# **ML Lecture 17:**

#### **Unsupervised Learning - Generation (Part I)**

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

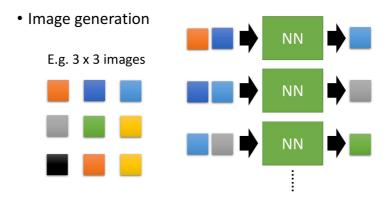
#### **Generative Models**

- 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

# Component-by-component



Can be trained just with a large collection of images without any annotation

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。

# Practicing Generation Models: Pokémon Creation

- Small images of 792 Pokémon's
  - Can machine learn to create new Pokémons?

### Don't catch them! Create them!

 Source of image: http://bulbapedia.bulbagarden.net/wiki/List\_of\_Pok%C3%A 9mon\_by\_base\_stats\_(Generation\_VI)

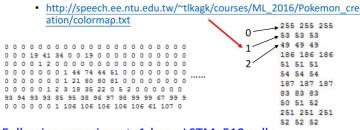
Original image is  $40 \times 40$ Making them into  $20 \times 20$ 



Example: Pokemon Image Generation

# Practicing Generation Models: Pokémon Creation

- Original image (40 x 40): http://speech.ee.ntu.edu.tw/~tlkagk/courses/ML\_2016/Pokemon\_creation/image.rar
- Pixels (20 x 20): http://speech.ee.ntu.edu.tw/~tlkagk/courses/ML\_2016/Pokemon\_creation/pixe
  - Each line corresponds to an image, and each number corresponds to a pixel



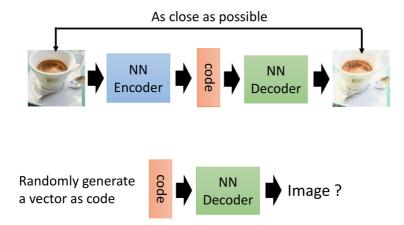
• Following experiment: 1-layer LSTM, 512 cells

**Dataset & Processed Features** 

要對產生出的 Image 做 Evaluation 是很困難的

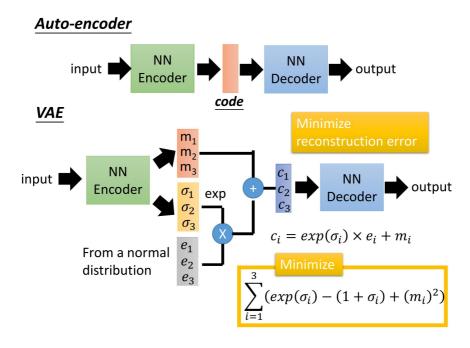
### **Auto-encoder**

## Auto-encoder



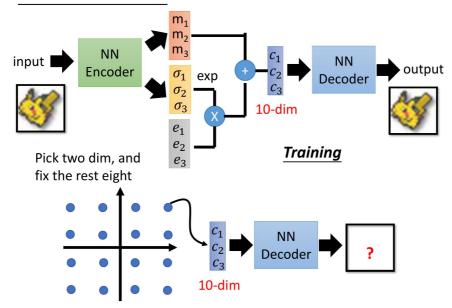
- Input: image => Encode: low dimension code => Decode: Image
  - 。 讓 Input & Output兩張圖越接近越好
- Given random code => Decode: Image?
  - 效果差

#### 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

#### **Pokémon Creation**



舉例:以 Pokemon Image 生成為例:

將其中八維固定,以其他兩維 Random 變化作圖:



- 可以看出這兩個維度大概表達的意思,分別是腳以及尾巴(雖然不是很明顯)
- 可以透過調整得到一個看起來最 OK 的 Pokemon

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