

智能魚缸水位偵測系統

VS CODE

PYTHON 3.13

OPENCV

LINE BOT

運用電腦視覺技術自動監測魚缸水位，提供即時警報與數據記錄，確保水族箱安全運作。

簡報者：王鑑翔 105930505



專案目標與使用情境

自動化偵測

電腦視覺自動擷取魚缸邊框與水位線，精準計算水位百分比

智能警報

依可調整閾值判斷溢出風險，即時提示警告與危險狀態

多元輸出

畫面疊圖監看、CSV記錄、LINE推播通知三種成果呈現

彈性來源

支援本地影片檔與 YouTube 影片，方便測試與回放分析

可能風險：

1. 潑濺到插座，電線走火(生命安全)
2. 水位降低，加溫棒過熱，生物死亡(財產損失)

系統功能重點

智能魚缸水位偵測系統

智能魚缸水位偵測系統

影片來源

本地影片檔案

YouTube URL

影片路徑:



The screenshot shows the LINE notification history. It displays five messages from a user, each indicating a water level warning. The messages are: '注意魚缸溢出安全！' (Attention: Fish tank overflow safety!), '當前水位: 90.5%' (Current water level: 90.5%), '狀態: 警告' (Status: Warning), '時間: 2026-02-08 08:29:36' (Time: 2026-02-08 08:29:36). The time is noted as '上午 8:29'. Below this, there are four more similar notifications at different times: 09:49:18, 09:49:23, 09:49:28, and 09:49:33, all with the same content. To the right of the notifications is a CSV log table titled 'water_level_log_20260208_094917'.

序號	時間	影格編號	魚缸頂端	水位線(px)	水位高度(px)	水位百分比	狀態	備註
1	2026/2/8 09:49	10	215	235	738	97.36	警告	
2	2026/2/8 09:49	20	211	236	742	96.74	警告	水位接近上限，請注意！
3	2026/2/8 09:49	30	263	N/A	0	0	未知	水位接近上限，請注意！
4	2026/2/8 09:49	40	254	N/A	0	0	未知	
5	2026/2/8 09:49	50	211	231	738	97.36	警告	水位接近上限，請注意！
6	2026/2/8 09:49	60	386	N/A	0	0	未知	
7	2026/2/8 09:49	70	212	232	737	97.36	警告	水位接近上限，請注意！
8	2026/2/8 09:49	80	170	230	739	92.49	警告	水位接近上限，請注意！
9	2026/2/8 09:49	90	203	228	741	96.74	警告	水位接近上限，請注意！
10	2026/2/8 09:49	100	375	N/A	0	0	未知	
11	2026/2/8 09:49	110	396	N/A	0	0	未知	
12	2026/2/8 09:49	120	388	N/A	0	0	未知	
13	2026/2/8 09:49	130	388	N/A	0	0	未知	
14	2026/2/8 09:49	140	211	231	738	97.36	警告	水位接近上限，請注意！
15	2026/2/8 09:49	150	205	230	740	96.73	警告	水位接近上限，請注意！
16	2026/2/8 09:49	160	208	233	741	96.74	警告	水位接近上限，請注意！
17	2026/2/8 09:49	170	390	N/A	0	0	未知	
18	2026/2/8 09:49	180	277	N/A	0	0	未知	
19	2026/2/8 09:49	190	392	N/A	0	0	未知	
20	2026/2/8 09:49	200	392	N/A	0	0	未知	
21	2026/2/8 09:49	210	202	237	744	95.51	警告	水位接近上限，請注意！
22	2026/2/8 09:49	220	222	242	737	97.36	警告	水位接近上限，請注意！
23	2026/2/8 09:49	230	284	N/A	0	0	未知	
24	2026/2/8 09:49	240	163	243	739	90.23	警告	水位接近上限，請注意！
25	2026/2/8 09:49	250	388	N/A	0	0	未知	
26	2026/2/8 09:49	260	225	245	739	97.36	警告	水位接近上限，請注意！
27	2026/2/8 09:49	270	290	N/A	0	0	未知	
28	2026/2/8 09:49	280	295	N/A	0	0	未知	
29	2026/2/8 09:49	290	172	247	742	90.82	警告	水位接近上限，請注意！
30	2026/2/8 09:49	300	232	252	736	97.35	警告	水位接近上限，請注意！
31	2026/2/8 09:49	310	184	249	737	91.9	警告	水位接近上限，請注意！
32	2026/2/8 09:49	320	269	N/A	0	0	未知	
33	2026/2/8 09:49							

