



應用深度學習研製智慧行動辨識 不同災害類型影像之研究



Dr. Hung-Hsu Tsai (蔡鴻旭)

Professor, Department of Information Management (資管系)
National Formosa University (國立虎尾科技大學)(雲林工專), Taiwan





大綱

一、計畫內容-動機(擬解決問題)

一、計畫內容-目的、目標

一、計畫內容-背景

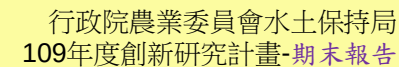
二、工作項目及執行方法

三、執行成果及效益

四、結論及建議

期中審查會議
紀錄暨回覆辦
理情形



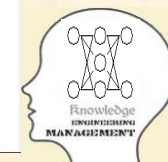


National Formosa University

輸入文字

問題 ??

以圖找圖



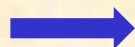
一、計畫內容-動機(擬解決問題)

National Formosa University

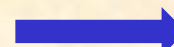
👉 水土保持局建置歷史影像平台(IRP)蒐集歷年土砂災害照片

問題 ??

輸入影像



影像分類



對應
相關
業務



一、計畫內容-動機(擬解決問題)

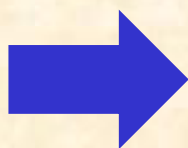
National Formosa University

👉 水土保持工程美學照片內涵分析-以視覺偏好為主之量化估計

S.-C. Chen and J.-C. Chen, "Scenic Beauty Estimation of Sediment Control Facilities of Torrent," 2019.

問卷

問題 ??



水視率(water looking rate)

綠視率(green looking rate)

AI估計



水視率(water looking rate)

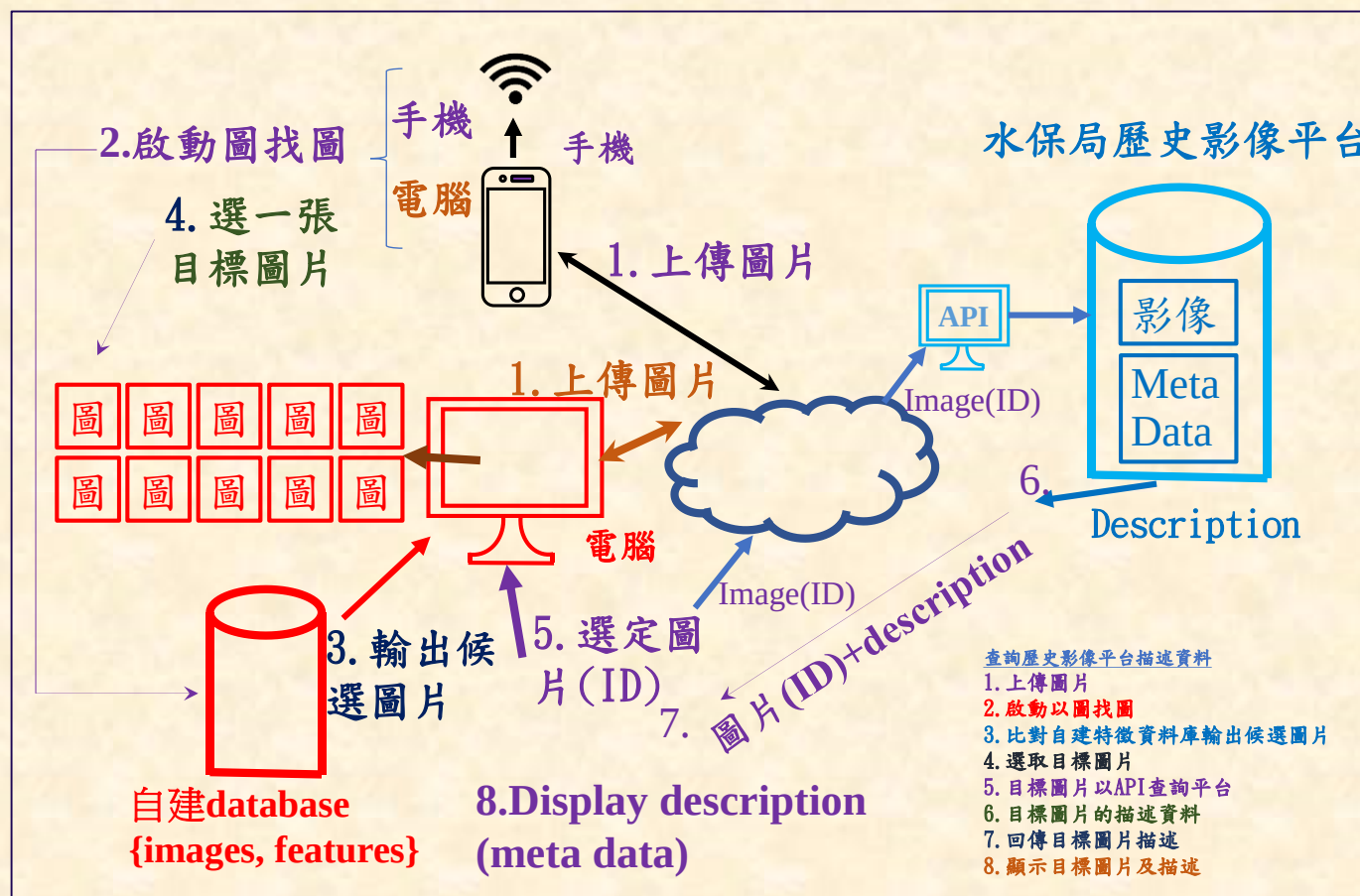
綠視率(green looking rate)

