

## 數位發展部數位產業署

AI 產業實戰應用人才淬煉計畫 x 數據創新服務生態系推動計畫

### 113 年度 AIGO 潛力新星盃 實戰場域人才選拔競賽成果報告書

解題團隊：花生省魔術

題目名稱：詐騙文件印鑑、關防圖章 AI 辨識

議題單位：高雄市政府警察局-刑事鑑識中心、資訊室

中華民國一百一十三年十月十日

※申請團隊保證申請文件所列資料及附件均屬正確※

※若有偽造不實者或侵權行為，申請團隊須負完全之法律責任※

# 目錄

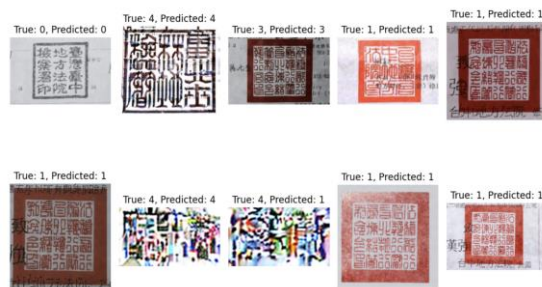
## ■ 成果報告摘要表

## ■ 解題執行內容與成果說明

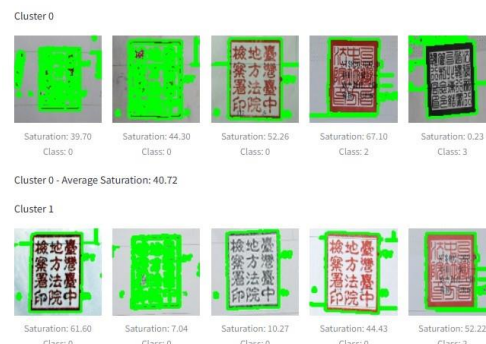
一、題目背景說明	5
二、解題技術架構及執行方法	5
三、成果效益與完成之工作	8
四、落地應用價值與創新亮點	8
五、結論	9
六、附件	11

# AIGO 潛力新星盃競賽成果報告摘要表

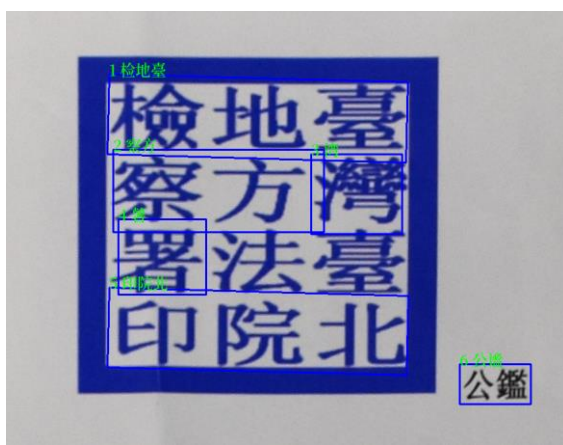
團隊名稱		花生省魔術			
題目名稱		詐騙文件印鑑、關防圖章 AI 辨識			
議題單位		高雄市政府警察局-刑事鑑識中心、資訊室			
解題期程		自 113 年 7 月 5 日至 10 月 9 日止			
聯絡人	姓名	陳佳妘		電話	0972830044
	Email	yun82@gmail.com			
團隊任務配置： 資料處理、前後端、AI 模型開發					
N	團隊角色	姓名/ 公司學校名稱	經歷專長	分工說明	
1	陳佳妘	國立陽明交通大學	1. 研究室為深度學習相關 2. 曾經修習機器學習與深度學習	資料前處理、印鑑字型分類、文字辨識、資料生成、成果開發、成果報告書撰寫	
2	陳奕涵	國立陽明交通大學	3. 主要研究領域為利用深度學習於醫學影像分析 4. 擁有多次參與數據競賽的經驗	資料前處理、印鑑字型分類、飽和度比對、資料生成、成果開發、成果報告書撰寫	
計畫執行過程照片與說明，至少四張。					
					
