

1. (2.5%) 訓練一個 model。

- a. (1%) 請描述你使用的 model ( 可以是 baseline model )。包含 generator 和 discriminator 的 model architecture、loss function、使用的dataset、optimizer 參數、以及訓練 step 數 ( 或是 epoch 數 )。

我所使用的model基本上為baseline model，loss function 使用的是與一般DCGAN差不多的方式，discriminator的loss function 為  $\text{loss\_D} = (\text{criterion}(r\_logit, r\_label) + \text{criterion}(f\_logit, f\_label)) / 2$ ， $r\_label$ 及 $f\_label$ 為全為1及0的兩個distribution。generator 的loss function 為單純的  $\text{loss\_G} = \text{criterion}(f\_logit, r\_label)$ ，僅考慮產生出的照片與discriminator給出的滿分差距多少。Optimizer 使用 Adam，訓練次數epoch數為20次。

- b. (1.5%) 請畫出至少 16 張 model 生成的圖片。



2. (3.5%) 請選擇下列其中一種 model：WGAN, WGAN-GP, LSGAN, SNGAN ( 不要和 1. 使用的model 一樣，至少 architecture 或是 loss function 要不同 )

- a. (1%) 同 1.a，請描述你選擇的 model，包含 generator 和 discriminator 的 model architecture、loss function、使用的dataset、optimizer 參數、及訓練 step 數 ( 或是 epoch 數 )。

這題中我所使用的model為WGAN-GP，但generator及discriminator的architecture與第一題基本相同。loss function相較於1.a多了一個  $\lambda * \text{gradient penalty}$  的項 (  $\lambda$  的值定為0.1 )，來滿足 Lipschitz限制。Optimizer一樣為Adam ( 網路上的資料說RMSprop對於wgan系列的效果較佳，但可能是一些參數的問題，使用RMSprop作為optimizer的情形train不起來 )， $\text{lr} = 2e-4$ 。訓練的step數為300次。

- b. (1.5%) 和 1.b 一樣，就你選擇的 model，畫出至少 16 張 model 生成的圖片



- c. (1%) 請簡單探討你在 1. 使用的 model 和 2. 使用的 model，他們分別有何性質，描述你觀察到的異同。

在1所使用的model中，產生出的色彩較2所產生的較為粗糙，整體的感覺比較亮。此外，在1所產生的圖片中幾乎沒有學到“產生嘴巴”這件事，而2的model所產生的圖片則是大部分都有嘴巴的出現。2的圖片相較於1在眼睛的部分也更為細膩。

3. (4%) 請訓練一個會導致 mode collapse 的 model。

- a. (1%) 同 1.a，請描述你選擇的 model，包含 generator 和 discriminator 的 model architecture、loss function、使用的 dataset、optimizer 參數、及訓練 step 數（或是 epoch 數）。

在這個小題所使用的架構都與第一題相同，唯一的改變是調高 epoch 數到 30 次，就會有很明顯的 mode collapse 現象。

- b. (1.5%) 請畫出至少 16 張 model 生成且具有 mode collapse 現象的圖片。



- c. (1.5%) 在不改變 optimizer 和訓練 step 數的情況下，請嘗試使用一些方法來減緩 mode collapse。說明你嘗試了哪些方法，請至少舉出一種成功改善的方法，若有其它失敗的方法也可以記錄下來。

在做第二小題的同時就驗證了使用 wgan 的架構可以成功的減緩 mode collapse 的現象，在其他參數都一致的情況，由實驗發現改成 wgan，即使訓練至 200 次也不會有這樣的情形出現。另外我有嘗試 dropout layer 的方法，一樣可以減緩這樣的現象但不明顯，效果沒有改用 wgan 架構來的好。