一、計畫內容-計畫目的

National Formosa University

查詢水土保持局建置歷史影像平台(IRP)蒐集歷年土砂災害照片：

建置跨平台行動載具執行影像內容檢索



一、計畫內容-計畫目的

National Formosa University

👉 範例

查詢影像



相似影像



相似影像

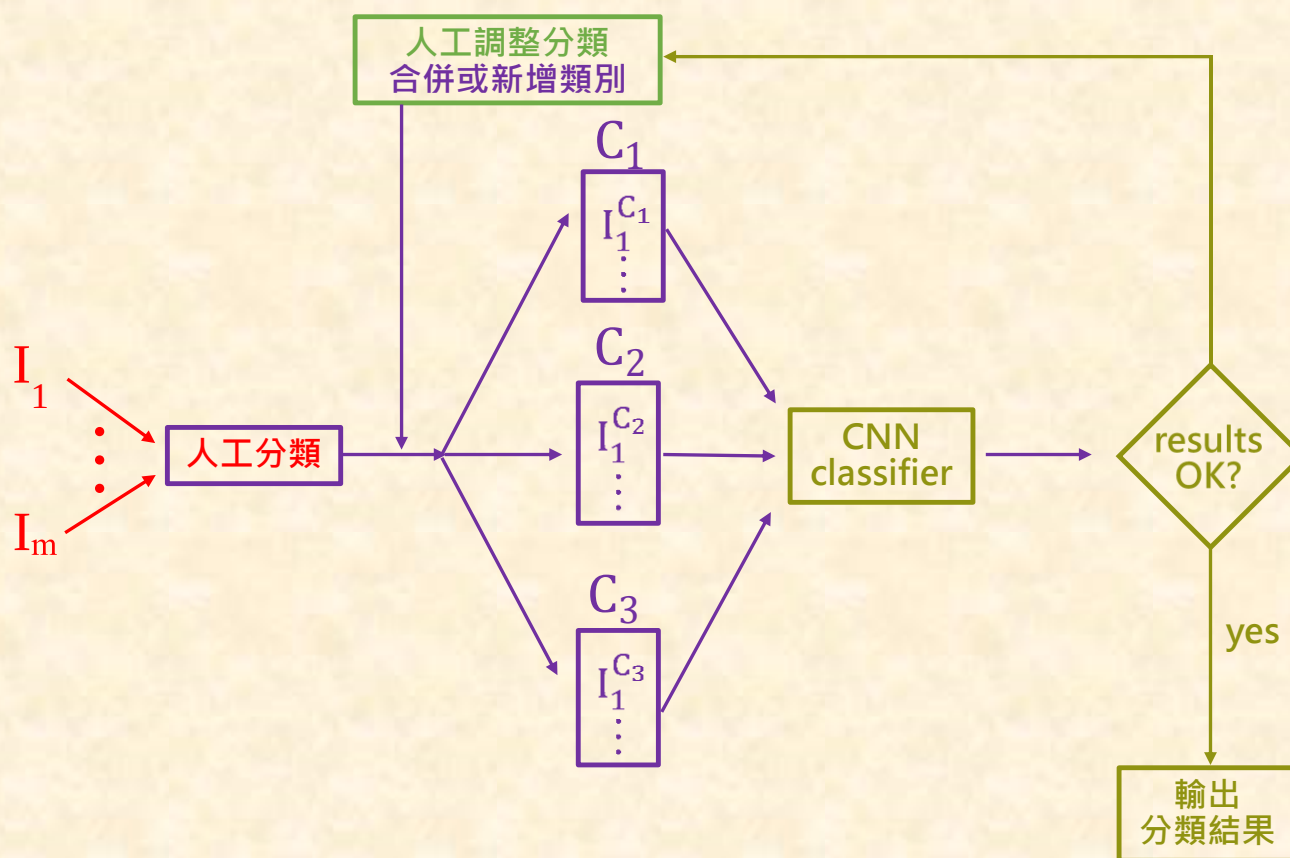


不相似影像

一、計畫內容-計畫目的

National Formosa University

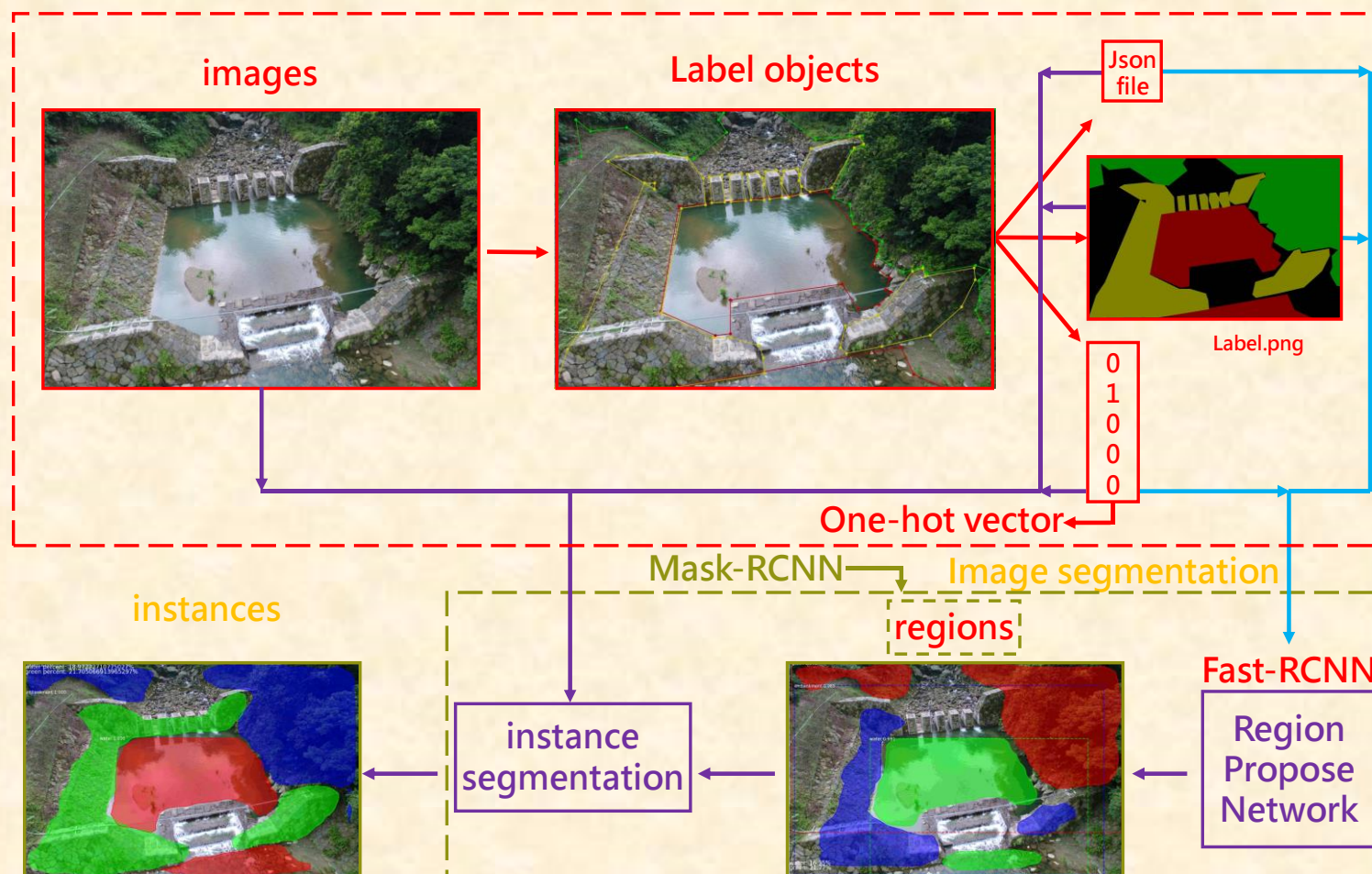
智慧型影像分類技術



一、計畫內容-計畫目的

National Formosa University

智慧型影像內容分析技術





成果宣傳影片

National Formosa University

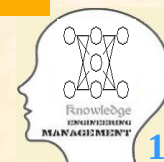


國立虎尾科技大學



行政院農業委員會水土保持局109年度創新研究計畫

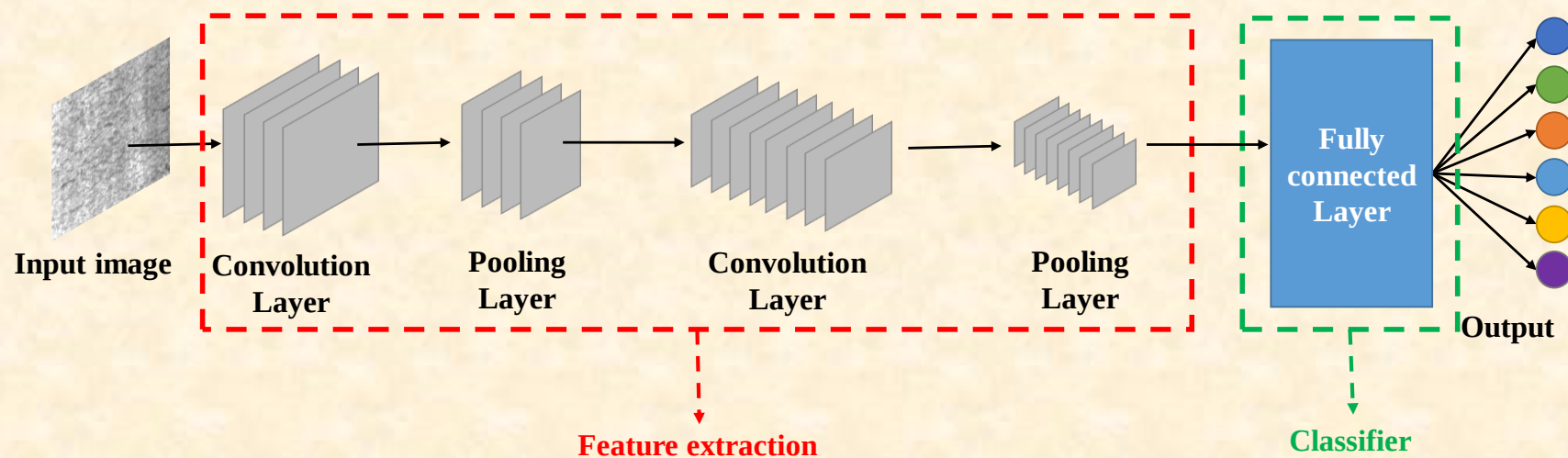
網址



一、計畫內容-背景

National Formosa University

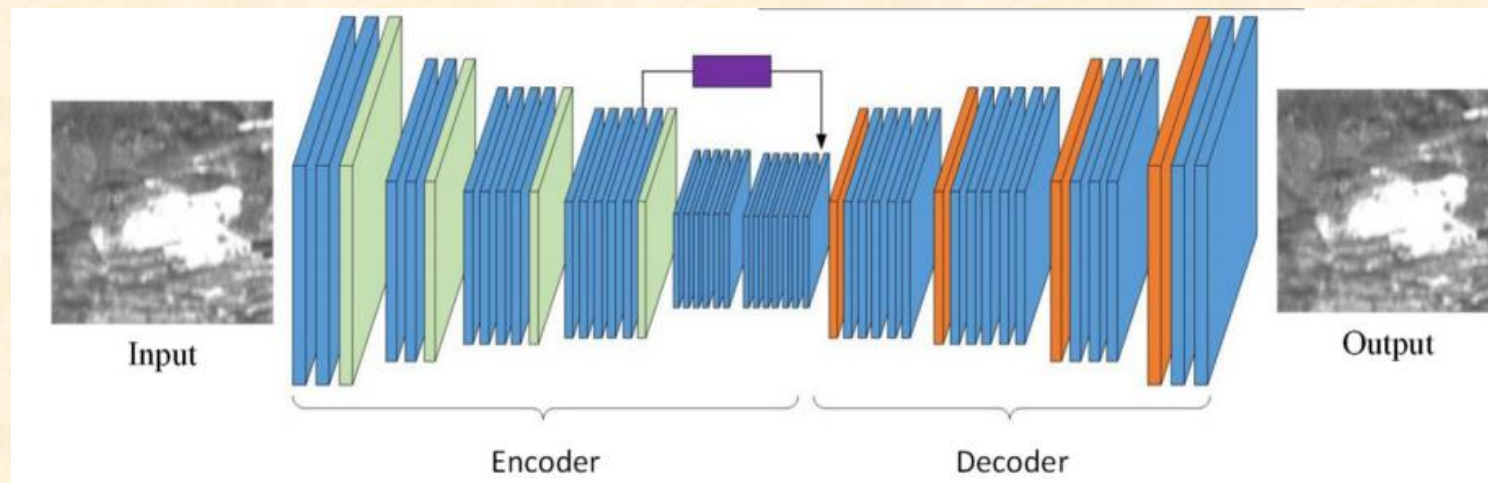
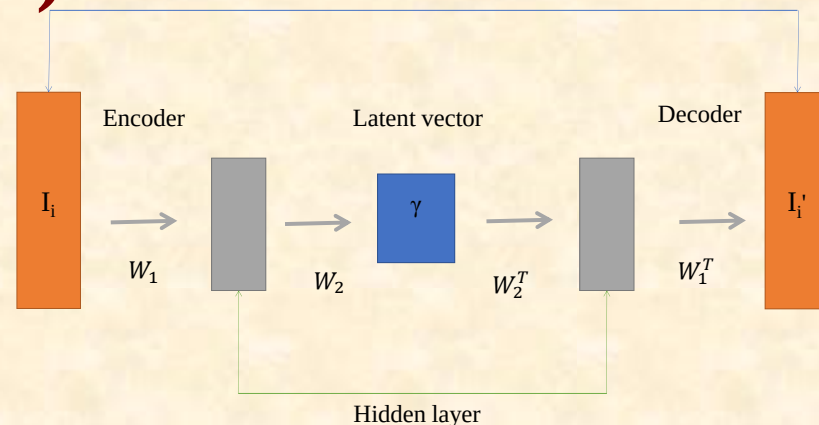
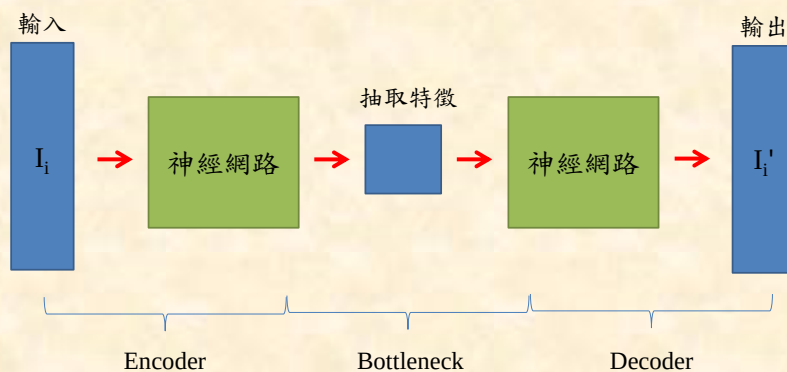
👉 Convolution Neural Network (CNN)



一、計畫內容-背景

National Formosa University

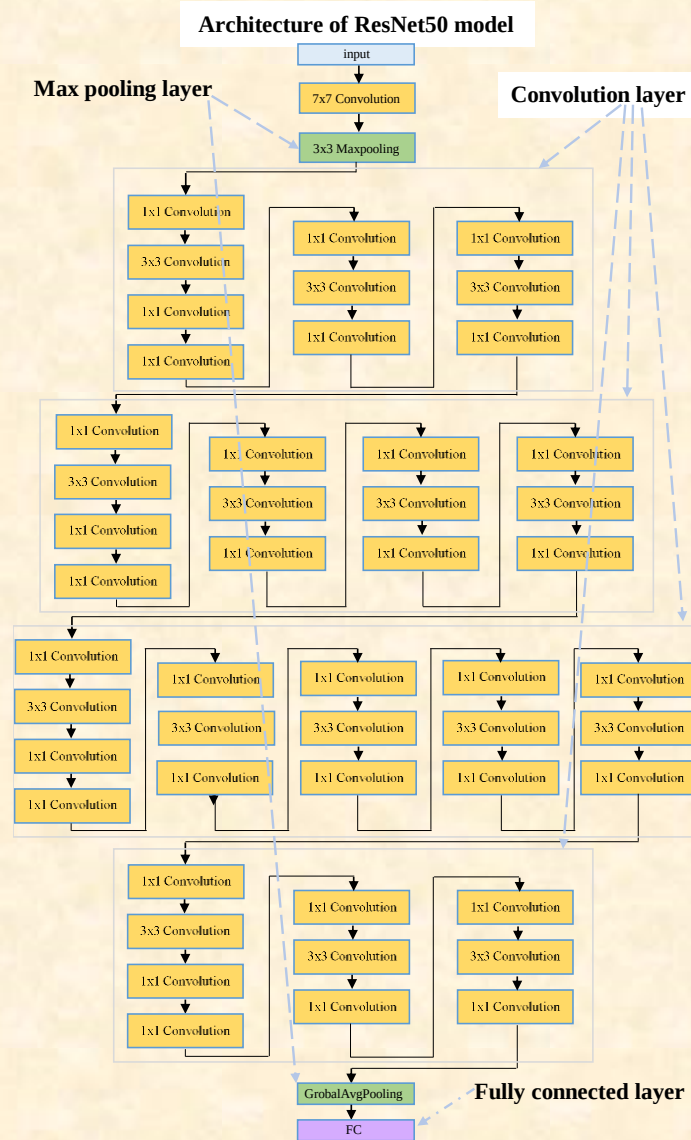
👉 Autoencoder-Decoder(AE)