說明： 資料前處理			說明：印鑑字體分類		



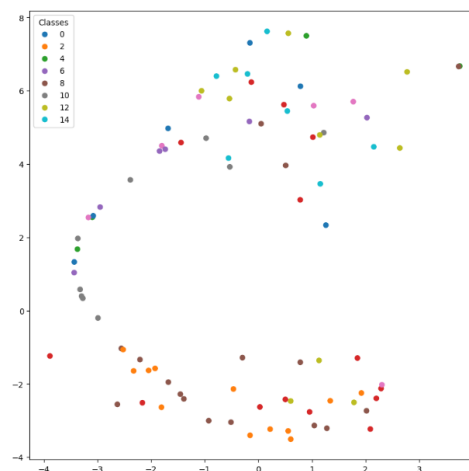
說明：使用 GAN 生成印鑑資料



說明：飽和度與邊緣比對



說明：文字辨識

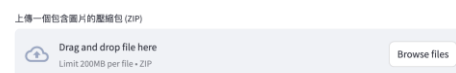


說明：資料視覺化

辨識文字：檢地察芳署法印院園  
 字數：9  
 距离框 0 和框 1 的距离：363.41  
 距离框 1 和框 2 的距离：284.03  
 距离框 2 和框 3 的距离：248.36  
 距离框 3 和框 4 的距离：245.42

說明：字數與行距計算

**AIGO 潛力新星盃 - 詐騙文件印鑑、關防圖章 AI 辨識**



說明：成果開發

解題內容摘要	<p>在本次競賽中，我們開發了一個結合圖片特徵提取和文字特徵提取的印章來源分類系統，並通過對比學習來增強圖片特徵提取能力，以識別不同印章詐騙來源分類。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 圖像預處理與數據集準備：收集印章圖像，並透過 GAN 生成更多的樣本</li> <li>2. 圖片特徵提取與對比學習：使用 Vision Transformer (ViT) 提取圖像特徵，並通過對比學習提升特徵表現。</li> <li>3. 文字特徵提取與處理：使用套件偵測印章文字區域，提取文字特徵，結合字體和字句訊息進行分析與分類。</li> <li>4. 相似度比較與分類：通過特徵向量進行相似度計算，將印章圖像分類至最相似的類別。</li> <li>5. 遷移學習：使用預訓練 ViT 模型進行遷移學習，提高分類準確性。</li> </ol> <p>最終系統結合多種技術，實現了對印章圖片及詐騙來源的準確分類。</p>	
解題成果簡述	量化成果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 印鑑和關防圖章字體辨識準確率：達到 98%以上。</li> <li>2. 相同印鑑重疊比對綠：達到 95% 以上。</li> <li>3. 可成功辨識印鑑和關防圖章詐騙文件文字內容。</li> <li>4. 系統反應時間：在現場進行即時判斷，每張圖片的每一類別反應時間不超過 0.5 秒。</li> <li>5. 數據集規模：擴展數據集至 5000 張以上圖像。</li> </ol>
	質化成果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 開發出一個高效又準確的印鑑真偽判定系統，能夠快速的識別和分類各種不同類型的印鑑，提高警方現場辦案的效率。</li> <li>2. 收集大規模的數據，以及利用數據增強技術，充分挖掘和利用現有的數據庫，減少收集成本以及對於標記資料的依賴。</li> <li>3. 透過深度學習技術，為警方提供智能化的偵查工具，減少人為錯誤帶來的成本。</li> <li>4. 透過 AI 的應用，提升警方在偵查時的技能，使其能夠更好的對付日益複雜的犯罪手法。</li> <li>5. 在實際應用中驗證模型結果，並持續優化，確保系統在不同場景下的穩定性後，開發成一個軟體。</li> </ol>
成果電子檔	<a href="https://youtu.be/F46470ZmXKU?si=MMYWGtgMGy45Do2B">https://youtu.be/F46470ZmXKU?si=MMYWGtgMGy45Do2B</a>	
備註		

## 一、題目背景說明

高雄市政府警察局刑事鑑識中心在偵辦詐騙案件時面臨幾項重大挑戰，尤其在辨識詐騙文件中的印鑑及關防圖章時，無法快速有效地做出準確判斷，導致偵辦效率下降。主要痛點如下：

1. 印鑑與關防圖章辨識難度高：警方在阻止詐騙行為時，常常無法迅速辨識文件上的印鑑與關防圖章真偽，需將文件回傳警局進行進一步比對。這不僅延誤了蒐證時效，也增加了案件調查的複雜度。
2. 現有資料未能妥善運用：目前警方尚未建立一個完善的印鑑與關防圖章辨識系統，導致大量現有資料未能有效整合與利用，限制了警方在偵辦案件中的效率，無法達成快速比對與分析。
3. 向上溯源困難：詐騙集團通常利用車手進行詐騙，幕後主使者會透過多層斷點掩蓋身份和行蹤，這使警方難以追查到幕後策劃者，增加了偵辦的困難度。