01

GUI操作介面

選擇來源、設定閾值、啟動分析，狀態訊息即時顯示

02

影片逐幀分析

OpenCV讀取影格並顯示疊圖結果

03

水位狀態分級

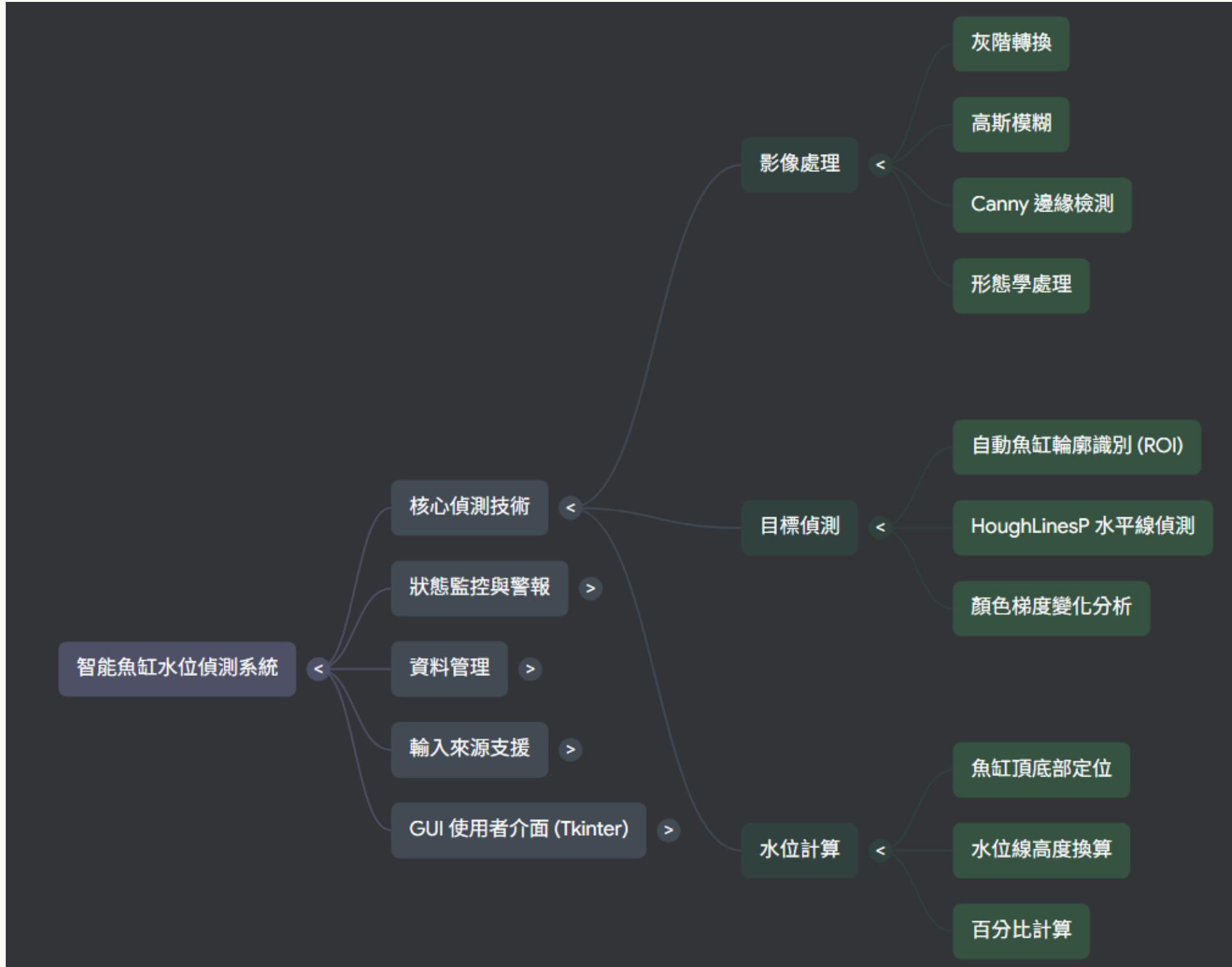
SAFE / WARNING / DANGER / UNKNOWN四級判定

04

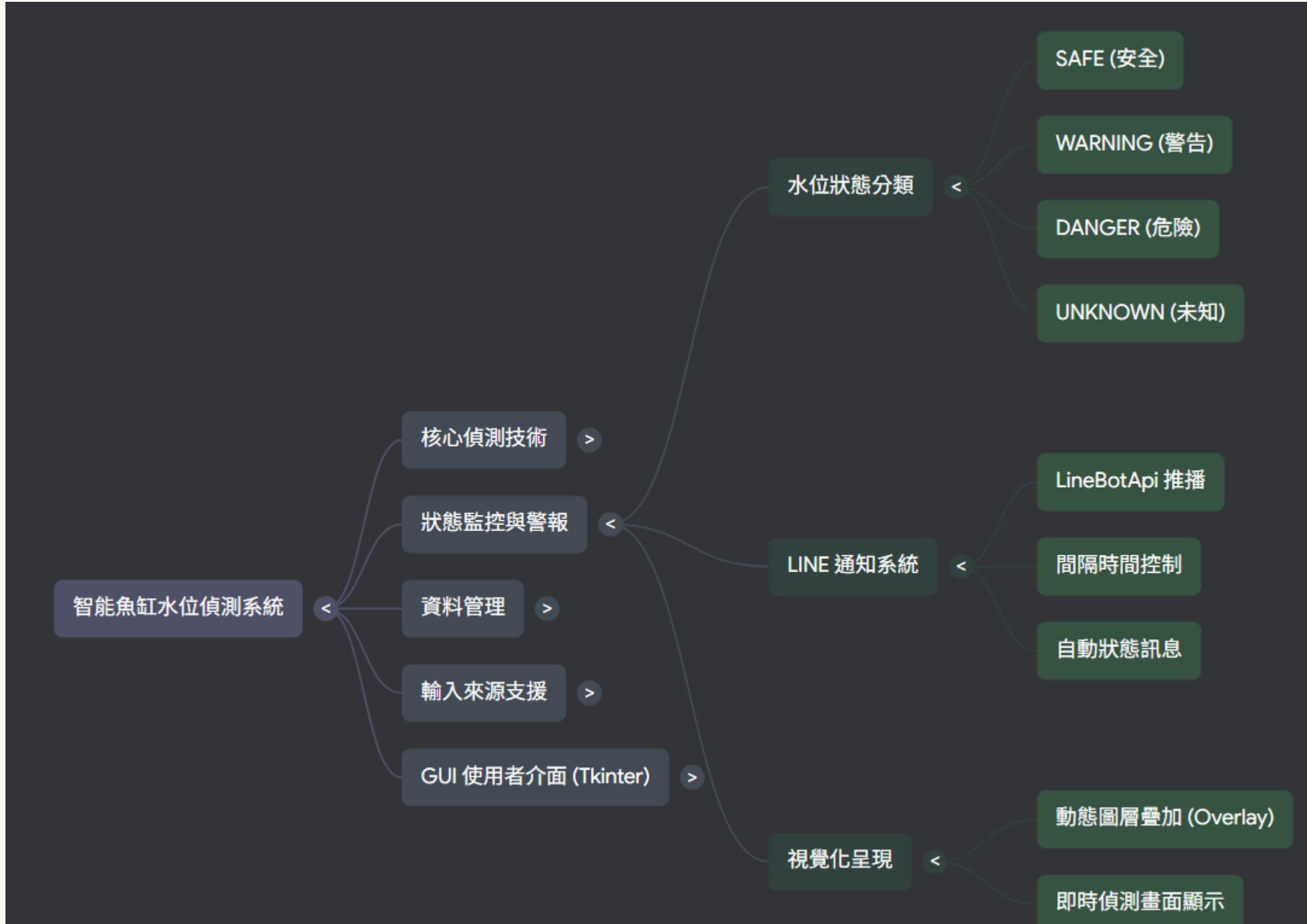
數據記錄與通知

CSV每10幀記錄，LINE通知具間隔控制

系統架構總覽-核心偵測技術



系統架構總覽-狀態監控與警報



系統架構總覽-資料管理、輸入來源



系統架構總覽-GUI使用者介面



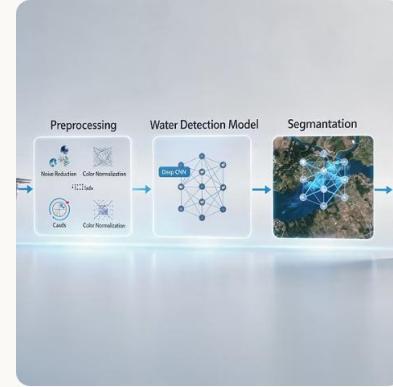
系統由GUI控制層與影像偵測核心組成，透過資料記錄與通知模組輸出結果，實現完整的監測閉環（Closed Loop）。