一、計畫內容-背景

National Formosa University

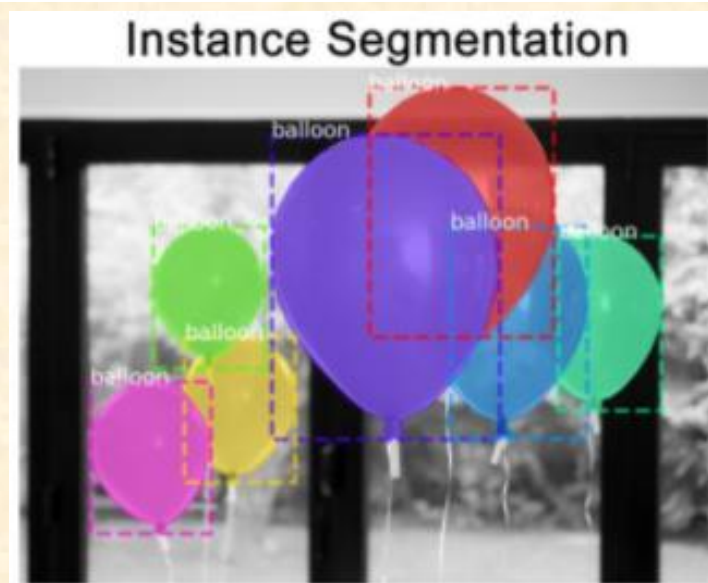
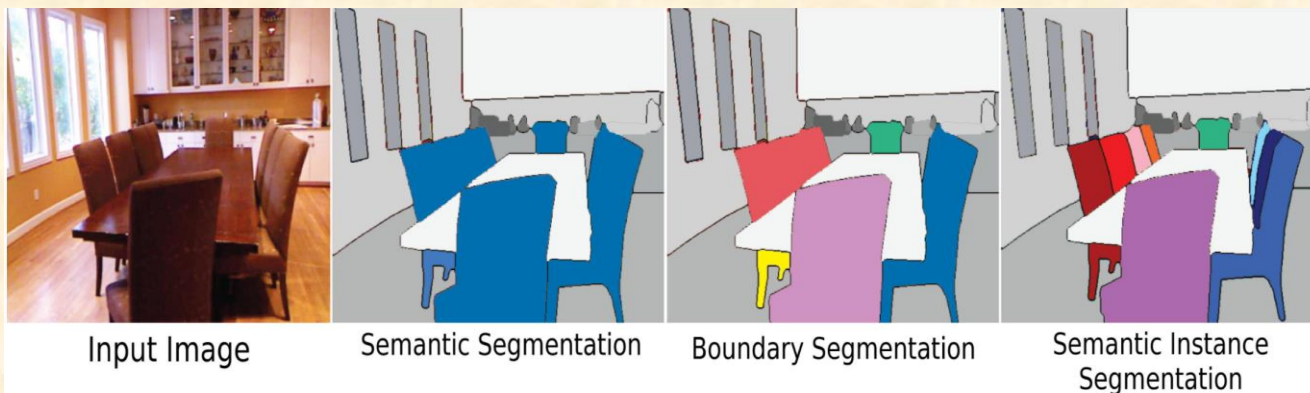
👉 ResNet 50



一、計畫內容-背景

National Formosa University

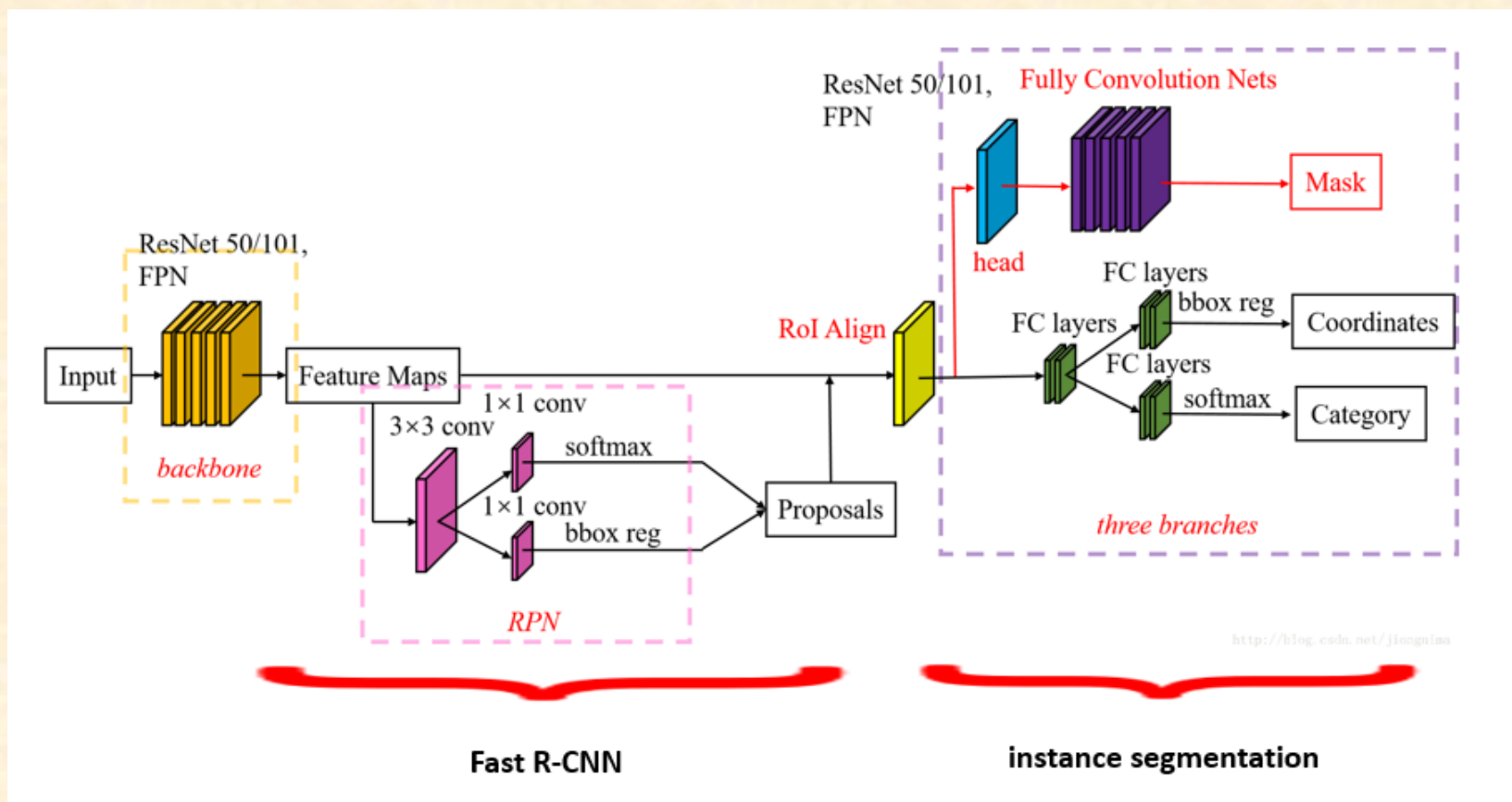
👉 Instance Segmentation (實例分割)



一、計畫內容-背景

National Formosa University

👉 Mask-RCNN

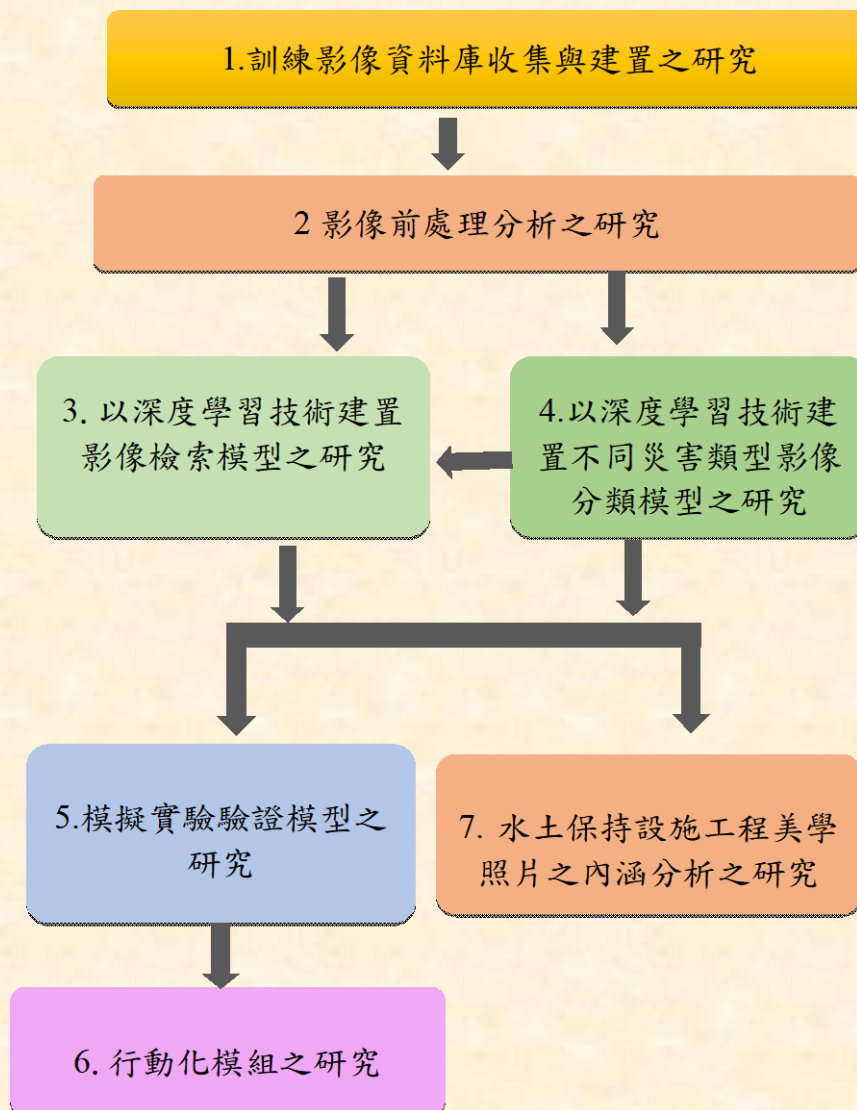


圖片來源: [30]