為提高詐騙文件鑑定的準確性和效率，本提案旨在開發一套基於 AI 的印鑑和關防圖章辨識系統。該系統將結合生成對抗網絡（GAN）、對比學習、遷移學習和 Vision Transformer（ViT）等技術，能夠自動識別和分類詐騙文件上的印鑑與圖章，並進行文字判斷。最終目標是為警方提供一個高效且精確的工具來進行蒐證和分析，減少偵辦詐騙案件所需的時間和人力成本。

## 二、解題技術架構及執行方法

本系統的開發架構主要分為四個部分：圖像預處理與數據集構建、主要模型架構、文字檢測與處理、相似度計算與分類，以下詳細介紹各模組所使用的技術、AI 方法、模型以及應用場景：

### 1. 圖像預處理與數據集構建

- (1). 資料收集與樣本生成：對現有的印章資料進行清理與分類，分析各類別的分佈情況。對於樣本數不足的類別，採用生成對抗網路（GAN）生成新的資料樣本，以增強數據集的規模與多樣性。這不僅有助於處理樣本不平衡問題，還能提供更豐富的訓練資料，提升模型在不同情境下的表現。
- (2). 圖像增強技術：應用多種圖像增強技術，包括縮放、翻轉、旋轉等操作，以擴展數據集的變化範圍，提高模型的泛化能力並減少過擬合風險，使模型在應對真實環境中的不同印章影像時更加穩定。

## 2. 主要模型架構

- (1). 模型選擇：採用 Vision Transformer (ViT) 作為圖片特徵提取的核心模型。ViT 模型能夠有效處理全局圖像信息，尤其擅長捕捉印章中細微的差異，這對於細節變化明顯的印章圖像極為重要。
- (2). 對比學習：為了增強圖片特徵的鑑別能力，我們引入了對比學習技術，透過學習相似與不相似的圖像特徵，模型能夠提取更具判別性的特徵表示，進而提升其對細微差異的識別準確性，有效應對印章細節上的微小變化。

## 3. 文字檢測與處理

- (1). 文字區域檢測與標記：使用 CnOCR 模型，自動檢測並標記印章圖像中的文字區域，以精確定位文字位置，並進一步計算文字行距。
- (2). 印鑑字體特徵提取：使用 DenseNet121 作為字體特徵提取的主要模型，DenseNet 在深度學習中具備特徵重用的能力，特別適合處理分類特徵相似的資料。該模型可以深層次地提取印鑑中的字體特徵，幫助辨別不同字體風格及特徵，有助於在偵辦詐騙案件時區分不同單位的印鑑。

考慮到字體、字形和句法等細節。這些文字特徵將與圖像特徵一起用於後續的分類和相似度比較，進一步提升印章分類的準確度。

## 4. 相似度計算與分類

- (1). 特徵向量比對：基於提取出的圖像和文字特徵，我們使用餘弦相似度或其他距離度量方法來計算不同印章之間的相似性，從而進行特徵向量比對。
- (2). 分類與結果輸出：根據相似度比對的結果，將印章圖像分配到最相似的類別，完成最終的分類任務。這種方法結合了圖片的全局特徵和文字的細節信息，能夠有效提高分類的準確性，尤其是在處理含有文字的印章時表現尤為出色。

