

[illegible]

專題參與人員：陳右承

組別：第 1 組

班別： 丙班      座號： 20      姓名： 陳右承  
班別：            座號：            姓名：  
班別：            座號：            姓名：

中 華 民 國 114 年 5 月 22 日

## 一、專題目標

(一)原本專題的目標很簡單，如何快速判斷兩張相似的圖的品質哪張比較好，並進行快速的影像評分，但隨著開發的推進，單單只是搞個簡單的評分模型太無聊了我想搞點大的，所以我直接改變了我的目標，現在的專題目標是打造一個屬於自己的開源的多功能的影像處理系統，整合市面上各種影像處理功能，包含各種場景的圖片處理、影片處理、圖片以及影片的評估、並且塞入模型的訓練功能，讓其他有興趣的人一起開發新模型，理想很美好但現實很骨感，設備以及時間不足成了專題開發最大的難題，所以不得不面對縮減想法，在確保專題擁有基礎功能的情況下再進行擴展，以下是縮減後的主要目標。

- 1.圖像處理:參考 Real-ESRGAN 的 RRDB 架構以及對抗式生成網路策略，手搓一個能針對特定場景進行處理的圖像處理模型，模型數量最好能涵蓋所有場景，再透過一個分類模型根據用戶輸入自動指派最佳模型。
- 2.影片處理:影片處理其實不是主要目標，只是既然能處理圖像那要實現處理影像其實很簡單就順便做了，當然很簡單是指在不考慮影片時間軸第三維度的情況下，透過影片逐幀擷取後經由圖像模型處理在合成回影片。
- 3.圖像評估:解決兩張圖片不知道哪張畫質比較好的傻問題，現在圖像工具基本都是比較兩張圖片的差異，但如果有兩張相近的圖片但不知道哪張品質比較好時，再怎麼比較兩張圖的差距還不是不知道哪張圖片好，又或著有兩張不同圖但想要快速評估圖片畫質，那好歹也要個標準來評估畫質吧?如果是人類的話多少可能帶點主觀，但如果是由模型的話雖然訓練集會影響到輸出的評分但會相較人類更加客觀以及可以注意到一些人類沒注意到的細節。
- 4.圖形介面:要讓一般人用的話，最基本的就是圖形化介面，尤其是簡單直觀的操作介面，能讓用戶快速上手

## 二、專題進度

### (一)系統架構與核心功能開發

#### 1.核心架構設計

- 已完成圖像品質評估 CNN 模型 (NS-IQA) 的設計與實現
- 完成圖像增強基礎模型設計 (NS-IQE)，採用 RRDB 架構並融合注意力機制
- NS-IQA 模型架構支援深度可分離卷積，有效減少參數量並提升推理速度
- NS-IQE 實現多尺度判別器用於 GAN 訓練
- 完成模型推薦模型 (NS-C)，可以根據輸入圖片推薦最適合的 NS-IQE 模型

#### 2.圖像處理核心技術

- 完成區塊處理 (Patch Processing 又稱 Tiles) 的設計，有效處理各種尺寸的圖像
- 實現多種區塊融合方式：高斯分布、改進型高斯分布、線性分布...等
- 增加權重遮罩，有效消除區塊處理時的邊界痕跡
- 自動混合精度計算功能，能根據 GPU 型號自動決定是否啟用

#### 3.影片處理功能

- 完成逐幀處理引擎，支援多線程並行處理
- 實現多種編碼器支援：H.264、H.265/HEVC、VP9、AV1
- 支援音軌保留與重編碼功能

### (二)評估與分析工具

#### 1.圖像評估系統

- 完成基於 CNN 的圖像品質評分模型訓練與實現 (NS-IQA)
- 實現多種圖像評估指標：PSNR、SSIM、MSE
- 添加視覺化分析工具：差異熱力圖、RGB 直方圖
- 實現邊緣檢測與比較功能，用於細節評估

#### 2.基準測試與效能分析

- 設計基準測試系統，可進行模型推理測試與實際使用測試

- 添加硬體檢測功能，支援 CPU 與多種 GPU 平台
- 實現效能評分系統，能客觀評估處理速度與效果
- 支援測試結果圖表視覺化與分析

### (三)使用者介面與用戶體驗

#### 1. 圖形界面設計與實現

- 使用 PyQt6 完成主界面設計，採用標籤頁設計
- 實現四個主要功能標籤頁：圖片處理、影片處理、模型訓練、圖像評估
- 伸縮式參數面板，最大化預覽範圍的同時支援多種模型參數的靈活調節

#### 2. 模型管理系統

- 完成模型下載、更新與管理功能
- 實現官方模型庫與在線更新機制
- 添加模型預覽與詳細資訊展示功能
- 支援自定義 URL 模型下載與本地模型導入
- 添加對觸控螢幕以及觸控板更有好的手勢滑動模型選擇框

### (四)訓練與開發工具

#### 1. 內建模型訓練引擎

- 添加第 5 代模型訓練器
- 支援多種學習率策略與優化器設定
- 基礎的資料處理工具:JPEG 檔批次 DCT 壓縮

#### 2. 外部模型訓練倉庫

- 提供最新版本(目前最新版本第 9 代)的訓練工具
- 更多的資料處理工具:馬賽克處理、影片取幀、批次影片轉碼
- 資料視覺化工具，將訓練模型的 log 轉為更易讀的圖表