模組分工與責任邊界



WaterLevelGUI

使用者介面與流程控制，負責啟動/停止處理與狀態顯示



VisualWaterLevelDetector

影像處理與水位判斷核心，執行偵測與狀態檢查



YouTube處理

取得可播放影片來源，串流優先或下載暫存

Event	Date	Status	Duration	Notes
Event 1	2023-01-01 10:00:00	Active	00:00:00	Initial setup
Event 2	2023-01-01 10:15:00	Active	00:00:00	Water level rise detected
Event 3	2023-01-01 10:30:00	Active	00:00:00	Water level continues to rise
Event 4	2023-01-01 10:45:00	Active	00:00:00	Water level reaches critical threshold
Event 5	2023-01-01 10:55:00	Active	00:00:00	Emergency alert triggered
Event 6	2023-01-01 11:00:00	Active	00:00:00	Water level begins to stabilize
Event 7	2023-01-01 11:15:00	Active	00:00:00	Water level continues to stabilize
Event 8	2023-01-01 11:30:00	Active	00:00:00	Water level remains stable
Event 9	2023-01-01 11:45:00	Active	00:00:00	No further significant changes observed
Event 10	2023-01-01 12:00:00	Active	00:00:00	Normal operating conditions restored

CSV Logger

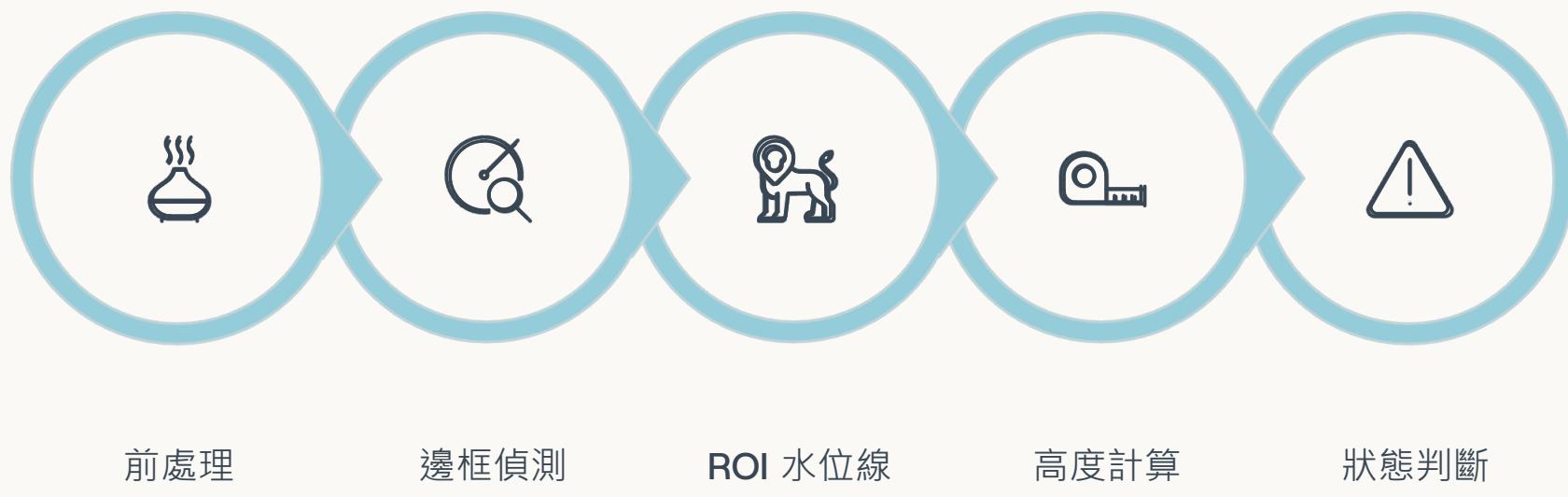
記錄偵測結果，每10幀寫入以便回溯分析



LINE通知

高水位事件推播，具間隔控制避免洗版

影像處理流程



核心演算法

- BGR轉灰階，**Gaussian Blur**降噪處理
- **Canny**邊緣偵測找魚缸輪廓ROI
- **HoughLinesP**找水平線，失敗則用亮度差偵測
- 計算水位高度並依閾值分級狀態
- 疊加ROI、水位線、警告線與資訊文字

