

## Assignment 02: Image Encryption Using Enhanced Two-dimensional Sine Logistic Modulation (2D-SLM)

授課教師：王宗銘

2023/09/19

1. 請修改 2 個 python 程式。

第一個程式修改 Assignment-01 已發展的加密程式，將 2D-SLM 加入 pixel scrambling。  
詳如課程投影片。

Step 1: Operating pixel permutation (Assign-01 已完成)

Step 2: Operating pixel bit scrambling (Assign-01 已完成)

Step 3: Generating attribute value of the host plaintext image (Assign-02 須完成)

Step 4: Operating pixel diffusion (Assign-02 須完成)

Step 5: Pixel scrambling using exclusive OR ( $\oplus$ ) (Assign-02 須完成)

Step 6: 輸出 secret keys 並記錄在 Secret-Key.txt。請直接列出數值，小數以下 7 位，依照下列格式分行列出，數值間以空白間格，直接儲存數值，無須轉成 bits。

- Matrix coefficients: (a, b): 2 integers，例如 2 5
- Encryption round: G: 1 integer，例如 89
- Random permutation seed: RS, 1 integer，例如 2023
- Control parameters  $(\tilde{a}, \tilde{b})$ ，例如 500.9809418 500.1274414
- Initial values  $(x_0, y_0)$ ，例如 0.1828125 0.1125000
- Transient effect constant g，例如 1000
- Virtual host pixels,  $\mathbf{P}'_0 = (P_{0,R'}, P_{0,G'}, P_{0,B'})$ ，例如 79 51 144
- Virtual encrypted pixel,  $C_{0,B'}$ ，例如 99

第二個程式修改 Assignment-01 已發展的解密程式，練習利用 2D 2D-EAT 的 Reverse Matrix、Durstenfeld 的 Reverse Random Permutation (RRP)、讀入 Secret-Key.txt 內容，利用紀錄的數值對影像作解密處理。解密後，請量測 Mean Square Error (加密影像，解密影像)，確認 MSE=0，代表解密正確。

(3)請設定一個目錄，名稱為 source，儲存加密的影像。

請設定一個目錄，名稱為 encryp，儲存加密影像，並請在檔案名稱後加入 enc。

請設定一個目錄，名稱為 decryp，儲存解密影像，並請將檔案名稱後加入 dec。

例如：欲加密影像為 Lena.png，存在 source image 內；加密後之影像為 Lena\_enc.png，存在 encryp 目錄內；解密後之影像為 Lena\_dec.png，存在 decryp 目錄內。

4. 撰寫之程式：

(1)可以使用 openCV 套件。

(2)請注意 python openCV 之頻道排列是 blue, green, red，非為 red, green, blue。請做向量

處理。

(3) python 版本 $\geq 3.10$ ，請確認程式在 IDLE python 64 bit 是可執行的。

(4) 請遵守檔案編號原則，以免助教判定繳交格式錯誤，導致錯誤執行，不予評分。

(5) 提供 standard USC-SIPI 測試 png 影像。請將這些影像放在 source 目錄內。加密程式逐一將上述影像作加密處理。加密後，解密影像逐一將加密影像做解密處理。

1. Aerial.png, 2. Babara.png, 3. Baboon.png, 4. Boat.png, 5. House.png, 6. Lena.png, 7. Peppers.png

5. 繳交：請繳交壓縮檔案，壓縮方式請選 zip 或 rar。

壓縮檔案名稱：學號-ass02.rar，包含下列 3 目錄

(1) 2 個 Python 程式，1 個 txt 檔案。請放在與 source, encrypt, decryp 同層

加密程式：學號-02-2D-EAT-RP-Chao\_enc.py

解密程式：學號-02-2D-EAT-RRP-Chao\_dec.py

(2) source 目錄：內含原始 7 張影像

(3) encryp 目錄：內含已加密之 7 張影像

對應的密鑰記錄檔：Image Name-Secret-Key.txt，例如 Aerial-Secret-Key.txt

(4) decryp 目錄：內含已解密之 7 張影像

(5) readme.txt，請放在與 source, encrypt, decryp 同層，敘述如何執行 python 程式，載明是否需要額外的套件。