

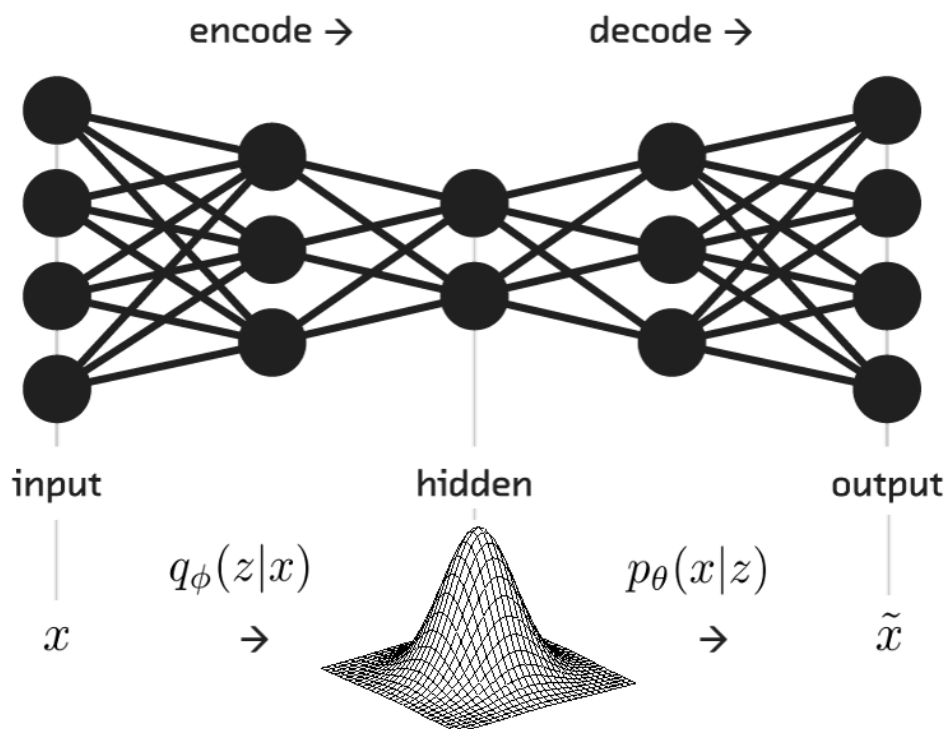
Deep Learning HW2_2 Report

0853411 劉書維

1. Describe in details how to preprocess images (such as resizing or cropping) and design the network architecture.

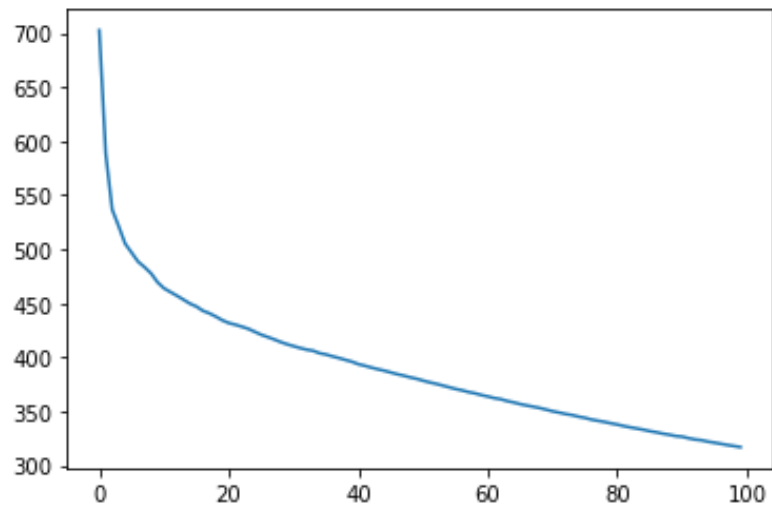
將所有圖片資料 resize 成 64 後，再一一讀入，而後就是丟入 VAE 中，生成合成圖片，並存於資料夾中，其中的參數：log_interval = 5 (要存取圖片的 epoch 間格數)、lr = 1e-4、batch_size = 100、epoch = 100、latent_z = 20 或 50 (代表 hidden size 中的隱藏層數)。

VAE 中會經過 encoder 和 decoder，而後是 ReLU 的激勵函數，最後用 MSE 計算損失函數。所以就是如下圖的基本架構



2. (一) Plot the learning curve of the negative evidence lower bound (ELBO) of log likelihood of training images.