## 資料處理流程圖

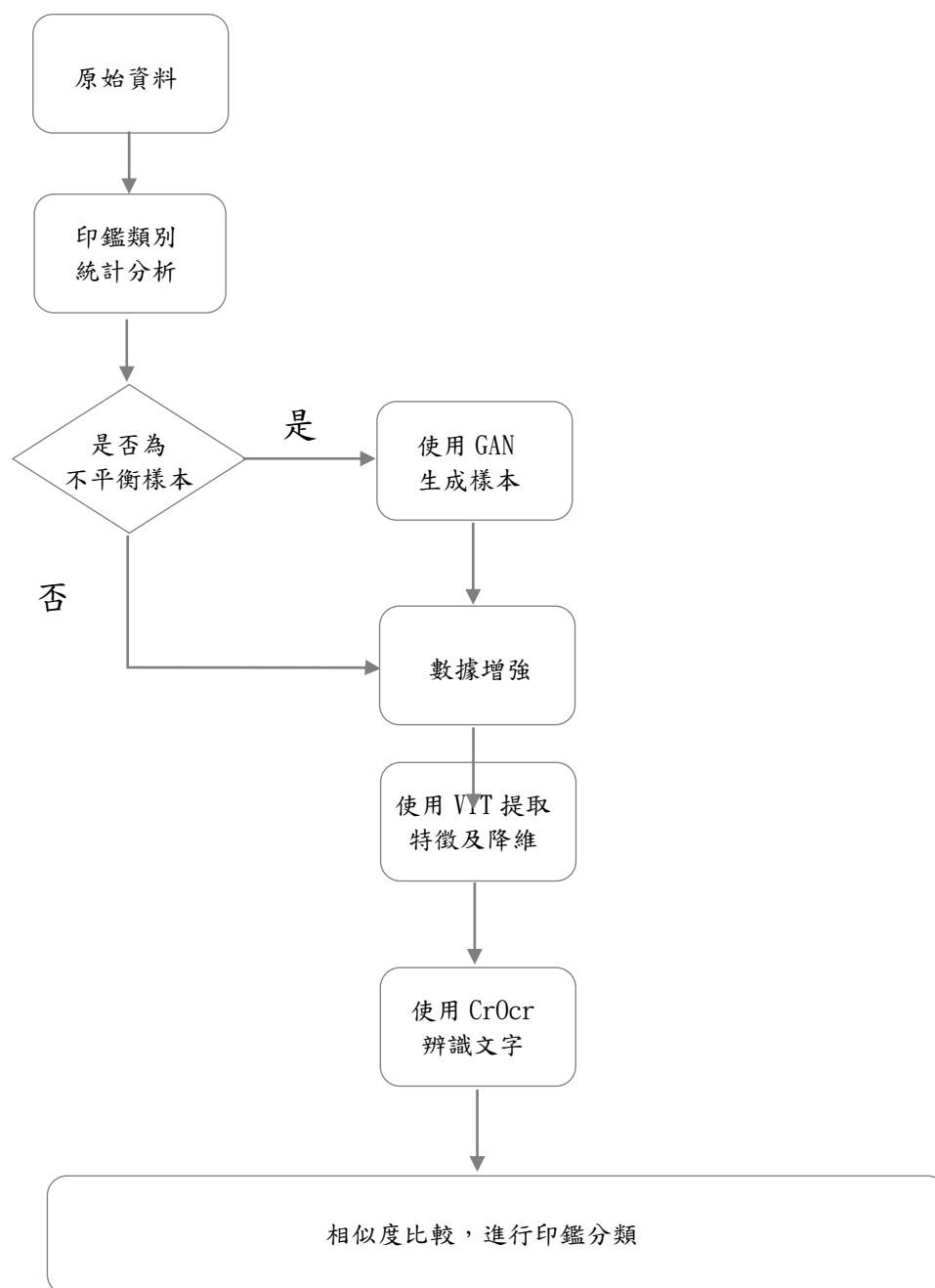


圖 1、資料處理流程圖



### 三、成果效益與完成之工作

#### 1. 系統開發與實施

- (1). 完成了一個基於 Vision Transformer (ViT) 的印章詐騙來源辨識系統，該系統能夠在實際應用中高效識別印章的來源，顯著提升了案件偵辦的效率。
- (2). 系統整合了圖片特徵與文字特徵的雙重提取，並運用了對比學習技術，增強了模型對微小差異的識別能力，提升了對詐騙來源的分析準確度。

#### 2. 數據集建構與增強

- (1). 成功清理與整理了現有的印章資料，並利用 GAN 與 Stable Diffusion 模型生成了樣本不足的類別數據，以擴大數據集的多樣性和代表性。
- (2). 實施了多種圖像增強技術，確保模型在訓練過程中具備良好的泛化能力，有效減少過擬合的風險。

#### 3. 自動化流程與應用

- (1). 建立了完整的印章自動化詐騙來源辨識流程，適用於金融機構、法律機構及其他需要頻繁驗證印章的行業。
- (2). 系統能夠快速處理大量文件，顯著減少人工操作的時間成本，提升服務效率與用戶體驗。

#### 4. 資料分析與報告功能

- (1). 系統提供了強大的資料分析功能，能夠有效追蹤印章來源，協助警方辨識詐騙行為。
- (2). 藉由對比與分析，系統能夠歸納出新的詐騙手法，為警方提供參考，強化執法能力。