資料輸出：記錄與通知



CSV記錄

建立**timestamp**命名檔案，欄位包含時間、影格、魚缸頂端、水位線、水位高度、百分比、狀態與備註



記錄頻率

每10幀寫入一次，兼顧系統效能與數據可追溯性



LINE推播

WARNING/DANGER狀態觸發通知，以間隔時間控制推播頻率



介面狀態

GUI文字區即時顯示進度、錯誤、通知結果與輸出檔名

成果展現：

智能魚缸水位偵測系統

影片來源
本地影片檔案
YouTube Water Level Detection

Water Level: 520.0px (83.9%)
Status: ?????? – ??????
Tank Height: 620.0px

LINE 通知
Channel
User ID:
偵測參數
警告閾值
危險閾值
開始分析
狀態
[23:26]
[23:26]
[23:26]
[23:26]
[23:26]
[23:26]

> 20260
> 20260
> 20260
20260
> 20260
> 20260
20260
> test
Aquarium Earthquake Detection.ipynb
LineAPIkey.txt

Interr_YOLO-pose.ipynb
on > Aquarium Earthquake Detection.ipynb > import cv2
Interrupt Restart Clear All Outputs Go To Jupyter Variables Outline ...
d: 已啟用")

JianXiangWang

⚠ 注意魚缸溢出安全！
當前水位: 97.6%
狀態: 警告
時間: 2026-02-06 23:25:33

⚠ 注意魚缸溢出安全！
當前水位: 95.6%
狀態: 警告
時間: 2026-02-06 23:25:38

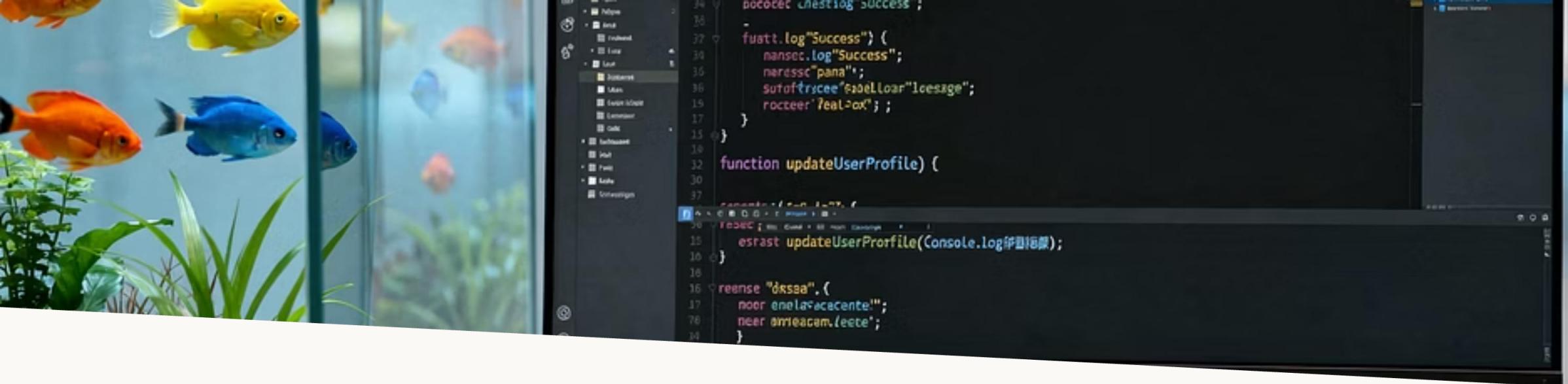
⚠ 注意魚缸溢出安全！
當前水位: 94.8%
狀態: 警告
時間: 2026-02-06 23:25:43

⚠ 注意魚缸溢出安全！
當前水位: 90.8%
狀態: 警告
時間: 2026-02-06 23:25:52
下午 11:25

以下為尚未閱讀的訊息

輸入訊息

Python Python Python
20251228_debug Aquarium Ed



使用限制與後續擴充

使用限制

1. 安裝套件：`opencv-python`、`numpy`、`yt-dlp`、`line-bot-sdk`、`Pillow`
2. 只能判斷“一組”魚缸水位
3. 角度限制，可能會抓到後方的魚缸邊界，卻抓到前方的水位線
4. 環境不能太複雜，各種方形設備或是櫃體都容易被誤判魚缸

擴充方向

1. 改良ROI與水位線穩定度（追蹤/平滑）
2. 支援即時攝影機串流輸入
3. 輸出視覺化圖表與分析報表