二、工作項目及執行方法

National Formosa University

👉 工作項目



二、工作項目及執行方法

National Formosa University

執行方法

主題一~二：

影像收集
與前處理

主題三：

以圖找圖
影像內容檢索

主題四：

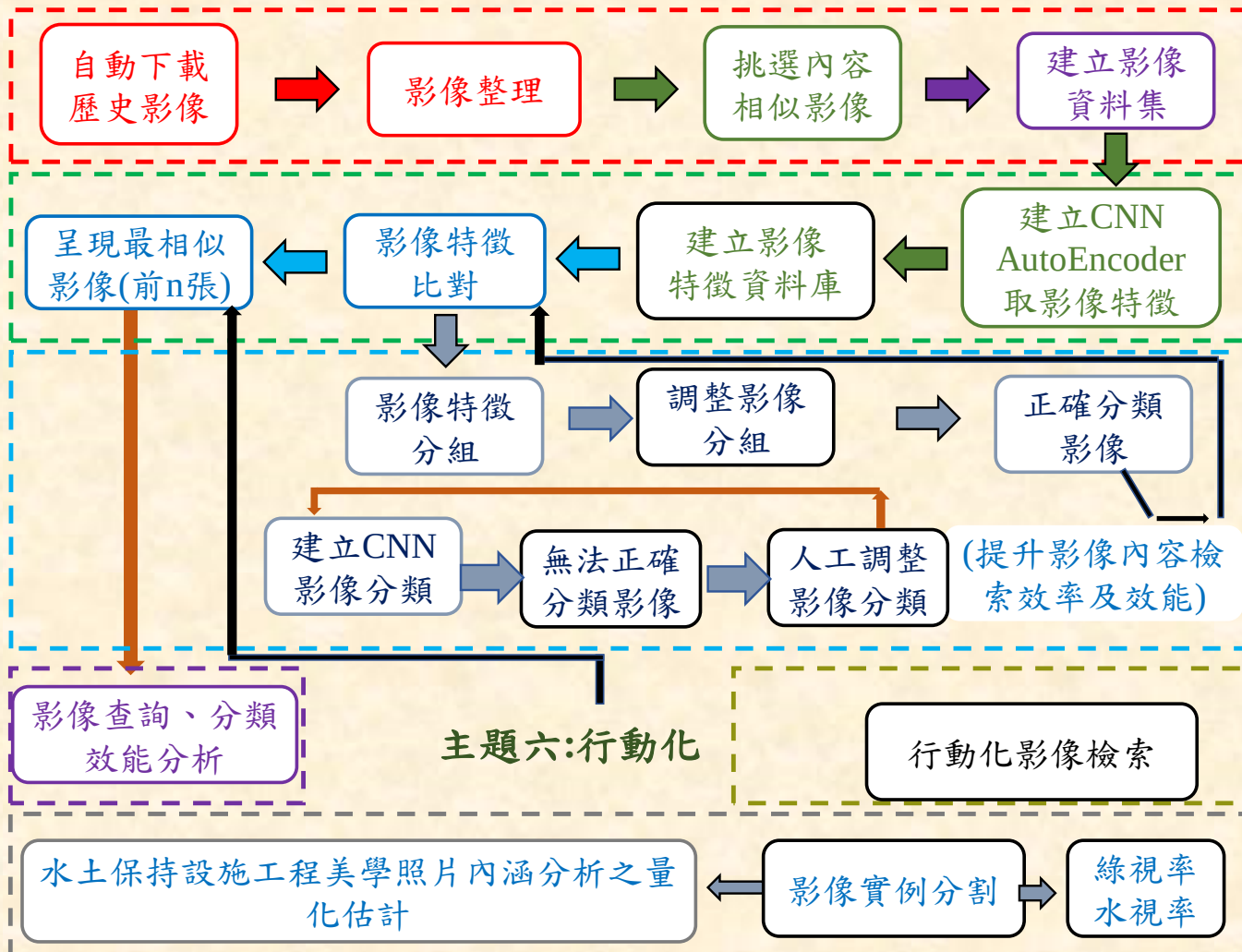
優化以圖找圖
影像內容檢索、影像
分類

主題五：

模擬實驗

主題七：

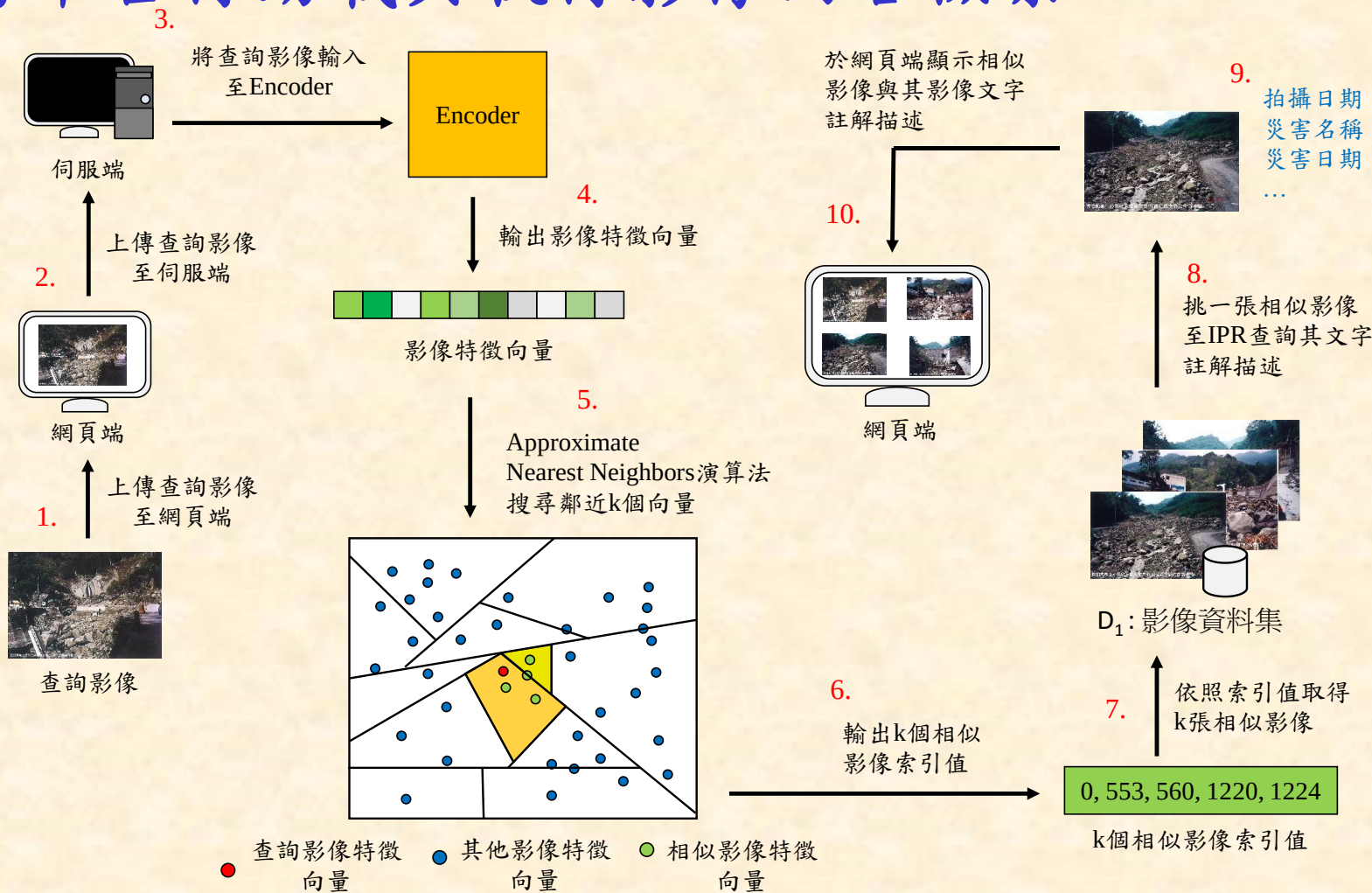
影像內容
分析



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

跨平台行動載具執行影像內容檢索





二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

➡ 跨平台行動載具執行影像內容檢索

AE
取
特
徵
分
群
視
覺





二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

👉 跨平台行動載具執行影像內容檢索

<http://140.130.33.227:8887/>



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

👉 跨平台行動載具執行影像內容檢索

PC版介紹



The screenshot shows the web interface of the '影像內容檢索平台' (Image Content Search Platform). It includes a navigation bar with the university logo, a search bar, and links for '關於' (About) and '連結方式' (Link Method). The main content area is titled '上傳查詢影像' (Upload and Search Images). It features a step-by-step guide with numbered boxes and arrows indicating the workflow: 1. Input search image, 2. Click start search, 3. Display search image, 4. Output similar images, and 5. Click image to view text description. A blue circle highlights the '影像文字註解描述' (Image Text Annotation Description) section, which contains detailed metadata for a specific image, including administrative area, date, disaster name, and a link to the original photo.

1. 輸入查詢影像

2. 點擊開始查詢

3. 顯示查詢影像

4. 輸出相似影像

5. 點擊影像查詢文字註解

上傳查詢影像

選擇圖片 (.jpg/.jpeg/.png):

選擇檔案 未選擇任何檔案

開始查詢

查詢影像

影像文字註解描述

影像描述

行政區: 新竹縣/五峰鄉/桃山村
攝影日期: 2004-08-26
災害年度: 2004
災害名稱: 艾利颱風
簡要敘述: 新竹縣五峰鄉桃山村土場大崩塌, 土場檢查哨3名警察, 及聚落20戶民宅共14人遭活埋, 土場大橋被毀。
影像網址: <https://photo.swcb.gov.tw/api/Media/635825679078405589>

二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

跨平台行動載具執行影像內容檢索

ipad版介紹

1.輸入查詢影像

2.點擊開始查詢

3.顯示查詢影像

4.輸出相似影像

5.點擊影像查詢文字註解

下午 11:08 10月4日 週日 不安全 140.130.33.227 82%

影像內容檢索平台 關於 連絡方式 行政院農業委員會水土保持局歷史影像平台

上傳查詢影像

選擇圖片 (.jpg/.jpeg/.png):
選擇檔案 尚未選取檔案

開始查詢

查詢影像

影像文字註解描述

影像描述

行政區：苗栗縣/大湖鄉/富興村
攝影日期：1996-08-02
災害年度：1996
災害名稱：賀伯颱風
簡要敘述：河床土砂淤積(圖為苗栗縣後龍溪台三線橋樑)
影像網址：<https://photo.swcb.gov.tw/api/Media/635760190774856926>

相似影像



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

👉 跨平台行動載具執行影像內容檢索

手機版介紹

1.輸入查詢影像

2.點擊開始查詢

3.顯示查詢影像

4.輸出相似影像

5.點擊影像查詢文字註解



選擇圖片 (.jpg/.jpeg/.png):

選擇檔案 尚未選取檔案

開始查詢

查詢影像



畫面轉換



選擇圖片 (.jpg/.jpeg/.png):

選擇檔案 尚未選取檔案

開始查詢

查詢影像



行政區：新竹縣/五峰鄉/桃山村
攝影日期：2004-08-26
災害年度：2004
災害名稱：艾利颱風
簡要敘述：新竹縣五峰鄉桃山村土場大崩塌，土場檢查哨3名警察，及聚落20戶民宅共14人遭活埋，土場大橋被毀。
影像網址：
<https://photo.swcb.gov.tw/api/Media/635825679078405589>

影像文字註解描述



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

👉 跨平台行動載具執行影像內容檢索

用人工判讀後極為相似影像記錄檔 $\Gamma_{D_1^z}$

$$\left[\begin{array}{cccc} I_{D_1^z}^{1,1} & I_{D_1^z}^{1,2} & \dots & I_{D_1^z}^{1,n} \\ I_{D_1^z}^{2,1} & I_{D_1^z}^{2,2} & \dots & I_{D_1^z}^{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ I_{D_1^z}^{n^{row},1} & I_{D_1^z}^{n^{row},2} & \dots & I_{D_1^z}^{n^{row},n} \end{array} \right]$$

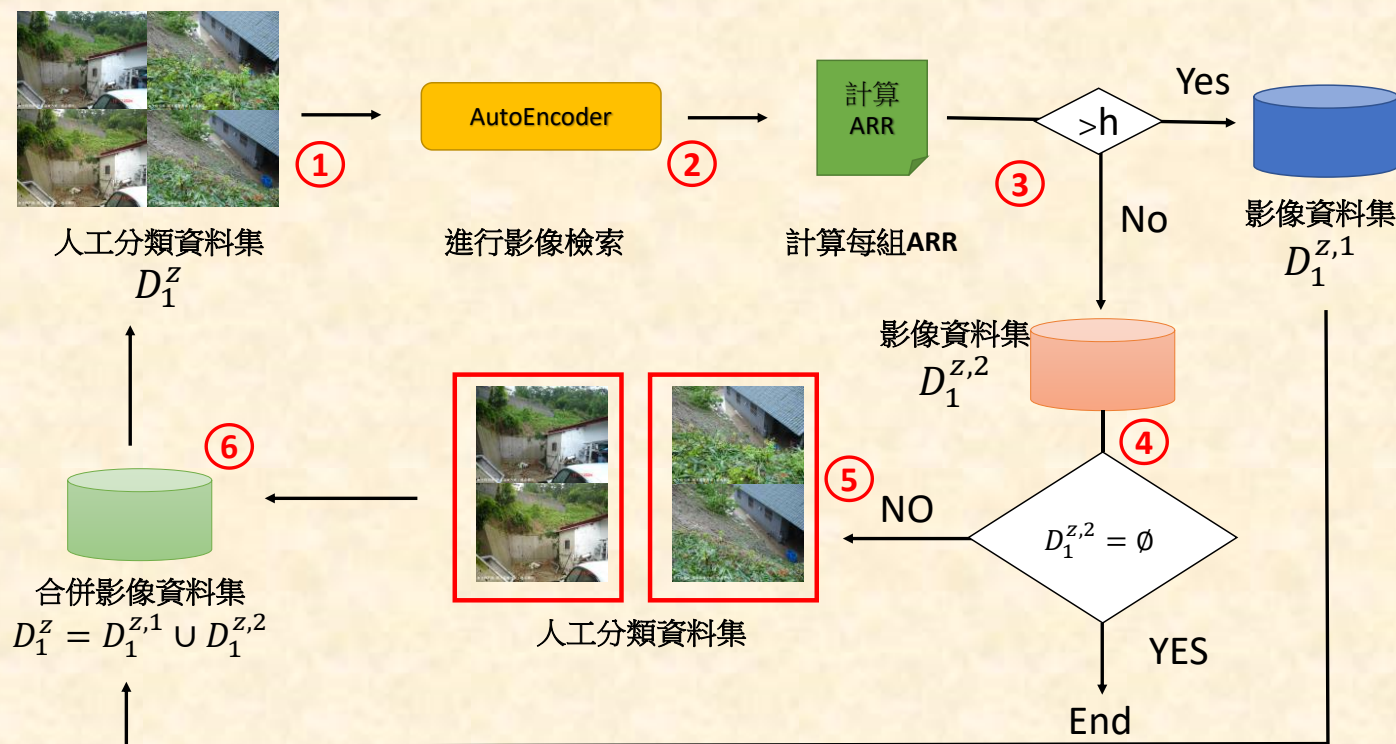


二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

跨平台行動載具執行影像內容檢索

降低人工校正相似影像分組所需時間及提升ARR



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

效能評估方式

Case 1:

Train AE for 1-20000+
Generate FE 1-20000+

ANNOIY
Tree
1-5000

Test
ARR

Test
ARR

ANNOIY
Tree
5001-10000

Case 2:

AE for 1-5000
Generate FE 1-10000

ANNOIY
Tree
1-10000

Test
ARR

Test
ARR

Case 3:

Train AE for 1-5000
Feature Extraction

ANNOIY
Tree
1-5000

Test
ARR

Test
ARR

Case 4: cross query

Q₁

I₃

I₁ I₂

I'₁ I'₂

I₃ I₄

I'₃ I'₄

I₅ I₆

I'₅ I'₆



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

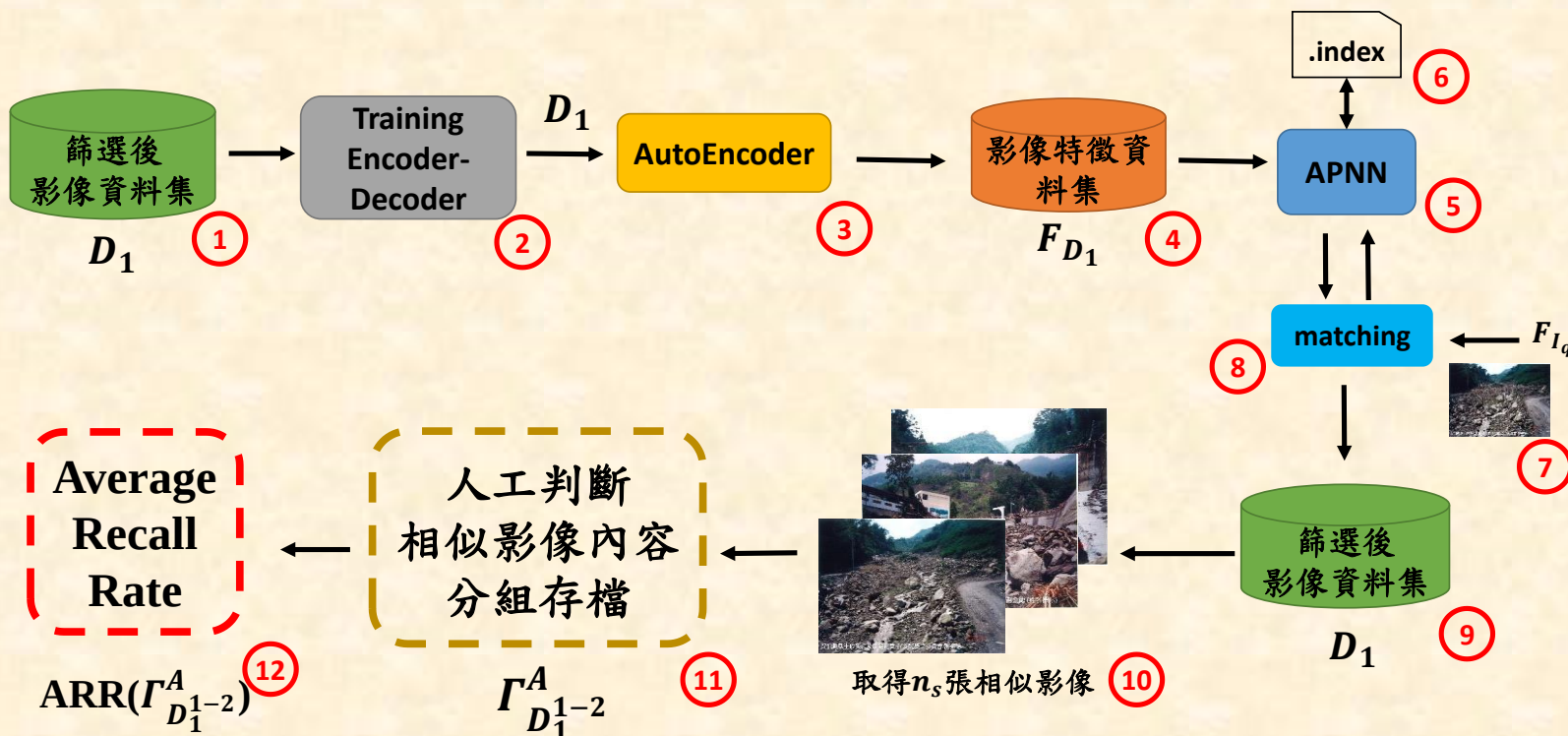
跨平台行動載具執行影像內容檢索

Case 1: 檢索效能

Case 1: 檢索效率

訓練樣本 D_1 測試樣本 $\Gamma_{D_1^1}$ $|\Gamma_{D_1^1}| = 1988$

訓練樣本 D_1 測試樣本 $\Gamma_{D_1^2}$ $|\Gamma_{D_1^2}| = 2610$





二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

Case 1: 檢索效能

訓練樣本 D_1 測試樣本 $\Gamma_{D_1^1}$ $|\Gamma_{D_1^1}| = 1988$

n_{APNN} 二元樹數量	ARR	n_s :影像檢索輸出的張數			
		10	20	40	80
20		0.464	0.496	0.529	0.574
		0.599	0.631	0.668	0.706
40		0.464	0.496	0.529	0.574
		0.599	0.631	0.668	0.706
60		0.464	0.496	0.529	0.574
		0.599	0.631	0.668	0.706
80		0.464	0.496	0.529	0.574
		0.599	0.631	0.668	0.706
100		0.464	0.496	0.529	0.574
		0.599	0.631	0.668	0.706
120		0.464	0.496	0.529	0.574
		0.599	0.631	0.668	0.706
1000		0.464	0.496	0.529	0.574
		0.599	0.631	0.668	0.706





二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

Case 1: 檢索效能

訓練樣本 D_1 測試樣本 $\Gamma_{D_1^2}$ $|\Gamma_{D_1^2}| = 2610$

n_{APNN} 二元樹數量	ARR	n_s : 影像檢索輸出的張數			
		10	20	40	80
20		0.465	0.49	0.522	0.554
		0.592	0.618	0.645	0.678
40		0.465	0.49	0.522	0.554
		0.592	0.618	0.645	0.678
60		0.465	0.49	0.522	0.554
		0.592	0.618	0.645	0.678
80		0.465	0.49	0.522	0.554
		0.592	0.618	0.645	0.678
100		0.465	0.49	0.522	0.554
		0.592	0.618	0.645	0.678
120		0.465	0.49	0.522	0.554
		0.592	0.618	0.645	0.678
1000		0.465	0.49	0.522	0.554
		0.592	0.618	0.645	0.678





二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

Case 1: 檢索效率

訓練樣本 D_1 測試樣本 $\Gamma_{D_1^1}$ $|\Gamma_{D_1^1}| = 1988$

ART(秒/張) n_{APNN} 二元樹數量	n_s : 影像檢索輸出的張數			
	10	20	40	80
20	0.016	0.016	0.016	0.016
	0.019	0.018	0.018	0.018
40	0.016	0.016	0.016	0.017
	0.018	0.018	0.018	0.018
60	0.016	0.016	0.016	0.017
	0.019	0.019	0.018	0.019
80	0.016	0.016	0.017	0.017
	0.019	0.018	0.018	0.018
100	0.016	0.016	0.017	0.017
	0.018	0.017	0.017	0.017
120	0.016	0.016	0.017	0.017
	0.017	0.018	0.018	0.019
1000	0.017	0.017	0.018	0.019
	0.019	0.019	0.02	0.021





二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

Case 1: 檢索效率

訓練樣本 D_1 測試樣本 $\Gamma_{D_1^2}$ $|\Gamma_{D_1^2}| = 2610$

ART(秒/張) n_{APNN} 二元樹數量	n_s :影像檢索輸出的張數			
	10	20	40	80
20	0.021	0.021	0.021	0.021
	0.024	0.023	0.023	0.023
40	0.021	0.021	0.021	0.021
	0.024	0.023	0.023	0.023
60	0.021	0.021	0.021	0.021
	0.024	0.023	0.023	0.024
80	0.021	0.021	0.021	0.021
	0.023	0.023	0.023	0.024
100	0.021	0.021	0.021	0.022
	0.024	0.023	0.023	0.023
120	0.021	0.021	0.021	0.022
	0.023	0.022	0.022	0.023
1000	0.022	0.022	0.023	0.024
	0.023	0.023	0.023	0.025

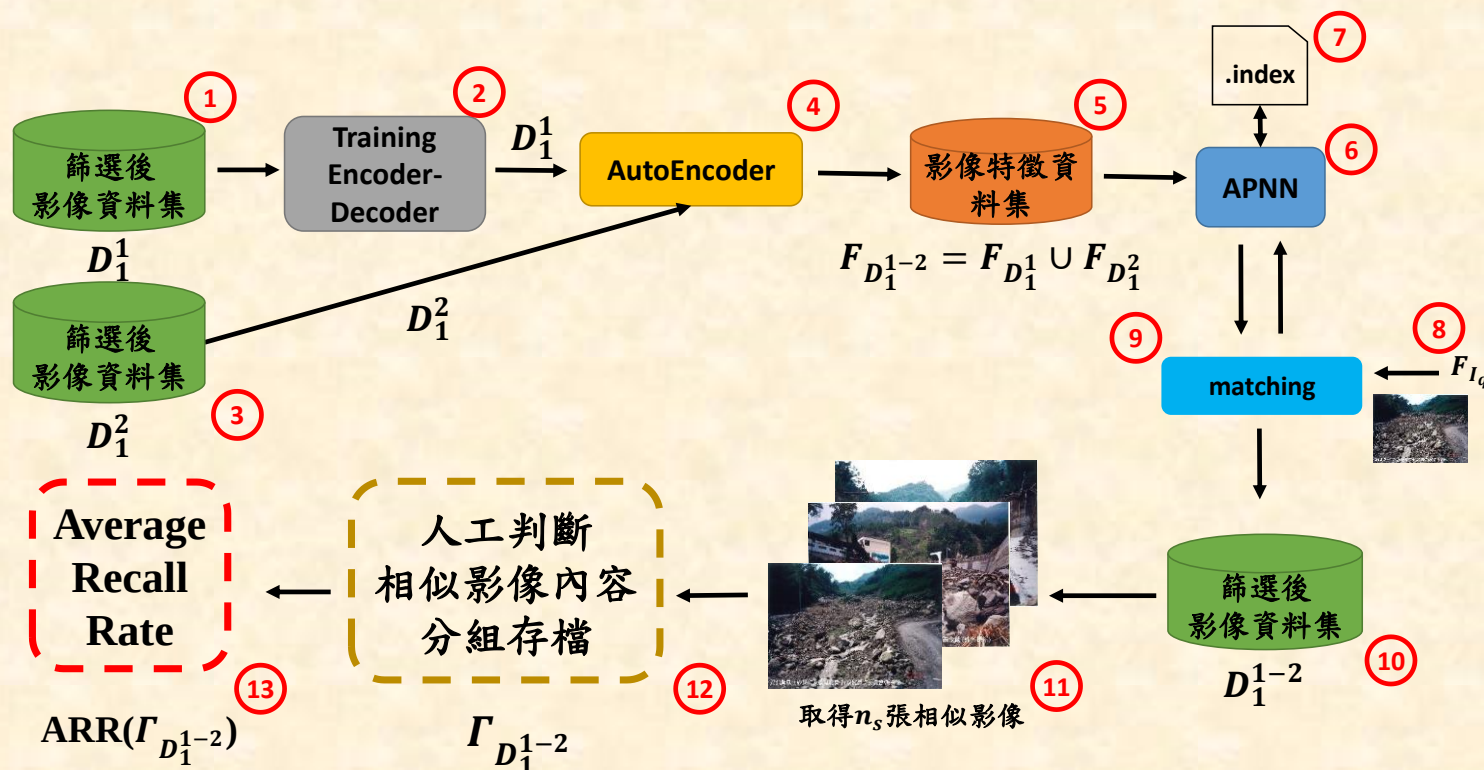


二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

跨平台行動載具執行影像內容檢索

Case 2: 主要評估使用 D_1^1 訓練 AE 一般化能力 (Generalization capability)，並與 Case1 結果比較，觀察是否用小樣本就可訓練 AE 擷取影像特徵