### 四、落地應用價值與創新亮點

#### (一) 落地應用價值

##### 1. 印章詐騙來源辨識系統

隨著印章偽造技術的快速發展，辨識與追蹤詐騙來源變得日益重要。本系統透過結合圖片與文字特徵提取，能夠高效分析印章的來源，協助機構有效打擊詐騙行為。這對於金融機構、法律機構及政府部門尤為關鍵，因為詐騙來源通常複雜多樣，系統的分析能力能夠幫助機構迅速辨別潛在的詐騙風險並有效歸納出新出現的詐騙

手法。

## 2. 印章數位化管理

傳統的印章管理方式依賴人工辨識與管理，這不僅效率低下，還容易導致錯誤的發生。透過本系統，使用者能夠將大量印鑑資料數位化，實現自動化的分類。顯著提高內部的運營效率，並降低了人為錯誤的風險。數位化的印章資料使得隨時查詢與管理變得更加方便和管理，增強內部治理能力。

## 3. 自動化印章詐騙檢測流程

本系統特別適用於政府、金融等需頻繁驗證印章的行業。透過印章的自動化分類與識別，審核機構能夠迅速處理大量文件，顯著提升審核效率，減少人工操作時間成本，同時還能提高服務速度和用戶體驗，增強客戶滿意度和信任度。

## （二）創新亮點

### 1. 結合圖片與文字的雙重特徵提取

傳統印章辨識系統多依賴圖片特徵的提取，而本系統突破性地結合了圖片特徵與文字特徵的雙重提取。特別是在含有文字的印章中，模型能夠定位文字區域，並進行字體、字句的特徵分析，從而提高分類的準確度。

### 2. 對比學習增強特徵提取能力

本系統引入了對比學習（Contrastive Learning），如 SimCLR 和 BYOL，透過比較相似和不同類別的印章圖像，幫助模型學習到更具鑑別力的特徵表示，尤其適用於辨別印章中微小差異，這是傳統特徵提取方法難以實現的突破。

### 3. 資料增強與生成技術的創新應用

系統利用 GAN 模型生成樣本不足的類別數據，從而解決印章類別不均衡的問題。此資料生成技術有效增加數據集多樣性，提升模型的泛化能力，確保系統在實際應用中的穩定性和準確性。

## 五、結論

本系統旨在針對高雄市政府警察局刑事鑑識中心在偵辦詐騙案件過程中所面臨的印章及關防圖章辨識挑戰，提供一個自動化的解決方案。透過先進的 AI 技術，本系統能夠實現高效、準確的印章辨識與來源追蹤，顯著提升偵辦效率，並有效利用現有資料來增強執法能力。

首先，系統的設計針對印章辨識難度高、資料未能充分利用及向上溯源困難等問題，透過結合圖片與文字特徵提取，將印章資料數位化並自動化處理。這不僅提高了案件偵辦的速度，還能幫助警方在現場快速做出判斷，降低誤判風險。

其次，採用對比學習技術進一步增強模型的特徵提取能力，使其能夠有效識別印章中的微小差異。此外，系統還引入了資料增強與生成技術，解決了資料不均衡的問題，確保模型在實際應用中的穩定性與準確性。

最後，本系統的應用價值不僅限於提升印章詐騙的辨識能力，還擴展到企業的印章數位化管理，提升運營效率，並在各行業中建立起自動化的印章詐騙檢測流程，在應對印章相關的詐騙行為中展示了顯著的創新亮點與實用價值，為警方的執法工作提供了強而有力的支持，並為未來的印章管理與辨識技術樹立了新的標杆。

在此基礎上，未來與議題單位的進一步合作也充滿潛力。我們期待能夠擴展系統至更多應用場景，協助不同領域解決印章辨識相關問題，進而創造更多商業應用價值。

## 六、附件

CnOCR. (2023). <https://cnocr.readthedocs.io/zh-cn/stable/>

ViT. (2021). [https://pytorch.org/vision/main/models/vision\\_transformer.html](https://pytorch.org/vision/main/models/vision_transformer.html)

DenseNet. (2017). [https://pytorch.org/hub/pytorch\\_vision\\_densenet/](https://pytorch.org/hub/pytorch_vision_densenet/)

Streamlit. (2024). <https://streamlit.io/>

利用 Streamlit 建構數據視覺化面版. (2022).

[https://hackmd.io/@davidho9713/streamlit\\_data\\_visualization\\_basic](https://hackmd.io/@davidho9713/streamlit_data_visualization_basic)

StableDiffusion. (2024). <https://huggingface.co/stabilityai/stable-diffusion-xl-refiner-1.0>