

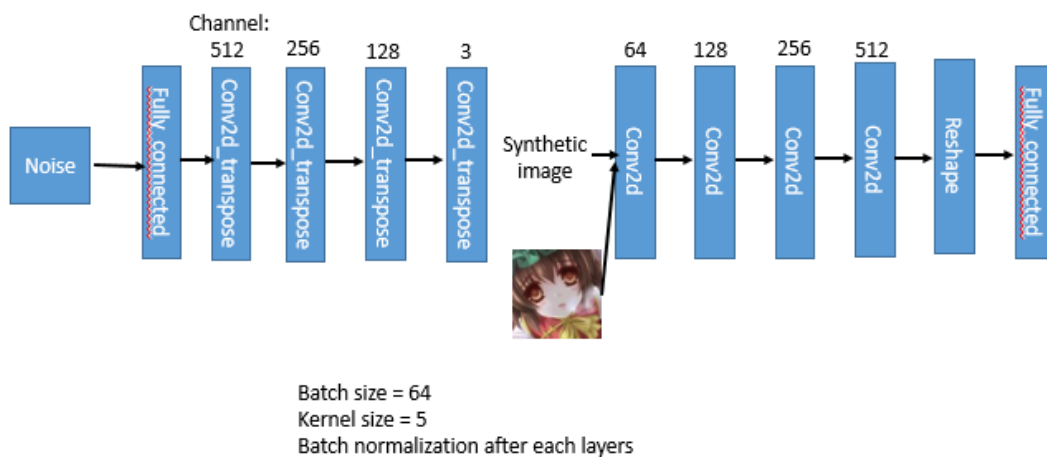
# MLDS hw3 Report

## 0. Team work :

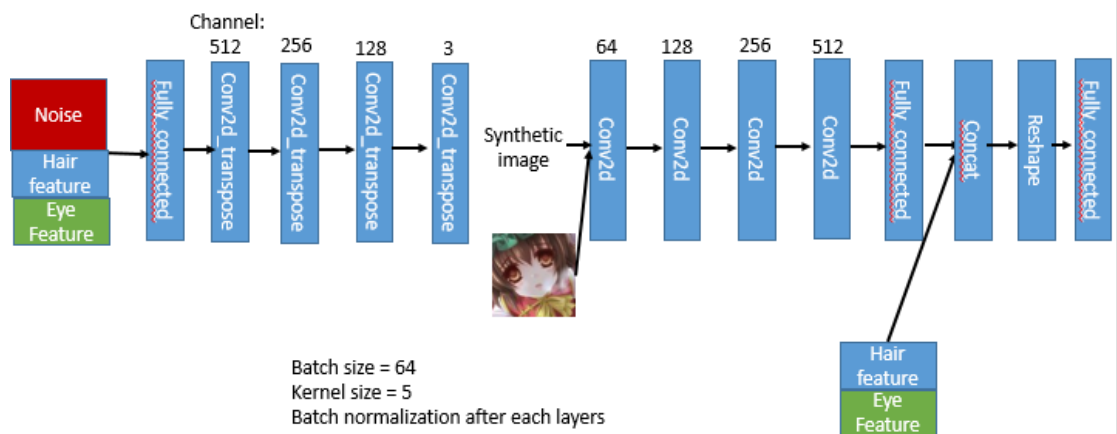
Teammate	Works
曾柏偉	程式撰寫、報告
劉宏國	程式撰寫、報告

## 1. Model description :

### ● Image generation :



### ● Text-to-image generation :



## 2. Experiment settings and observation :

### A. For image generation :

在還沒採用其他 improved GAN 時，在 GAN 很容易就 mode collapse，我發現在訓練演算法的問題很重要，也就是說，在每一次 iteration 時，我並不是訓練一次 discriminator 並且配著一次 generator，而是訓練一次 discriminator 並且配上二至三次 generator，才能有效的解決。以下我就附上我 DCGAN 產生的圖片。



圖一、DCGAN Generation

#### B. For text-to-image generation :

在這題上面我直接採用 wgan-gp 去做了，我有試過 skip-thoughts vector 但是圖片實在是都會沙沙、糊糊的，所以我最後使用在 input 進去 generator 前先 one-hot encoding hair features 以及 eye features 並且最後和 noise concat 起來。我生成的圖片其實很滿不錯的，最後也能照我給定的 text 去控制圖片，只不過在眼睛其實在圖片中很小，我覺得效果沒有髮色明顯，而以下的圖形作法是，因為髮色有 12 種，所以我循環兩次，最後一張指定為咖啡色，可以觀察到髮色的規律是一樣的。



