

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

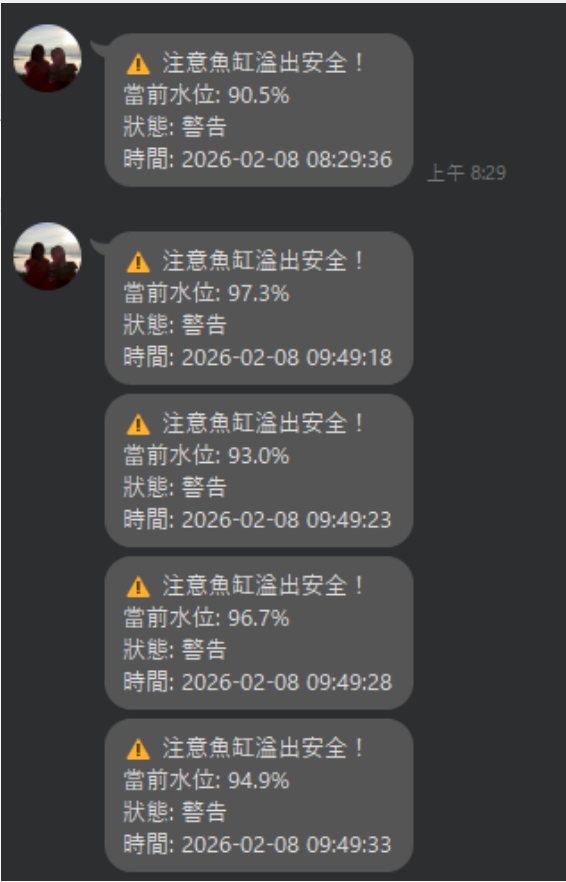
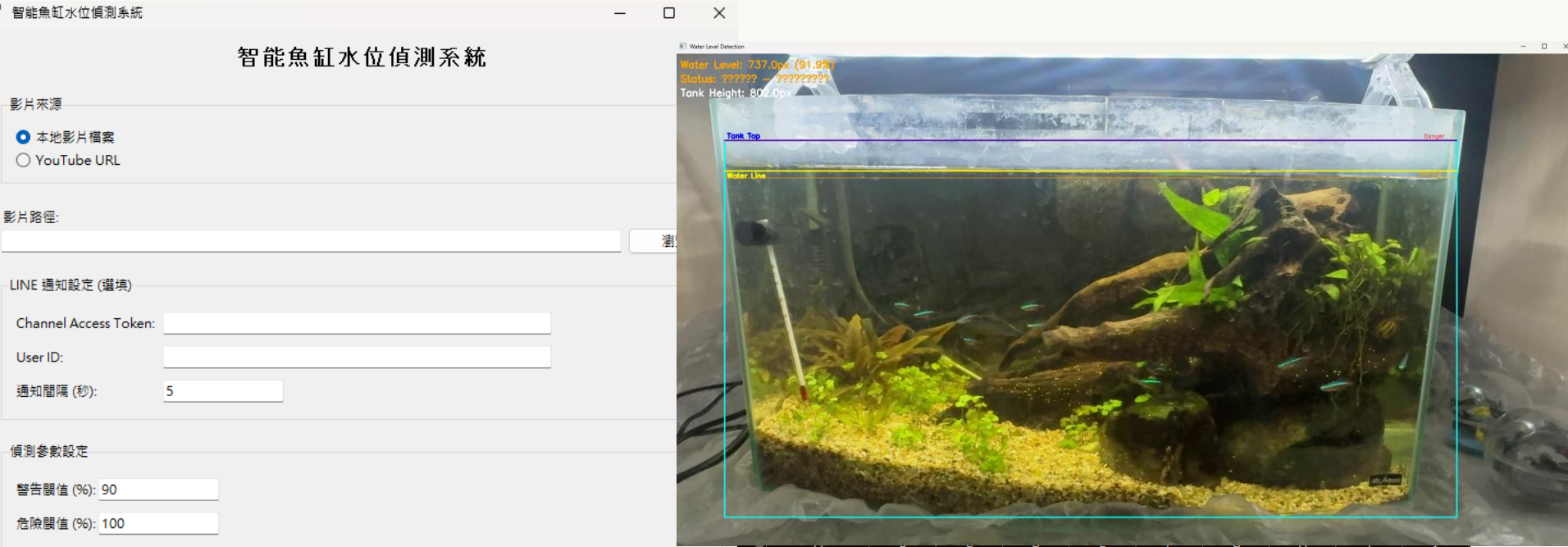
彈性來源