二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

👉 跨平台行動載具執行影像內容檢索

Case 2: 評估訓練AE一般化能力，檢索效能

ARR n_{APNN} 二元樹數量	n_s : 影像檢索輸出的張數			
	10	20	40	80
20	0.449	0.477	0.51	0.552
	0.563	0.58	0.606	0.643
40	0.449	0.477	0.51	0.552
	0.563	0.58	0.606	0.643
60	0.449	0.477	0.51	0.552
	0.563	0.58	0.606	0.643
80	0.449	0.477	0.51	0.552
	0.563	0.58	0.606	0.643
100	0.449	0.477	0.51	0.552
	0.563	0.58	0.606	0.643
120	0.449	0.477	0.51	0.552
	0.563	0.58	0.606	0.643
1000	0.449	0.477	0.51	0.552
	0.563	0.58	0.606	0.643

訓練樣本 D_1^1

一般化測試樣本 D_1^2

測試樣本 $\Gamma_{D_1^1}$





二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

跨平台行動載具執行影像內容檢索

Case 2: 評估訓練AE一般化能力，檢索效能

ARR n_{APNN} 二元樹數量	n_s : 影像檢索輸出的張數			
	10	20	40	80
20	0.455	0.478	0.506	0.537
	0.572	0.596	0.621	0.649
40	0.455	0.478	0.506	0.537
	0.572	0.596	0.621	0.649
60	0.455	0.478	0.506	0.537
	0.572	0.596	0.621	0.649
80	0.455	0.478	0.506	0.537
	0.572	0.596	0.621	0.649
100	0.455	0.478	0.506	0.537
	0.572	0.596	0.621	0.649
120	0.455	0.478	0.506	0.537
	0.572	0.596	0.621	0.649
1000	0.455	0.478	0.506	0.537
	0.572	0.596	0.621	0.649

訓練樣本 D_1^1

一般化測試樣本 D_1^2

測試樣本 $\Gamma_{D_1^2}$



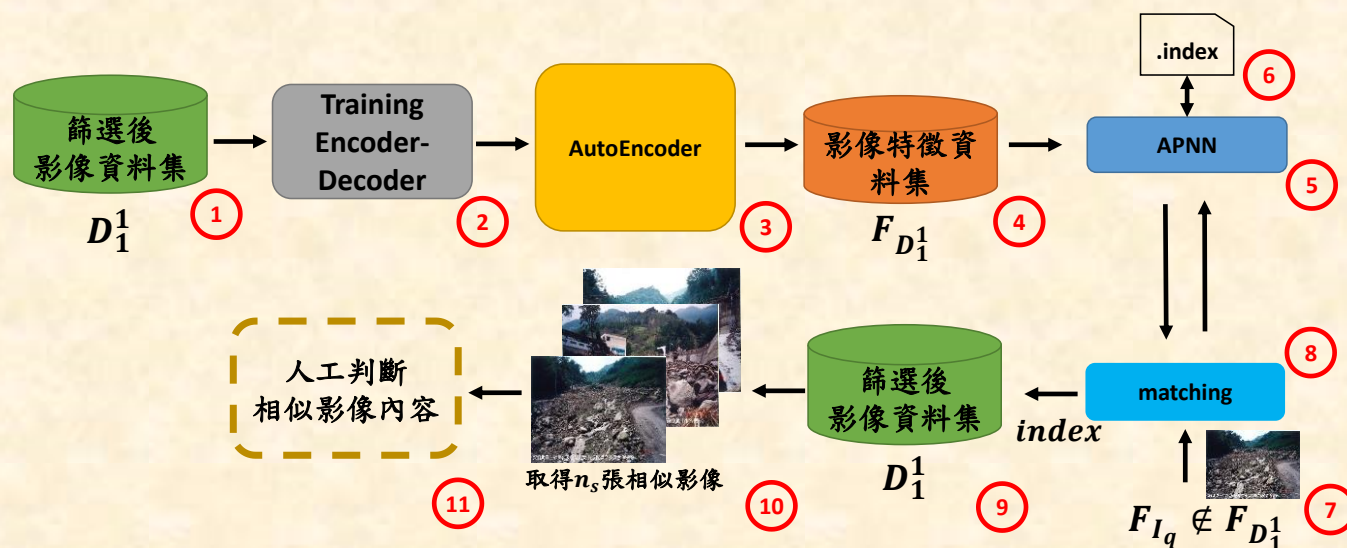
二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

👉 跨平台行動載具執行影像內容檢索

Case 3: 評估同時使用 AE 及 APNN 之一般化能力

先用 D_1^1 訓練 AE 且用 APNN 建立 D_1^1 影像索引檔 (Index)，再用非 D_1^1 影像為查詢影像進行檢索，且經 5 位人工判斷影像內容相似度。



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

Case 3 結果

選擇檔案
影像檢索

查詢影像



C:/XinYu/Images/10001-15000/[]type_6_EventID_63676425997665283.jpg



選擇檔案

影像檢索

查詢影像



C:/XinYu/Images/5001-10000/CCTV/type_0_EventID_636449783303972495.jpg



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

👉 Case 3 結果

選擇檔案
影像檢索

查詢影像



C:/XinYu/images/10001-15000/CCTV/type_0_EventID_636809155394601402.jpg



type_0_EventID_635760190970863000

type_0_EventID_635808393559178733

type_0_EventID_636366608149482562

type_0_EventID_635783775651361250

type_0_EventID_636115667837435773

type_0_EventID_635773412130570682

type_0_EventID_635825675469835328

type_0_EventID_635784333668268812

type_0_EventID_635829198888999824

type_0_EventID_635786021945672164



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

Case 3 結果

選擇檔案
影像檢索

查詢影像



C:\XinYu\images\5001-10000\CCTV\type_0_EventID_636449782705332637.jpg



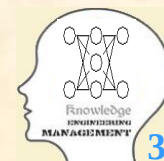
選擇檔案

影像檢索

查詢影像



C:\XinYu\images\10001-15000\type_0_EventID_635779749075633090.jpg

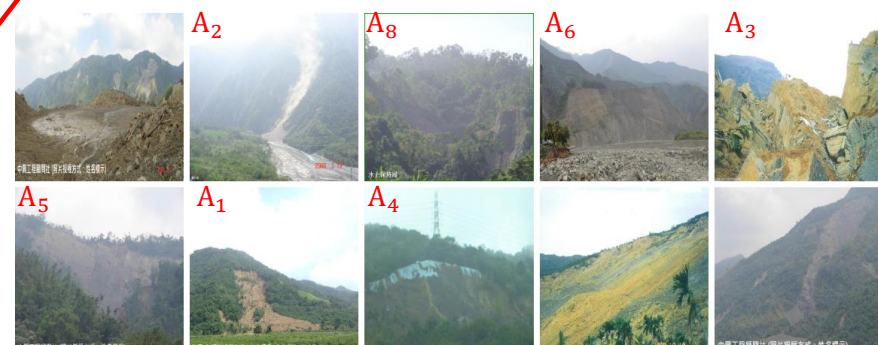


二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

跨平台行動載具執行影像內容檢索

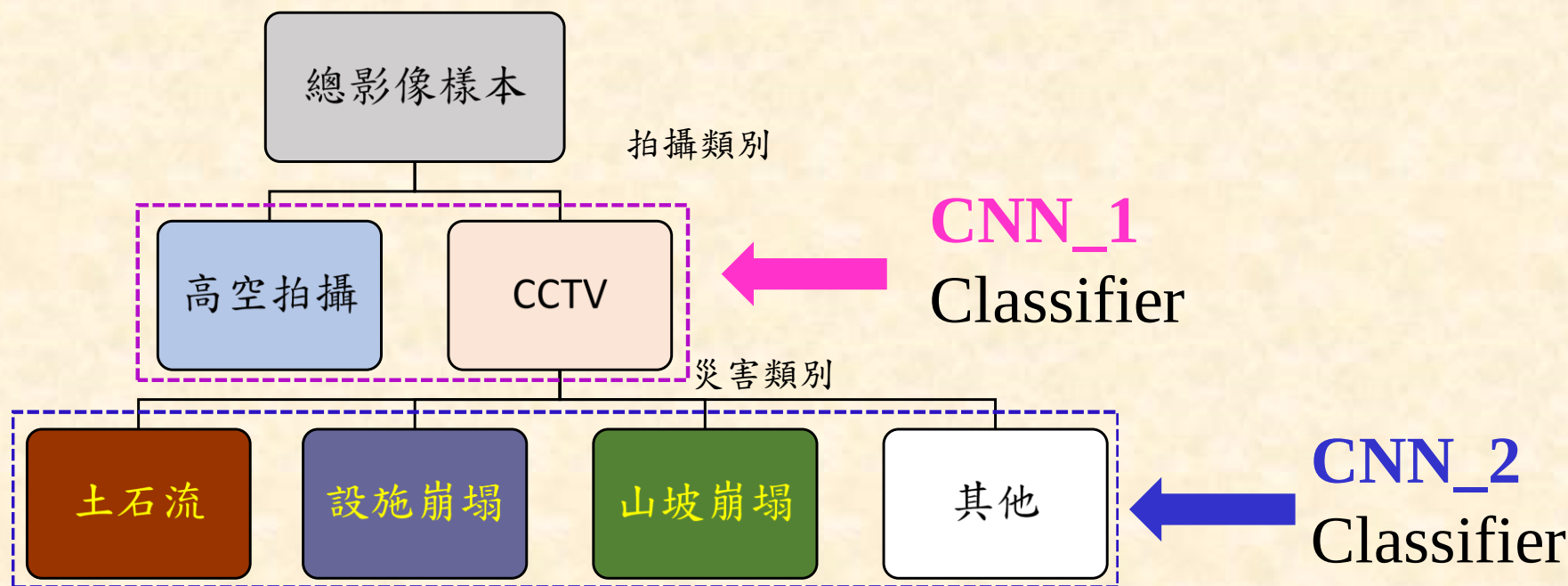
評估影像檢索穩定度:交互查詢檢索成果



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

👉 智慧型影像分類技術





二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University



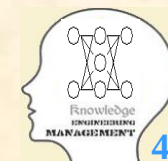
智慧型影像分類技術

拍攝類別影像樣本總張數**3688**張，訓練集和驗證集共**2400**張，測試集**1288**為張，共分為二類。

訓練集	驗證集	測試集	類別
2160	240	1288	2
1080	120	644	高空攝影
1080	120	644	CCTV

CCTV災害類別影像樣本總張數**1900**張，訓練集和驗證集共**880**張，測試集為**920**張，共分為四類。

訓練集	驗證集	測試集	類別
792	88	920	4
198	22	380	土石流
198	22	55	設施崩塌
198	22	94	山坡崩塌
108	22	301	其他





二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

智慧型影像分類技術

拍攝類別 影像訓練集	預測標籤- CCTV	預測標籤-高空 拍攝	AR
正確標籤-CCTV	1080	0	1.000
正確標籤-高空拍攝	7	1073	0.994
			0.997
epochs			
197 (共200，沒有提前終止)			
拍攝類別 影像測試集	預測標籤- CCTV	預測標籤-高空 拍攝	AR
正確標籤-CCTV	590	54	0.916
正確標籤-高空拍攝	39	605	0.939
			0.927



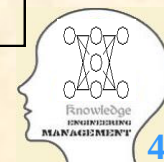


二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

智慧型影像分類技術

災害類別 影像訓練集	預測- 土石流	預測- 設施崩塌	預測- 山坡崩塌	預測- 其他	AR
標籤-土石流	190	2	4	2	0.960
標籤-設施崩塌	7	179	5	7	0.904
標籤-山坡崩塌	1	6	189	2	0.955
標籤-其他	3	5	2	188	0.949
					0.942
epoch					
58 (第 58 epoch 結束後滿足終止條件)					
災害類別 影像測試集	預測- 土石流	預測- 設施崩塌	預測- 山坡崩塌	預測- 其他	正確率
標籤-土石流	178	75	57	30	0.524
標籤-設施崩塌	6	28	18	3	0.509
標籤-山坡崩塌	12	14	60	8	0.638
標籤-其他	44	53	18	276	0.706
					0.616



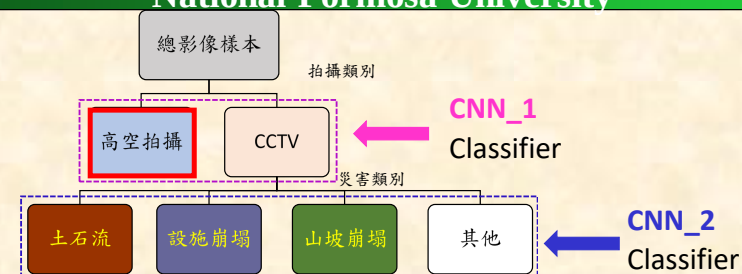
二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

智慧型影像分類技術

National Formosa University



操作說明



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

智慧型影像分類技術

National Formosa University



操作說明

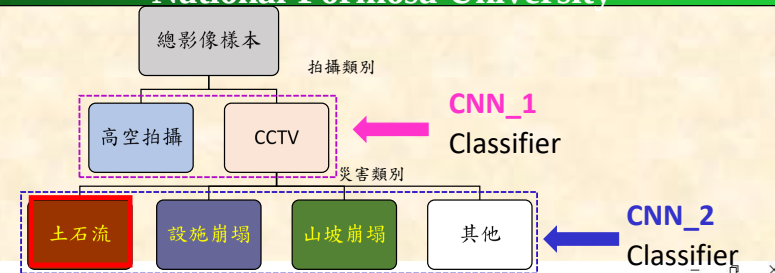


二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

智慧型影像分類技術

National Formosa University

操作說明



NFU-IM-智慧型土砂災害影像分類 v1.0

拍攝類別(高空拍攝、CCTV) 選擇影像 開始預測
 災害類別(土石流、設施崩塌、山坡崩塌、其他) 選擇目錄 取消選擇

開始預測

取消選擇

5. 分類結果



predict:Debris Flow
true:Debris Flow



predict:Debris Flow
true:Debris Flow



predict:Debris Flow
true:Debris Flow



predict:Debris Flow
true:Debris Flow



predict:Debris Flow
true:Debris Flow

預測正確



predict:Debris Flow
true:Debris Flow



predict:Debris Flow
true:Debris Flow



predict:Debris Flow
true:Debris Flow



predict:Debris Flow
true:Debris Flow



predict:Debris Flow
true:Debris Flow

7.