圖二、Text-to-image Generation

上圖為我自己的 text tags，測試全部髮色以及眼睛顏色的圖片。

以下就為助教的 testing\_tags 產生並且要 **reproduce** 的生成圖。

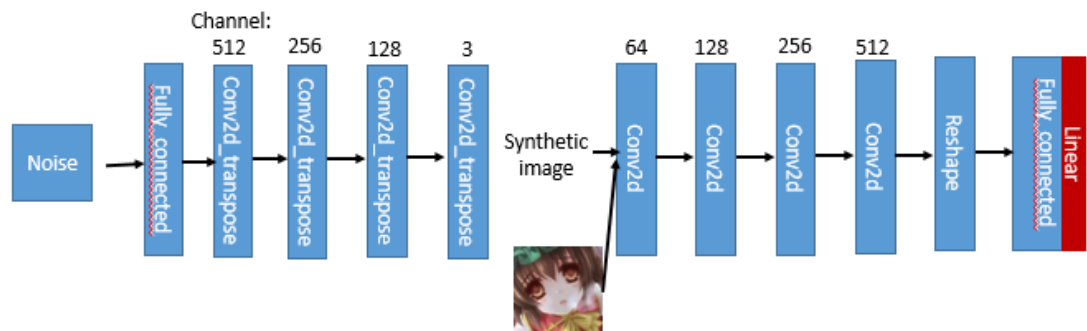


圖三、依照 TA 給定 tags 生成圖片

### 3. Compare your model with WGAN-GP :

#### 1. Model description of the choosed model :

Objective function 必須要再加上一項 gradient regularizer 。



Batch size = 64

Kernel size = 5

Batch normalization after each layers

Objective function :  $\min_g \max_w f_w(x) - f_w(G(z))$

#### 2. Result of the model :



#### 3. Comparison Analysis :

以上是 WGAN-GP 實作的成果，我在這邊其實省了很多時間，因為不用去分別調整 G 和 D 的 update 次數，且在訓練過程中，loss 曲線是可以供我觀察目前訓練的程度好壞，不是像 DCGAN 那樣 loss 時在漂浮不動，而且收斂快，一下圖形就長成上面這樣了。

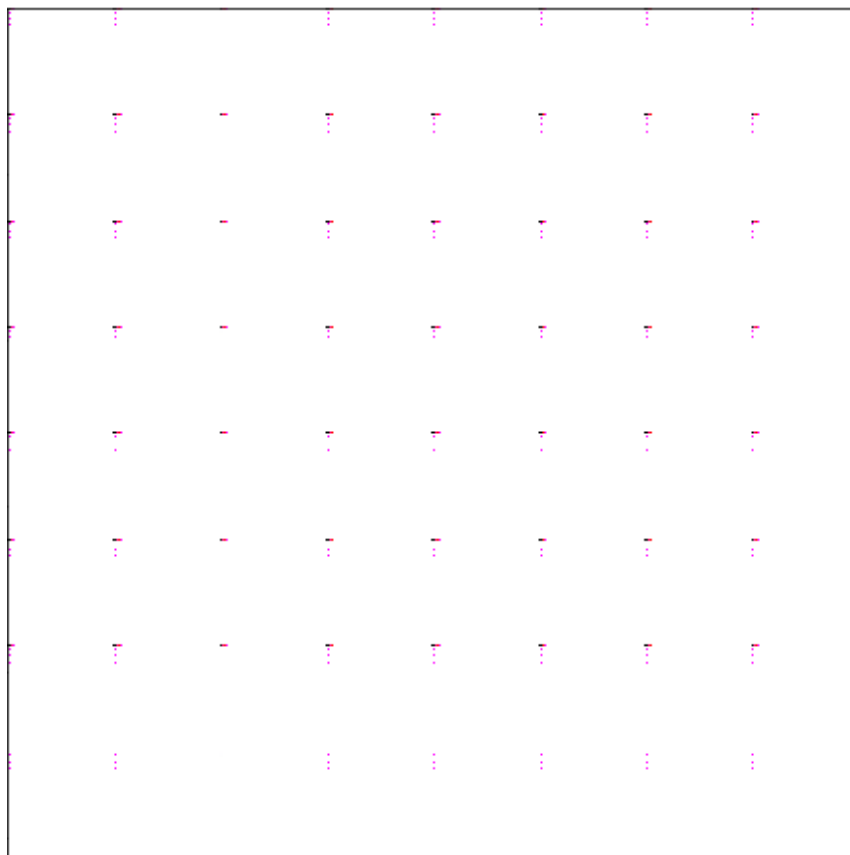
#### 4. Training tips for improvement :

##### 1. DCAGN log-D tricks :

改變原始 GAN 的 objective function，原本是  $\text{Log}(1-D(x))$  我使用  $\log(D(x))$ ，但就是跟 paper 說得一樣這個訓練過程實在還是很不穩定。(產生圖即為圖一)

##### 2. Batch normalization :

我覺得這部分滿重要的，一沒加 DCGAN 就變成底下圖片那樣子了，加進去訓練圖片的解析度較高，且訓練過程不會這麼不穩定。最後，在我訓練 wga-gp 的時候，唯一注意的是 gradient penalty 在 discriminator 是不可以加 batch normalization 的。