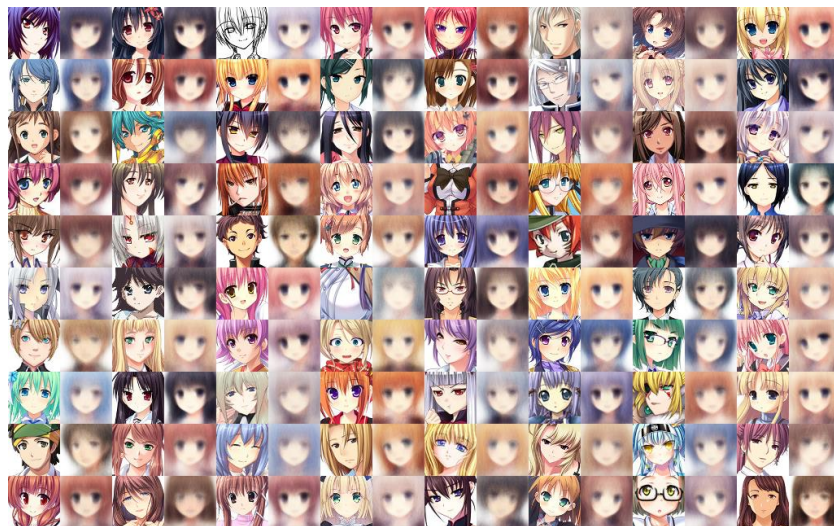
將每個 epoch 跑完的 loss function 紀錄下來，結果如下圖：



有穩定下降。

3. (一) Show some examples reconstructed by your model.

這是 epoch10 的結果：



這是 epoch50 的結果：



這是 epoch100 的結果：



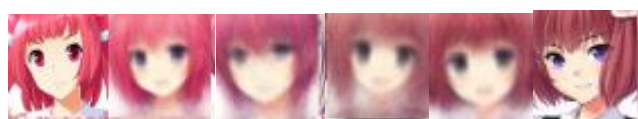
可以觀察到圖片越來越清晰明顯，逐漸有差異。

4. (一) Sample the prior $p(z)$ and use the latent codes z to synthesize some examples when your model is well-trained.

這是從 latent_z 中取出的合成圖和原圖作比較，可以看出多半都是很模糊的。

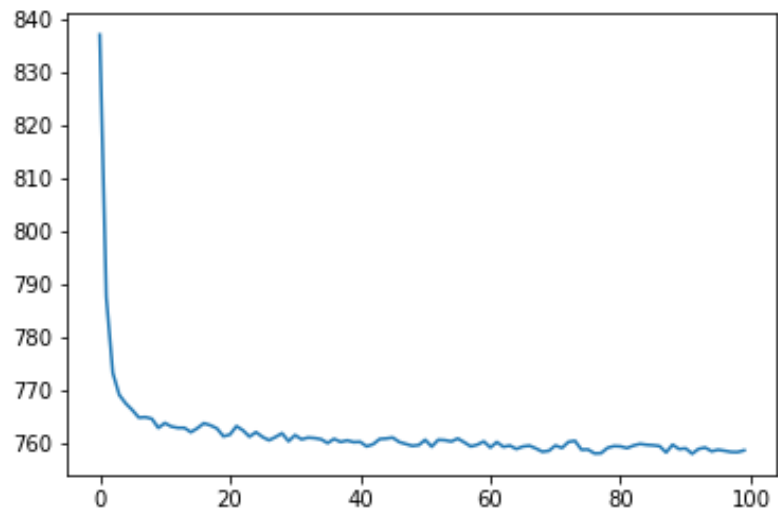


5. (一) Show the synthesized images based on the interpolation of two latent codes z between two real samples.