上一頁分類結果

6.

下一頁分類結果

下一頁

NFU-IM-智慧型土砂災害影像分類 v1.0

拍攝類別(高空拍攝、CCTV) 選擇影像 開始預測
 災害類別(土石流、設施崩塌、山坡崩塌、其他) 選擇目錄 取消選擇

1. 選擇類別 2. 選擇影像

3. 挑選影像

上一頁 下一頁

NFU-IM-智慧型土砂災害影像分類 v1.0

拍攝類別(高空拍攝、CCTV) 選擇影像 開始預測
 災害類別(土石流、設施崩塌、山坡崩塌、其他) 選擇目錄 取消選擇

2. 選擇類別 2. 選擇目錄

3. 挑選目錄

上一頁 下一頁

二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

智慧型影像分類技術

NFU-IM-智慧型土砂災害影像分類 v1.0

拍攝類別(高空拍攝、CCTV)
災害類別(土石流、設施崩塌、山坡崩塌、其他)

1. 選擇類別 2. 選擇影像

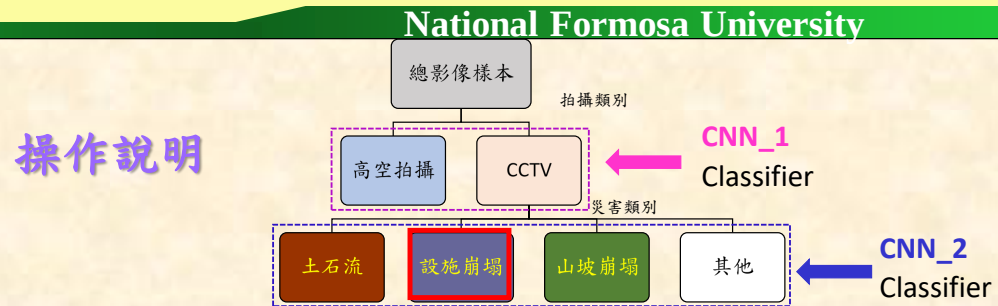
3. 挑選影像

4. 挑選目錄

5. 分類結果

6. 下一頁分類結果

7. 下一頁



NFU-IM-智慧型土砂災害影像分類 v1.0

拍攝類別(高空拍攝、CCTV)
災害類別(土石流、設施崩塌、山坡崩塌、其他)

4. 開始預測 取消選擇

5. 分類結果

6. 下一頁分類結果

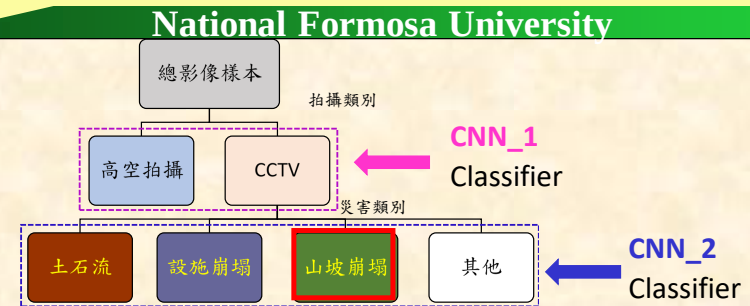
7. 下一頁

預測正確

預測錯誤

8. 下一頁

智慧型影像分類技術



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

智慧型影像分類技術

National Formosa University

操作說明





二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

高空拍攝 - 正確預測			高空拍攝- 錯誤預測	 水土保持局 (照片授權方式：姓名標示)	 水土保持局 (照片授權方式：姓名標示)
	 正確標籤-高空拍攝 預測標籤-高空拍攝	 正確標籤-高空拍攝 預測標籤-高空拍攝		 水土保持局 (照片授權方式：姓名標示)	 水土保持局 (照片授權方式：姓名標示)
	正確標籤-高空拍攝 預測標籤-高空拍攝	正確標籤-高空拍攝 預測標籤-高空拍攝		正確標籤-高空拍攝 預測標籤- CCTV	正確標籤-高空拍攝 預測標籤- CCTV
CCTV- 正確預測	 岩伯蘭風土砂災害及崩塌防治工程(砂防工程)圖說-002		CCTV- 錯誤預測	 水土保持局 (照片授權方式：姓名標示)	
	 水土保持局 (照片授權方式：姓名標示) 2007/09/05	 水土保持局 (照片授權方式：姓名標示)		 水土保持局 (照片授權方式：姓名標示)	
	正確標籤- CCTV 預測標籤- CCTV	正確標籤- CCTV 預測標籤- CCTV		正確標籤- CCTV 預測標籤- 高空拍攝	正確標籤- CCTV 預測標籤- 高空拍攝

二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

錯誤預測- 土石流			錯誤預測- 山坡崩塌		
					
	正確標籤-土石流 預測標籤-設施崩塌	正確標籤-土石流 預測標籤-山坡崩塌		正確標籤-山坡崩塌 預測標籤-土石流	正確標籤-山坡崩塌 預測標籤-設施崩塌
錯誤預測- 設施崩塌			錯誤預測- 其他		
					
	正確標籤-設施崩塌 預測標籤-土石流	正確標籤-設施崩塌 預測標籤-山坡崩塌		正確標籤-其他 預測標籤-土石流	正確標籤-其他 預測標籤-設施崩塌



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

- ➡ 智慧型影像內容分析技術
- ➡ 水土保持設施工程美學照片內涵分析之量化估計
- ➡ 早期作法利用問卷來分析視覺偏好度對表徵因子及感知因子的關聯
- ➡ 視覺偏好度主要有兩個元素
 - 視覺性水量(water looking rate)
 - 視覺性綠量(green looking rate)



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

智慧型影像內容分析技術

照片來源	優良農業 工程獎	金質獎	IRP	[4]、自製、 其他
數量	176	34	30	37

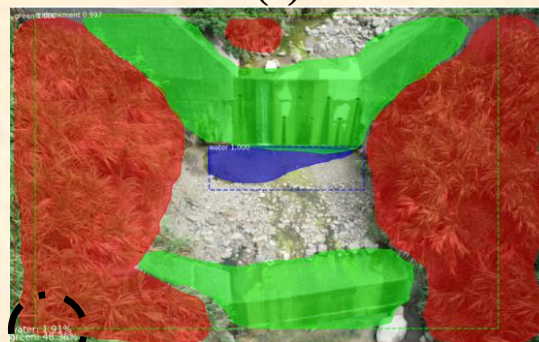
人工標註



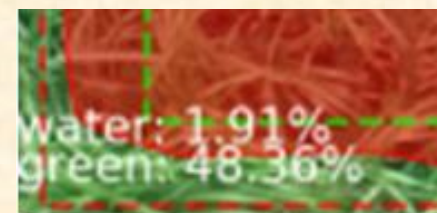
(a)



(b)



(c)



(d)



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

👉 智慧型影像內容分析技術

👉 本實驗中用人工標註五類實例

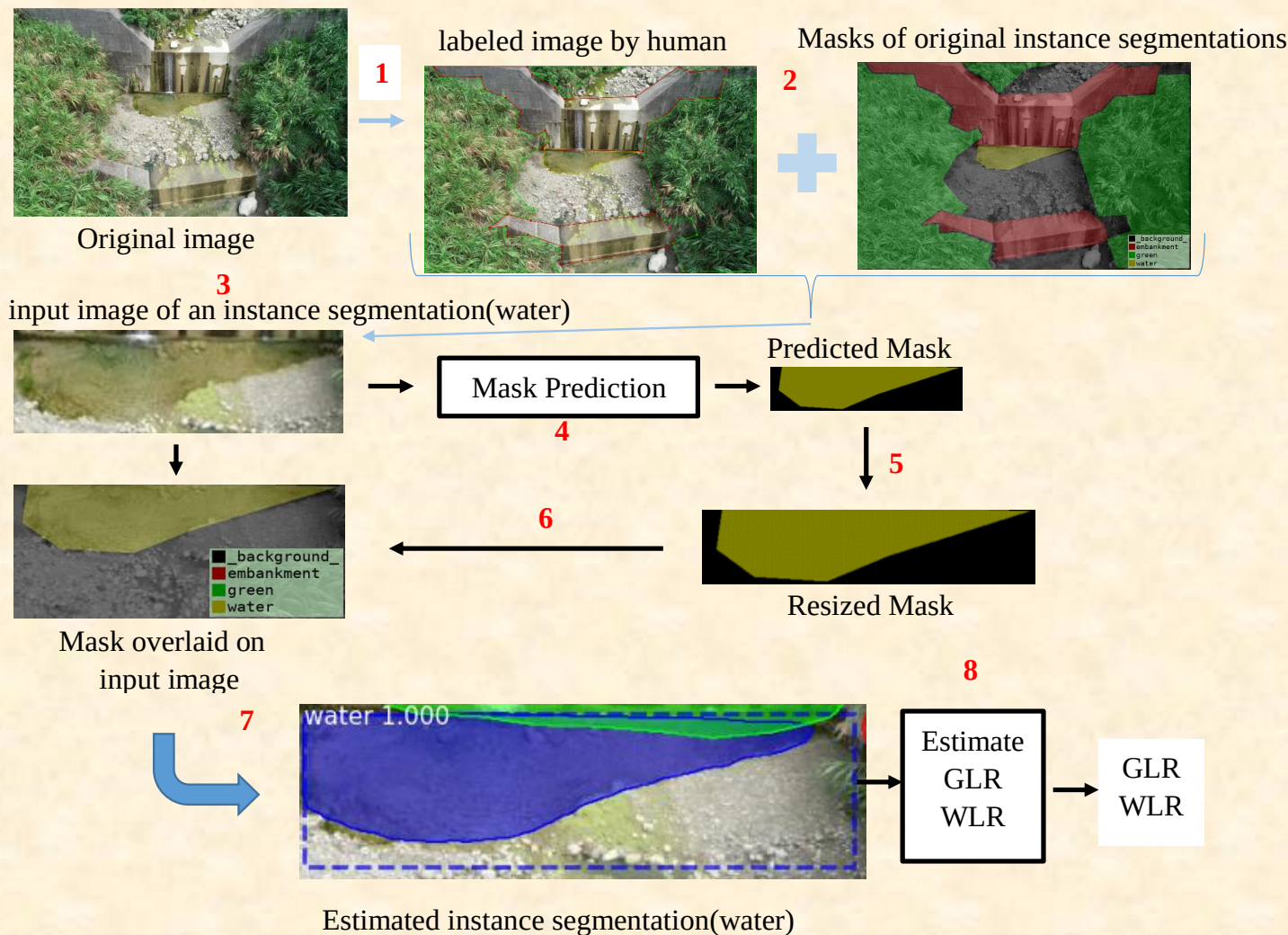
- 天空(sky)用深藍色表示。
- 護岸(embankment)用紫色表示。
- 樹、草木、草皮等用綠色表示。
- 水(water)用紅色表示。
- 土石崩塌(collapse)用淺藍色表示



