

1. Make a brief introduction about variational autoencoder (VAE). List one advantage comparing with vanilla autoencoder and one problem of VAE.

**Advantage:**

能透過輸出圖片的編碼過程得到該類型圖片的編碼之後的分佈，相當於知道每種圖片對應的 Noise 分佈，因此就能透過選擇特定的 Noise 來生成我們想生成的圖片。簡單來說，可以透過編碼解碼的步驟，直接比較重建圖片和原始圖片的差異。

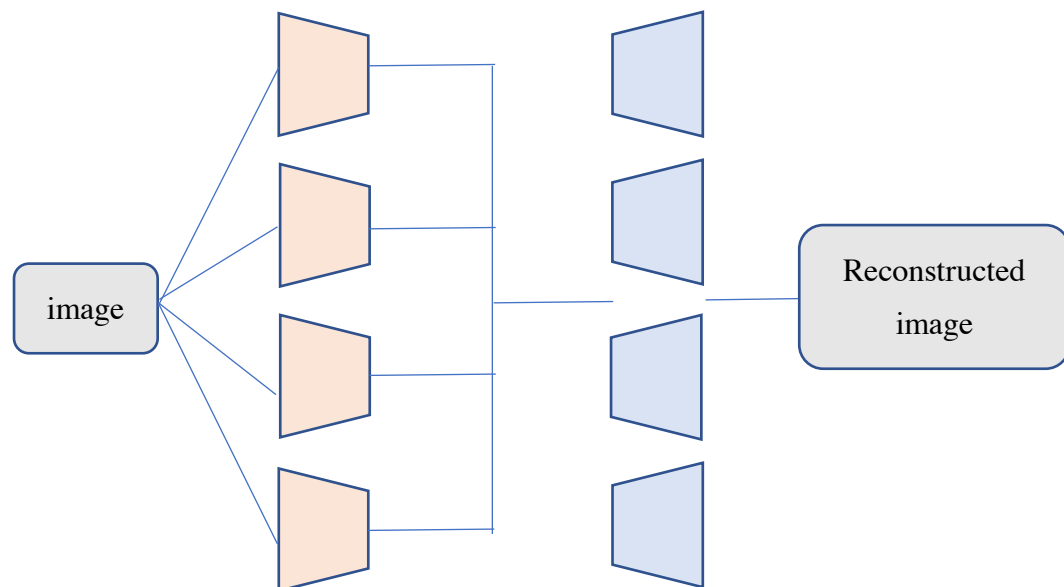
**Problem:**

因為是直接計算生成圖片和原始圖片的誤差 Loss 而沒有使用像 GAN 對抗網路的構造來學習，所以會較趨向於產生模糊的圖片。

2. Train a fully connected autoencoder and adjust at least two different element of the latent representation. Show your model architecture, plot out the original image, the reconstructed images for each adjustment and describe the differences.

### My Model Architecture:

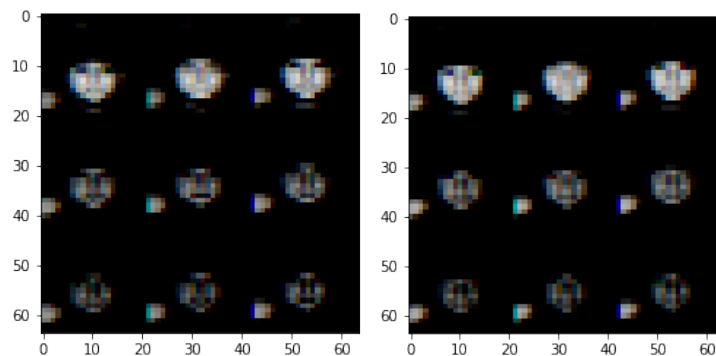
整體架構由四個 Encoder 與一個 Decoder 組成，將輸入的 Image 分別進入 Dimension 大小不同的 Encoder 中，產生不同維度中萃取出的特徵，再將四個結果(1) 各自輸入對應的 Decoder (2) 加權平均後輸入其中一個 Decoder，生成 Reconstructed Image。



**Adjustment 1:** 將四個 Encoder 生成之 latent representation 各自輸入對應的 Decoder，生成之結果再進行加權平均後輸出。

**Adjustment 2:** 將四個 Encoder 生成之 latent representation 加權平均後輸入同一個 Decoder，生成 Reconstructed image。

**Result Image:** (1)為左(2)為右



**Differences:** 透過兩者比較可看出 Encoder 後先加權平均的 latent representation 輸入 Decoder 後所產生的結果，較直接分別進入不同 Decoder 處理後之結果，萃取還原出的特徵較少、細部特徵在同樣的 epoch 數下也較無法被清楚還原。