### (五)進度完成度與評估

#### 1. 模型架構

- 影像處理模型(NS-IQE)：架構完成度 100%，但仍有改良探索空間
- 影像評分模型(NS-IQA)：架構完成度 100%，有很大的改進空間
- 模型推薦模型(NS-C)：架構完成度 100%，效果良好不須特別改進

#### 2. 圖像處理

- 基礎功能：完成度 100%
- 進階功能：完成度 75%，NS-C 目前只提供建議，可以改為全自動化選取模型

#### 3. 影片處理

- 基礎功能：完成度 100%
- 進階功能：完成度 10%，模型需要全面大改

#### 4. 圖像評估

- 基礎功能：完成度 90%，尚未將 NS-IQC 影片評分的功能添加回去
- 進階功能：完成度 75%，添加了多種圖像分析工具，可添加保存結果按鈕

#### 5. 影像處理模型

- 基礎模型：完成度 100%，包含寫實、動畫 JPEG 壓縮還原及馬賽克還原
- 進階模型：完成度 1%，我還想開發更多場景的專用模型

#### 6. 模型管理器

- 基礎功能：完成度 100%
- 進階功能：完成度 10%，來不及寫模型管理器的專屬管理頁面，只能用菜單

#### 7. 模型連結度

- 基礎功能：完成度 100%
- 進階功能：完成度 10%，為了整理數據集完成 NS-C 太晚，模型連接偏低

#### 8. 整體系統

- 基礎功能：完成度 100%
- 進階功能：完成度 1%，還有很大的開發空間

三、專題預期結果

(一)技術創新與突破

- 1.開發出高效能的圖像處理系統，透過區塊處理技術與注意力機制，實現高品質的圖像優化效果。
- 2.建立自動化的圖像品質評估標準，打破主觀評價的限制，提供客觀、可量化的圖像品質評分系統。
- 3.創建完整的模型訓練與評估平台，促進社區參與和協作開發，提高模型的多樣性與應用範圍。

(二)實用價值與應用前景

- 1.為一般用戶提供簡單易用的圖像與影片優化工具，無需專業知識即可獲得高品質的處理結果。
- 2.為內容圖像處理人員提供快速的圖像品質分析工具，提高工作效率。
- 3.透過開源方式推動圖像處理技術的與進步，阻止技術壟斷。

(三)後續發展與功能擴展

- 1.添加更多模型，像是「偽光線追蹤」模型、youtube 影片特化優化模型、降噪模型、色彩還原模型。
- 2.當前模型結合擴散模型(Diffusion Models)達到更好的圖片還原效果。
- 3.添加圖片生成功能，讓用戶也能在程式內生成圖像。

四、進度甘特圖

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
任務名稱		Sep-24	Oct-24	Nov-24	Dec-24	Jan-25	Feb-25	Mar-25	Apr-25	May-25
NS-C 推薦模型開發		舊版(有概率編碼錯誤)							新版 UTF-8改寫	
NS-C 推薦模型訓練		舊版(有概率編碼錯誤)								新版
Data_Processer開發					JPEGv1	videobatch	JPEGv2	PiXELv1、v2i		
NS-IQA評分模型架構開發					舊版CNN	舊版Transformer		新版CNN		
NS-IQA評分模型訓練						舊版CNN	舊版Transformer		新版CNN	
NS-IQA 圖形介面					舊版ver0.1	ver1.0	ver1.1(beta)			
NS-IQE圖像處理模型架構開發							v1~v4	v5~現在v9		
轉碼實驗，測試轉碼畫質差異										
NS-IC-Kairitsu數據收集-v7							舊版H.264轉碼			
NS-IC-Kairitsu-v7訓練								失敗	失敗	
NS-IC-Kairitsu-v8訓練									失敗	
NS-IC-Kairitsu數據處理-v9									新版JPEG壓縮	
NS-IC-Kairitsu-v9訓練									失敗	成功
NS-IC-Kairitsu-v9.1訓練										改進失敗
NS-IC-Kyouka數據收集		v4				v4	v5(後來取消添加)			
NS-IC-Kyouka-LQ-v5訓練							成功			
NS-IC-Kyouka-v6訓練								成功		
NS-IC-Kyouka-LQ-v6訓練								成功		
NS-IC-Kyouka-MQ-v7訓練								成功		
NS-IC-Ritsuka-v6訓練									失敗	
NS-IC-Ritsuka-HQ-v7訓練									成功	
NS-IC 圖形介面							ver0.1(beta)	ver1.0	ver1.1.1	ver1.2
NS-IC 圖片處理頁面							固定式參數面板	伸縮式參數面板		添加NS-C
NS-IC 影片處理頁面								伸縮式參數面板		
NS-IC 圖像評估頁面								傳統指標	添加NS-IQA	添加NS-C
NS-IC 基準測試頁面								舊版	新版	
NS-IC 模型下載頁面									添加手勢操作	

(一)綠色(主力桌機)：Intel i9 13900K + RTX 3070

前期處理所有事包含寫程式、訓練模型(Kyouka、Kyouka-LQ)，後期全力訓練模型

(二)黃色(主力筆電)：AMD R7 4800HS + GTX 1660TI MAX Q

中後期購入，購入後負責編寫程式碼及測試(因為不支援混合精度適合檢查程式對於舊設備的兼容性)讓主力機能全力去訓練模型。

(三)紅色(個人伺服器)：AMD R5 5600 + RTX 3070

負責資料收集，資料處理，以及訓練模型，像 Kairitsu-v7、Kairitsu-V9 訓練時長超過 1 個禮拜的數據量爆炸的基本都由伺服器負責長時間掛著處理，一些程式的實驗性項目也是由伺服器所負責