6. (二) Multiply the Kullback-Leibler (KL) term in ELBO by 100 in your loss. Plot the learning curve of the negative evidence lower bound (ELBO) of log likelihood of training images.

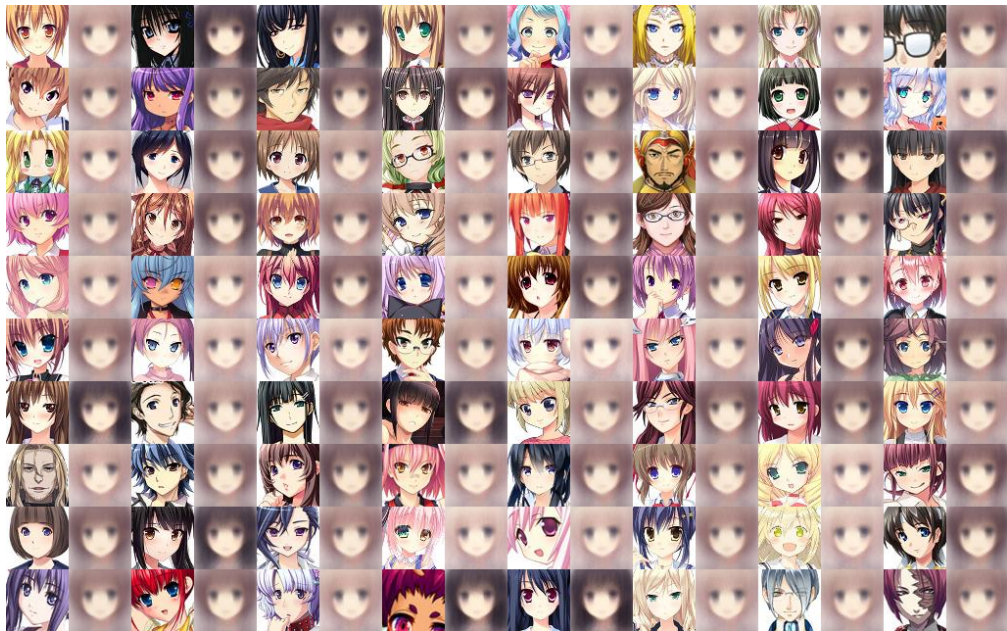
將每個 epoch 跑完的 loss function 紀錄下來，結果如下圖：



此時也有穩定下降。

(二) Show some examples reconstructed by your model.

