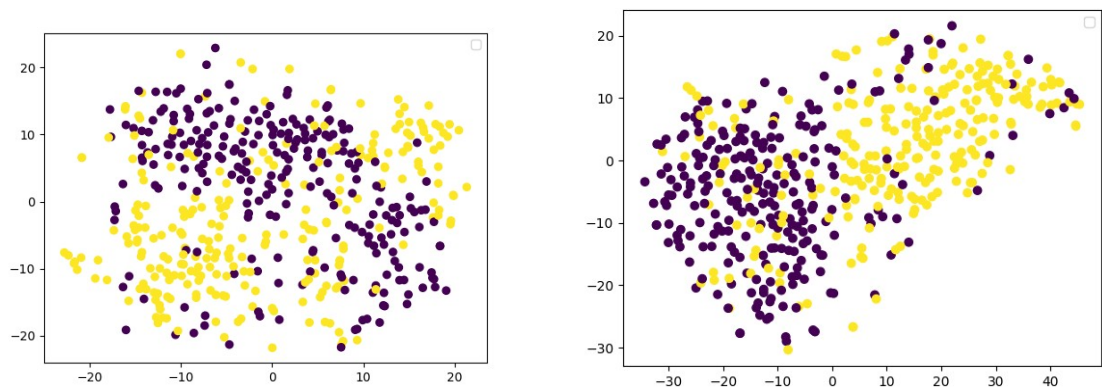


1. (3%) 請至少使用兩種方法 (autoencoder 架構、optimizer、data preprocessing、後續降維方法、clustering 算法等等) 來改進 baseline code 的 accuracy。

1. 分別記錄改進前、後的 test accuracy 為多少。

	改進前	改進後
Acc	0.77	0.802

2. 分別使用改進前、後的方法，將 **val data** 的降維結果 (embedding) 與他們對應的 label 畫出來。



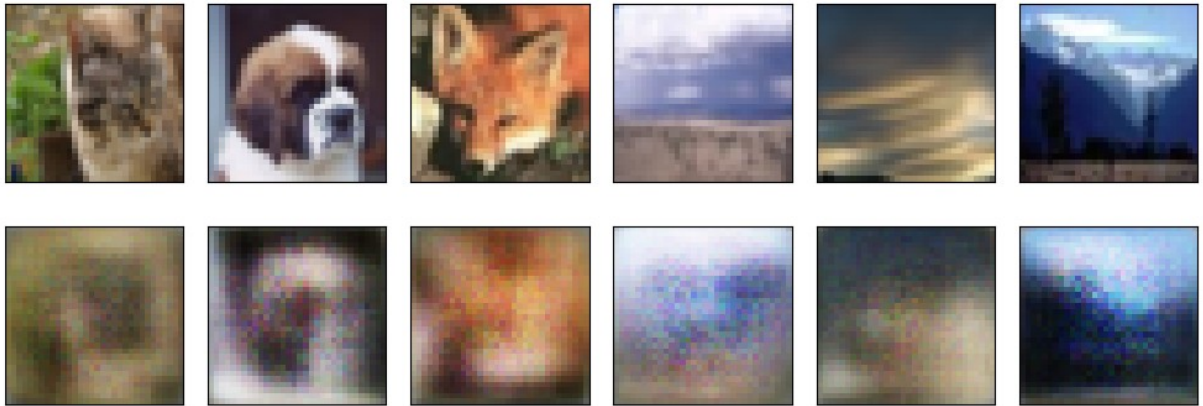
圖一、左：改進前，右：改進後

3. 盡量詳細說明你做了哪些改進。

在 Encoder 的部分我是使用四層的 Conv2D，其中第一層第二層以及第四層在 conv2d 後使用 relu，而第三層使用 tanh，這裡使用 tanh 沒有特殊原因，只是發現剛好可以達到較低的 loss。而第一層第三層以及第四層則有使用 Maxpooling 減少參數量使 model 變瘦長。而在每層の後段都有使用 batchnorm2d，將值輸出時標準化；Decoder 的部分則是用四層 Conv2Dtranspose。藉由調整對應的 kernal size 來達成 unsample。而我的 loss function 為 MSE，optimizer 為 Adam。train 之前 data preprocessing 則加了旋轉照片 15 度以及 horizontal flip。

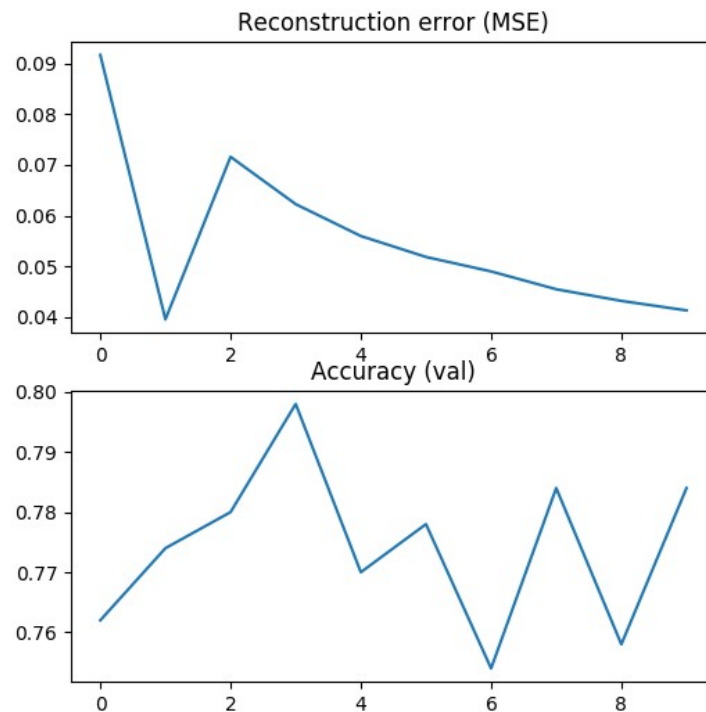
2. (1%) 使用你 test accuracy 最高的 autoencoder，從 trainX 中，取出 index 1, 2, 3, 6, 7, 9 這 6 張圖片

1. 畫出他們的原圖以及 reconstruct 之後的圖片。



3. (2%) 在 autoencoder 的訓練過程中，至少挑選 10 個 checkpoints

1. 請用 model 的 train reconstruction error (用所有的 trainX 計算 MSE) 和 **val accuracy** 對那些 checkpoints 作圖。



2. 簡單說明你觀察到的現象。

在前 30 個 checkpoint 時，可以稍微觀察到，Validation Accuracy 隨著其穩定增長，但大約在第 30 個 checkpoint 以後，Validation Accuracy 大致上就保持在 0.76-0.85 之間擺盪。而 reconstruction error 則是前 20-30 個 checkpoints 就來到了最低點，反而在 20 個 checkpoints 後徒然又再上升上去。可能代表了 reconstruct 其實是很容易 train 壞掉的，容易過頭或是不到。從兩者關係則發現，或許 reconstruction error 與 Validation Accuracy 並不是那麼直接相關，所以如果 train 的時候一味的以 reconstruction error 的 loss 去 train，可能效果也不會比較好。