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

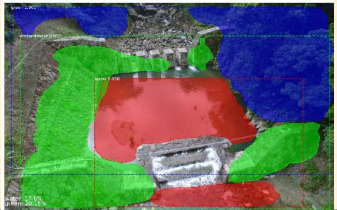
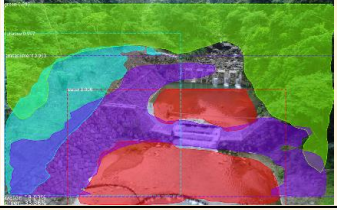
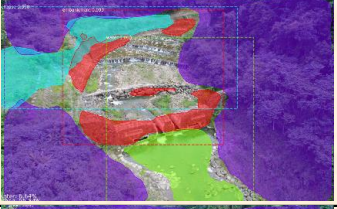
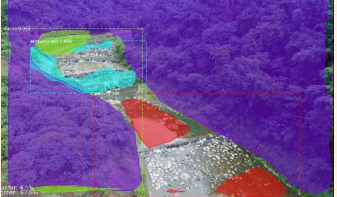
National Formosa University

智慧型影像內容分析技術

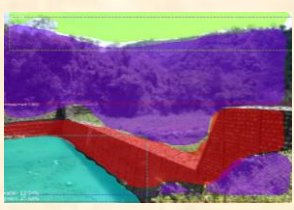
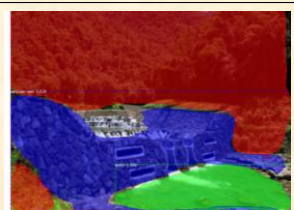
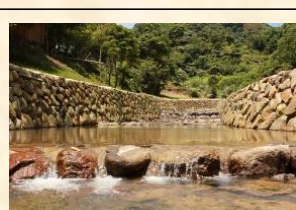
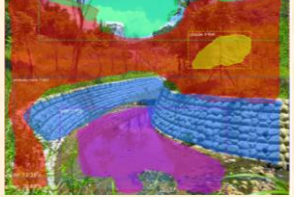


二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

訓練集

輸入影像	實例分割影像	WLR	GLE
		17.6%	20.16%
		18.86%	12.4%
		18.03%	33.36%
		6.64%	55.84%
		4.5%	67.8%

National Formosa University

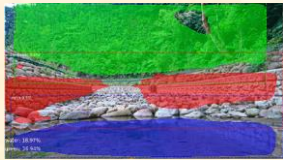
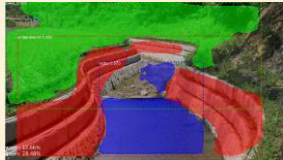
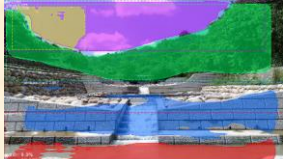
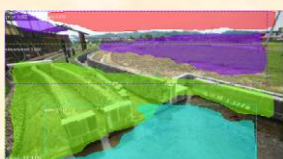
輸入影像	實例分割影像	WLR	GLE
		12.04%	45.68%
		9.26%	48.27%
		27.71%	24.5%
		6.41%	30.67%
		12.21%	38.68%



二、工作項目及執行方法-工作執行步驟

National Formosa University

👉 測試集

輸入影像	實例分割影像	WLR	GLE
		18.97%	36.94%
		11.62%	35.92%
		12.66%	28.48%
		9.9%	20.97%
		22.41%	9.26%
		20.84%	6.35%



三、執行成果及效益

National Formosa University

➡ 跨平台行動載具執行影像內容檢索

- 提供使用者更多元的查詢方式、提升歷史影像平台的加值利用。
- 平台中影像文字註解為空白、減少人工涉入回填空白影像文字註解。

➡ 智慧型影像分類技術

- 水土保持相關業務之分類。
- 先分類再檢索，提升影像內容檢索效率與效能。

➡ 智慧型影像內容分析技術

- 視覺偏好度分析工作中人工問卷上主觀不一致的問題。
- 減少所耗費的人力及時間，因透過問卷獲取視覺偏好度之量化數據。





三、執行成果及效益

National Formosa University

結果與討論

- ✎ 難萃取影像獨特的特徵:影像內容物件雜多(例如:土石流、各類坍方、建築物、各類構造物、高空攝影圖等等),物件與物件之間的空間複雜
- ✎ 影像內容樣態複雜:土砂災害樣態頗多,不易詳細分類、混雜其他物件
- ✎ 相似影像內容整理:相似影像內容整理分類不易,同類張數不多,同個場景由不同角度所拍攝的影像數量較少
- ✎ 較高規格硬體環境:訓練深度學習模型需要大記憶體容量及高速運算之GPU顯卡



三、執行成果及效益

National Formosa University

👉 影像內容樣態複雜



山坡崩塌

設施(護坡)崩塌



宜伯麟風土保存區復建經費/行政院農業委員會(謝金德(姓名標示))

山坡崩塌



潘國樑



土石流

土石流

三、執行成果及效益

National Formosa University

👉 影像內容樣態複雜



設施(護坡)崩塌

山坡崩塌

土石流



設施(護坡)崩塌



三、執行成果及效益

National Formosa University

影像內容樣態複雜



四、結論與建議

National Formosa University

👉 本計畫主要三項成果：

- 跨平台行動載具版影像內容搜尋系統，提供多元檢索
- 智慧型影像分類技術，分類土砂災害影像
- 智慧型影像內容分析技術，推估美學照片中的表徵因子的水視率及綠視率

👉 影像收集整理耗時耗力、需投入正確性評估

👉 土砂災害影像屬於多標籤(multi-label)多類別的影像內容

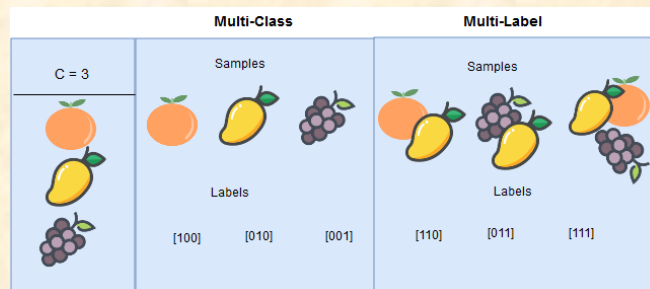
👉 抽取相似影像特徵演算法克服不同拍攝角度成像問題

👉 影像實例分割應用於水土保持影像中物件的評估

四、結論與建議

National Formosa University

- ☞ 影像收集及影像內容整理耗時耗力、需投入更精確評估
- ☞ 土砂災害影像屬於多標籤(multi-label)多類別的影像內容



Multilabel Classification (圖片來源: [EurLex classification](#))

- ☞ 抽取相似影像特徵演算法克服不同拍攝角度成像問題

- ☞ 影像實例分割應用於水土保持影像中各物件評估



Thanks for your listening



Q&A



附錄二、期中計畫書審查意見

National Formosa University

1.本計畫目前僅做到以深度學習技術建立物件辨識基本功能，尚未實測不同災害類型分類功能，且災害類別須先定義，列出資料庫中各種災害類別的影像內容與數目。

答：

不同災害類型分類功能已經有研究成果，請參閱：

第二章第三節的

四、以深度學習技術建置不同災害類型影像分類模型之研究。

5-2:模擬實驗分析智慧型深度類神經網路分類災害影像模組之分類能力。





附錄二、期中計畫書審查意見

National Formosa University

2.議題 5-2、5-3、6-2 未說明現有的工作進展，及未來執行步驟

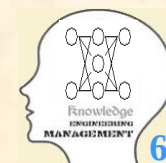
答：

有關類神經網路分類災害影像也有研究成果，請參閱下列議題

5-2 :模擬實驗分析智慧型深度類神經網路分類災害影像 模組之分類能力。

5-3:影像檢索及分類模型成本分析。

6-2:使用端影像檢索評估之研究。





附錄二、期中計畫書審查意見

National Formosa University

3.議題 7-1，須利用問卷分析視覺偏好度對表徵因子及感知因子關聯，目前尚未看到問卷形式，未說明如何做前測、後測及一致性分析。

答：

本研究不是利用問卷前、後測及一致性分析。主要參考[4]的研究成果，在[4]研究結果已經用問卷分析視覺偏好度對表徵因子及感知因子關聯，本研究主要希望用深度學習技術來推估表徵因子中的視覺偏好度的水視率及綠視率的估計，此研究成果請參閱

第二章第三節的

七、水土保持設施工程美學照片之內涵分析之量化估計。





附錄二、期中計畫書審查意見

National Formosa University

4.報告之第四章結論及建議太過簡單，僅用各四行文字帶過，P.4-2 最後一包話甚至未完，實須重新撰寫。

答：

期末報告書中已經修正。

5.目前進度離計畫目標尚遠，請加強在水保工程內容之使用性，以免在期末無法達成計畫目標及交付預計成果。

答：

已達成計畫目標，請參閱期末報告書。





附錄二、期中計畫書審查意見

National Formosa University

6.請與水保工程人員多溝通，以符合本案為”應用研究”之屬性。

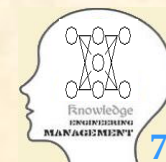
答：

收到期中報告審查意見後，請教水土保持局技術研究發展組的專家同仁。

7.中英文摘要及文章內文中 ICBR 及 CBIR 系統請再檢核確認。

答：

期末報告書中已經更正。





附錄二、期中計畫書審查意見

National Formosa University

8.本計畫就期中成果與報告書所述，架構為影像辨識相關技術應用於水土保持局歷史影像平台的加值應用，藉由平台圖像文字等資料授權及 Api 方式，實作以下三點：一、圖像搜尋。二、物件識別與鏈結。三、RWD 介面。

應用研究立意甚佳，惟規模過大，就階段成果而言，建議在搜尋流程功能，或是影像辨識分類這兩塊功能擇一深究，其餘部分列出研究與實作限制之相關討論，並實作出可操作之流程即可。並且因 AI、影像辨識、標籤分類等技術迭代速度極快，應用研究建議縮小執行規模後，整理上述相關階段之研究限制，影像辨識訓練結果之解析極限、異常結果等整理成結果與討論章節，以利未來相關領域參考應用。

答：

- 遵照辦理。

請參閱期末報告書

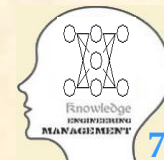
第三章第三節的結果與討論章節(含研究限制)。

- 請參閱期末報告書

第二章第三節的

六、行動化模組之研究或連到下列連結體驗操作。

<http://140.130.33.227:8887/>





附錄二、期中計畫書審查意見

National Formosa University

9.本計畫實作、主機架設於雲林之系統介面建議如下：水土保持局請以機關全銜稱之，農業委員會若有需要也請用全銜，並將實驗室 Logo 與水土保持局 Logo 同時呈現，另系統雖屬創新研究計畫及開放授權之資料再應用，但現行政府機關資訊系統需考量資料法源與正確性，平台名稱宜以創新研究計畫之成果為名，避免混淆與維運更新之權責。

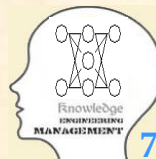
實作系統名稱建議更改：影像檢索平台

關於說明頁籤內，再行補充本平台為行政院農業委員會水土保持局平台相關計畫之成果或實作說明、研究團隊參與同仁等細部說明，避免誤解為水土保持局官方正式系統。連結至歷史影像平台部分全銜亦同。

答：

系統已更正，請參閱期末報告書或連到下列連結體驗操作。

<http://140.130.33.227:8887/>





附錄二、期中計畫書審查意見

National Formosa University

10.RWD 查詢流程，結構完成度佳，未來細節 UI 可精進。圖片超連結至歷史影像平台功能，建議可 HOVER 時上層加按鈕，避免整個圖片縮圖變成感應區，容易誤觸直接跳轉，手機版則可將按鈕置於內框文末。另一作法可將說明做 MsgBox，點選跳出後鎖定背景，或隔離感應區，並設計跳出鈕，以上操作建議。

答：

系統已更正，請參閱期末報告書或連到下列連結體驗操作。

<http://140.130.33.227:8887/>