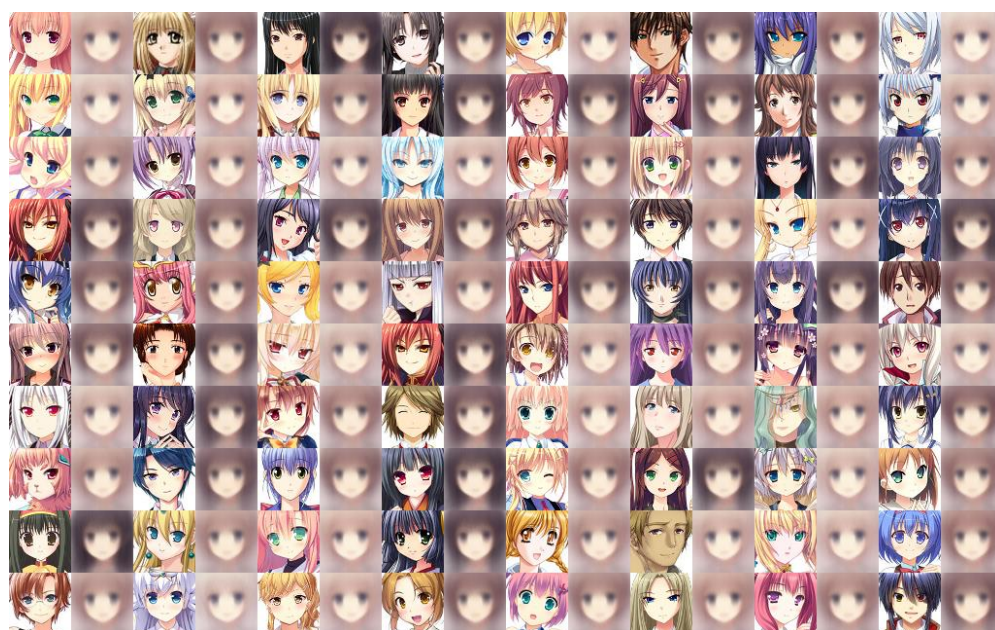
這是 epoch10 的結果：



這是 epoch50 的結果：



這是 epoch100 的結果：



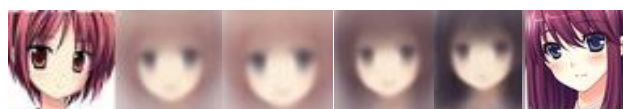
可以觀察到圖片都十分模糊，效果非常差！

(二) Sample the prior $p(z)$ and use the latent codes z to synthesize some examples when your model is well-trained.

這是從 latent_z 中取出的合成圖和原圖作比較，可以看出多半都是很模糊的。

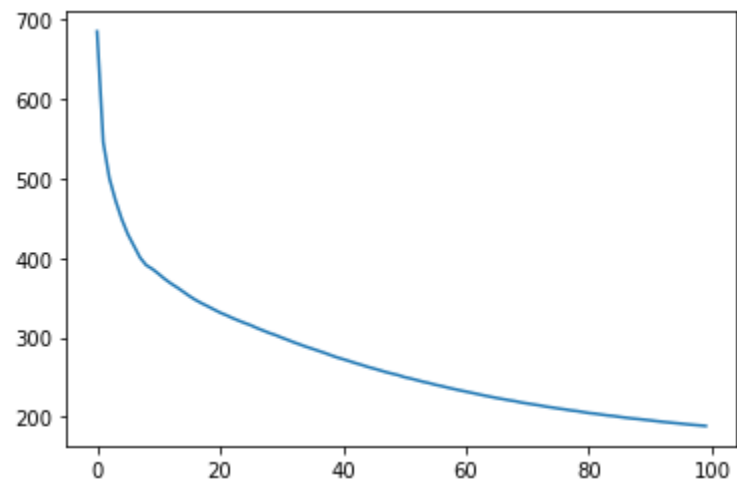


(二) Show the synthesized images based on the interpolation of two latent codes z between two real samples.



7. (三) Multiply the KL term by 0 in ELBO. Plot the learning curve of the negative evidence lower bound (ELBO) of log likelihood of training images.

將每個 epoch 跑完的 loss function 紀錄下來，結果如下圖：



(三) Show some examples reconstructed by your model.

這是 epoch10 的結果：



這是 epoch50 的結果：



這是 epoch100 的結果：



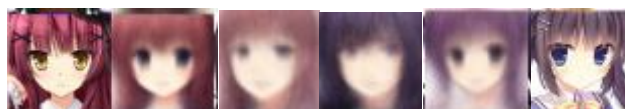
可以觀察到圖片越來越清晰明顯，逐漸有差異，且顏色較深。

(三) Sample the prior $p(z)$ and use the latent codes z to synthesize some examples when your model is well-trained.

這是從 latent_z 中取出的合成圖和原圖作比較，可以看出多半都是很模糊的。但是顏色都比前兩者深邃。



(三) Show the synthesized images based on the interpolation of two latent codes z between two real samples.



8. Do some discussion on the effect of KL term based on your result.

KL 就是圖的散度，所以 $\times 100$ 的時候就非常分散，但是 $\times 0$ 的時候又像是原圖一樣，沒什麼太大分別。如果沒有 KL 項，那 VAE 就退化成一個普通的 AE 模型，無法做生成，VAE 中的隱變數是一個分佈，或者說近似高斯的分佈，通過對這個概率分佈取樣，然後再通過 decoder 網路，VAE 可以生成不同的資料，這樣 VAE 模型也可以被稱為生成模型。