##### 3. Activation function

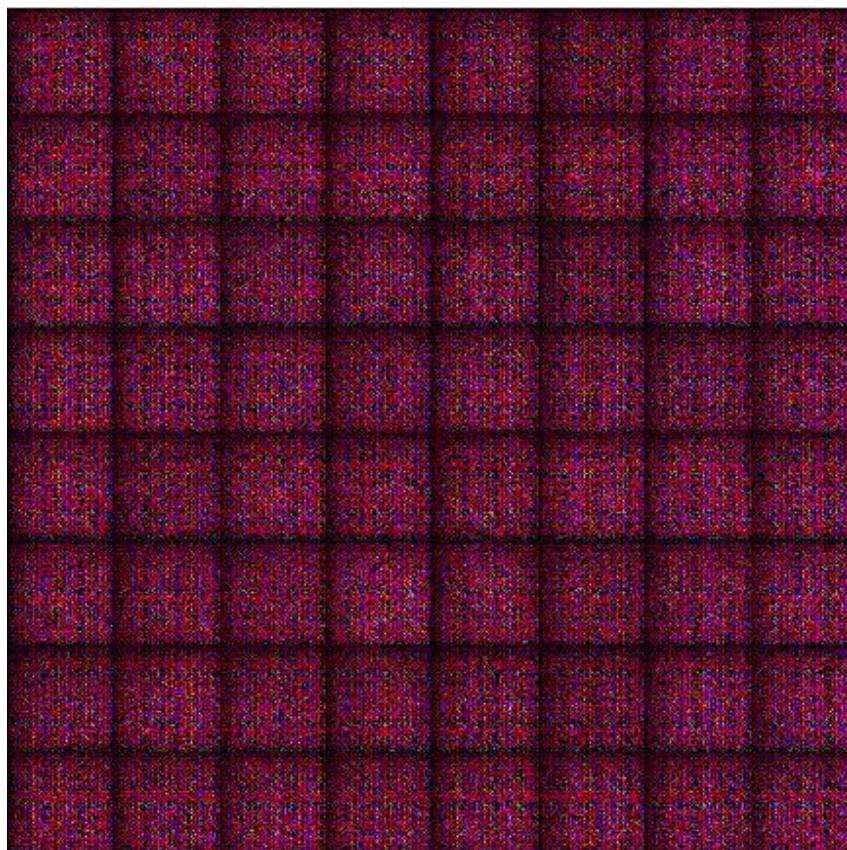
當我 DCGAN 變成 relu，且在訓練過程且 optimizer 和訓練過程完全相同的情形下，我竟然變成 mode collapse 惹。





#### 4. Adam optimizer

這個對我來說是重大的影響，因為我一改成 gradient descent optimizer 之後，就爆掉了。(附圖)



綜合以上三點我訓練出來的圖形為並且模型為 wgan-gp：

雖然還是有一點雜訊，但因為我這個訓練時間沒有抓很久，所以在訓練常常一點可能就可以在清晰一些。

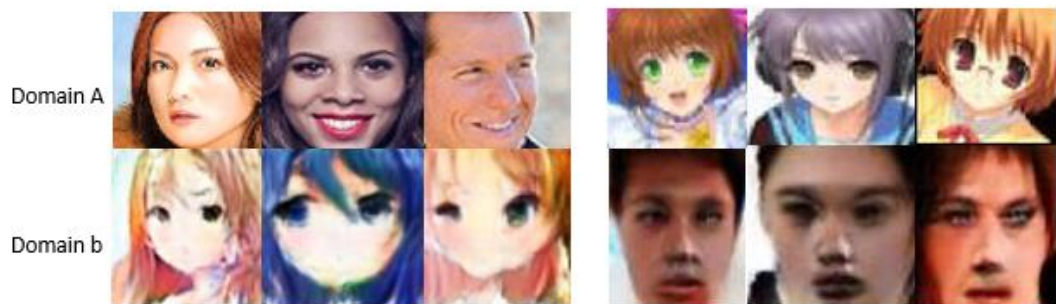


(因為此圖沒有 reproduce，所以我直接畫 64 個人臉出來了)



## 5. Bonus :

### 1. Some results



### 2. Analysis

我使用助教 reference 的 UNIT 去 clone 他的程式碼去生成，但是我生成的成果一直沒這麼好，我訓練過 10、20、30 epochs，在最後選擇了中間 18epochs 的生成圖片至少在人臉轉換至 anime 臉上是滿合理的，但是男性圖片轉過去通常都會很多雜訊，上面放的那張是挑過少數成功的幾張。然而，在 anime 轉過去人臉幾乎是失敗了，就是很不像人臉，五官是可以有，但是我覺得特徵上好像都得到了，可能是我人臉資料才放 40000 張的緣故。