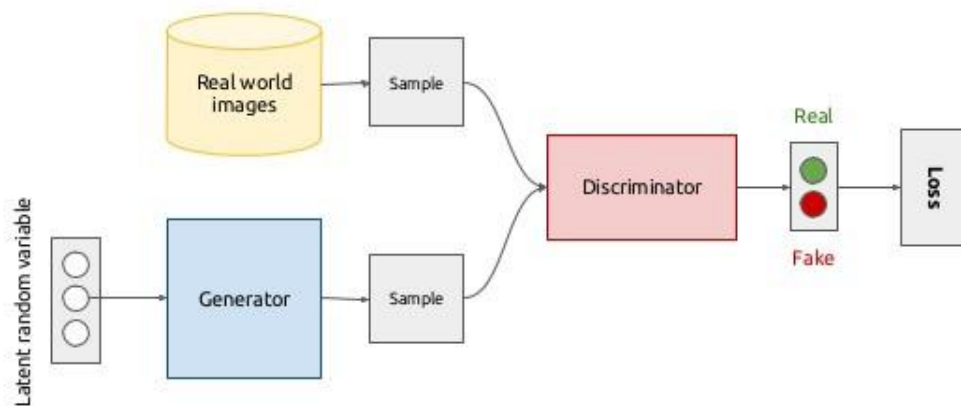
$$\min_G \max_D V(D, G) = \mathbb{E}_{\mathbf{x} \sim p_{\text{data}}(\mathbf{x})} [\log D(\mathbf{x})] + \mathbb{E}_{\mathbf{z} \sim p_{\mathbf{z}}(\mathbf{z})} [\log(1 - D(G(\mathbf{z})))].$$



# 訓練過程

- 固定G，生成一組  $x'$  標示為fake, 由ground truth 取一組x 標示為real，訓練D

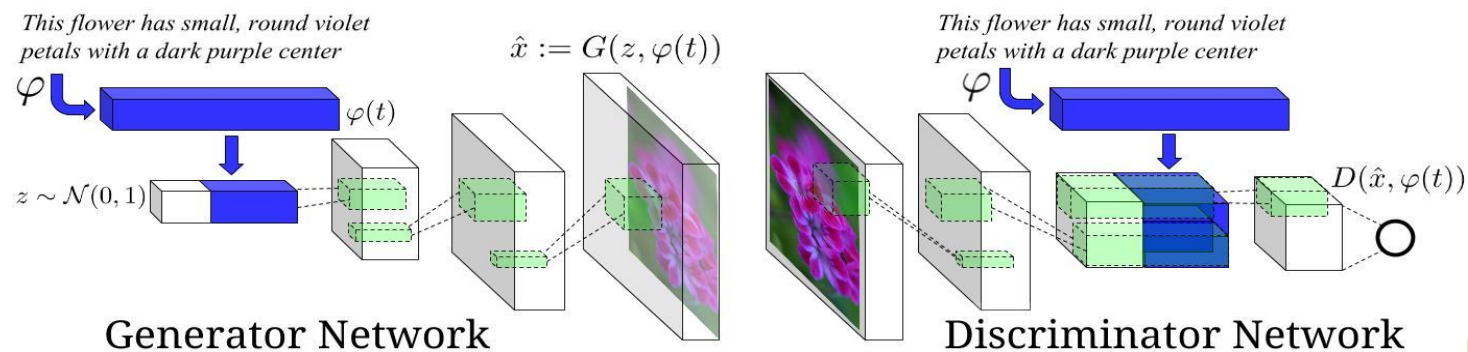
## Generative adversarial networks (conceptual)





# 訓練過程

- ▶ 固定D，隨機選定一noise  $z$  向量經過G與D組成之NN得D之輸出後 Backpropagation ( Gradient ascent ) 調整G



# 遭遇的難題

- ▶ Hyper parameter不好調
- ▶ **G**一次只能動一點點，訓練速度慢。難 **Converge**。
- ▶ 驗證不易

# 現況

- ▶ 作畫譜曲寫文章
- ▶ Conditional GAN
  - Text to Image(文字轉圖)
  - Image to Image (畫風轉換，圖轉圖，SRGAN)
- ▶ GAN zoo
  - <https://github.com/hindupuravinash/the-gan-zoo>