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



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

< >

water_level_log_20260208_094917

+

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

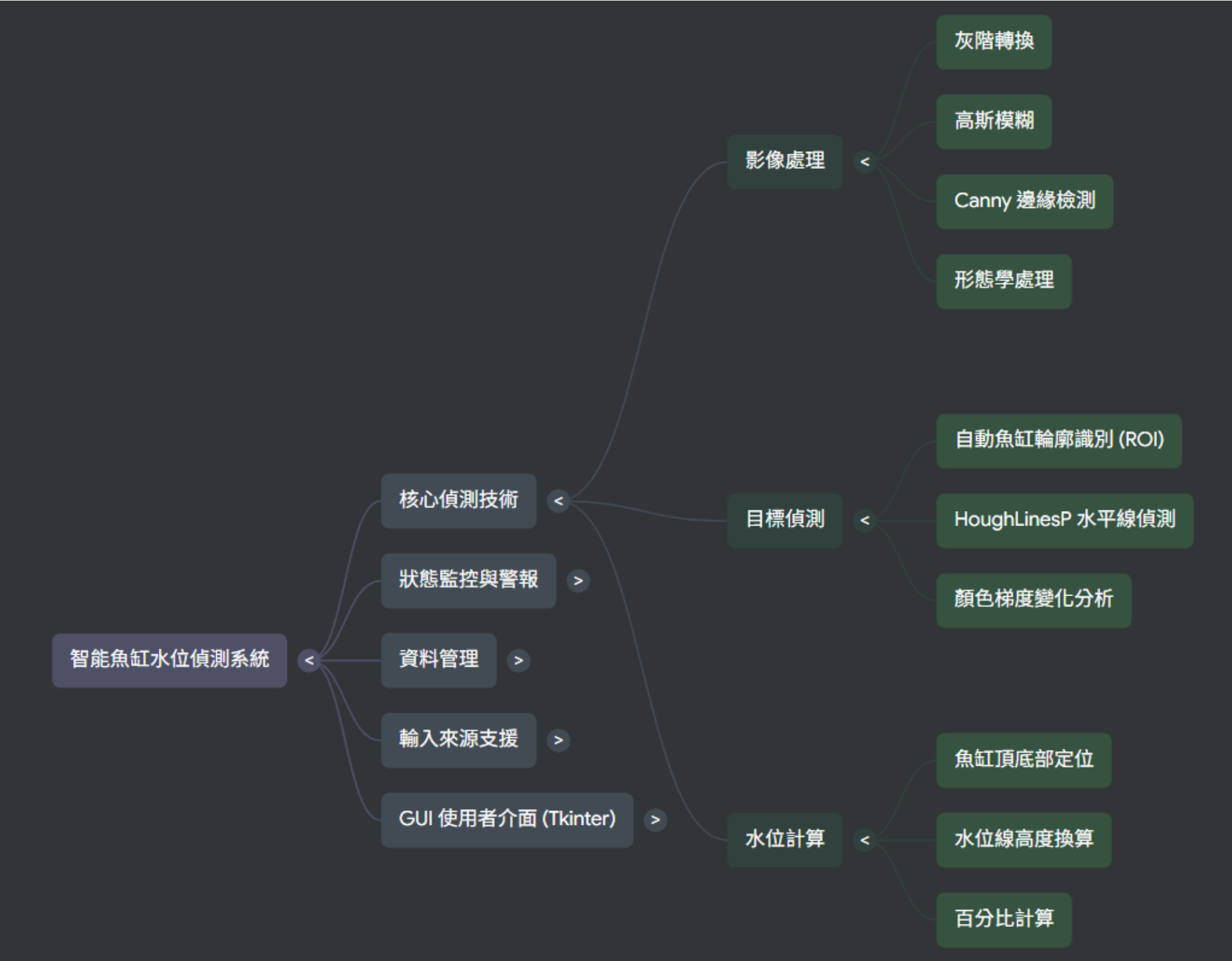
SAFE / WARNING / DANGER / UNKNOWN四級判定

04

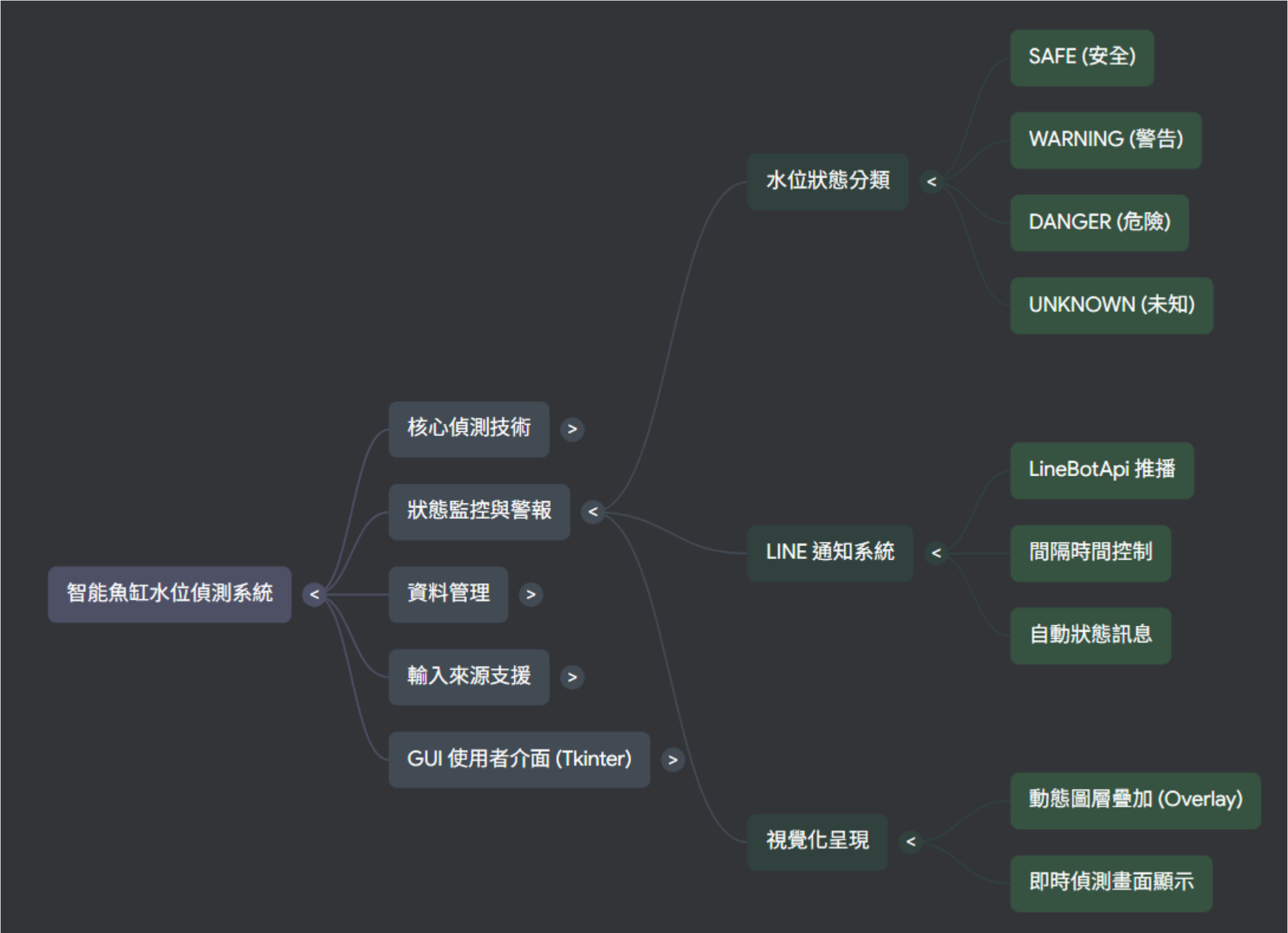
數據記錄與通知

CSV每10幀記錄，LINE通知具間隔控制

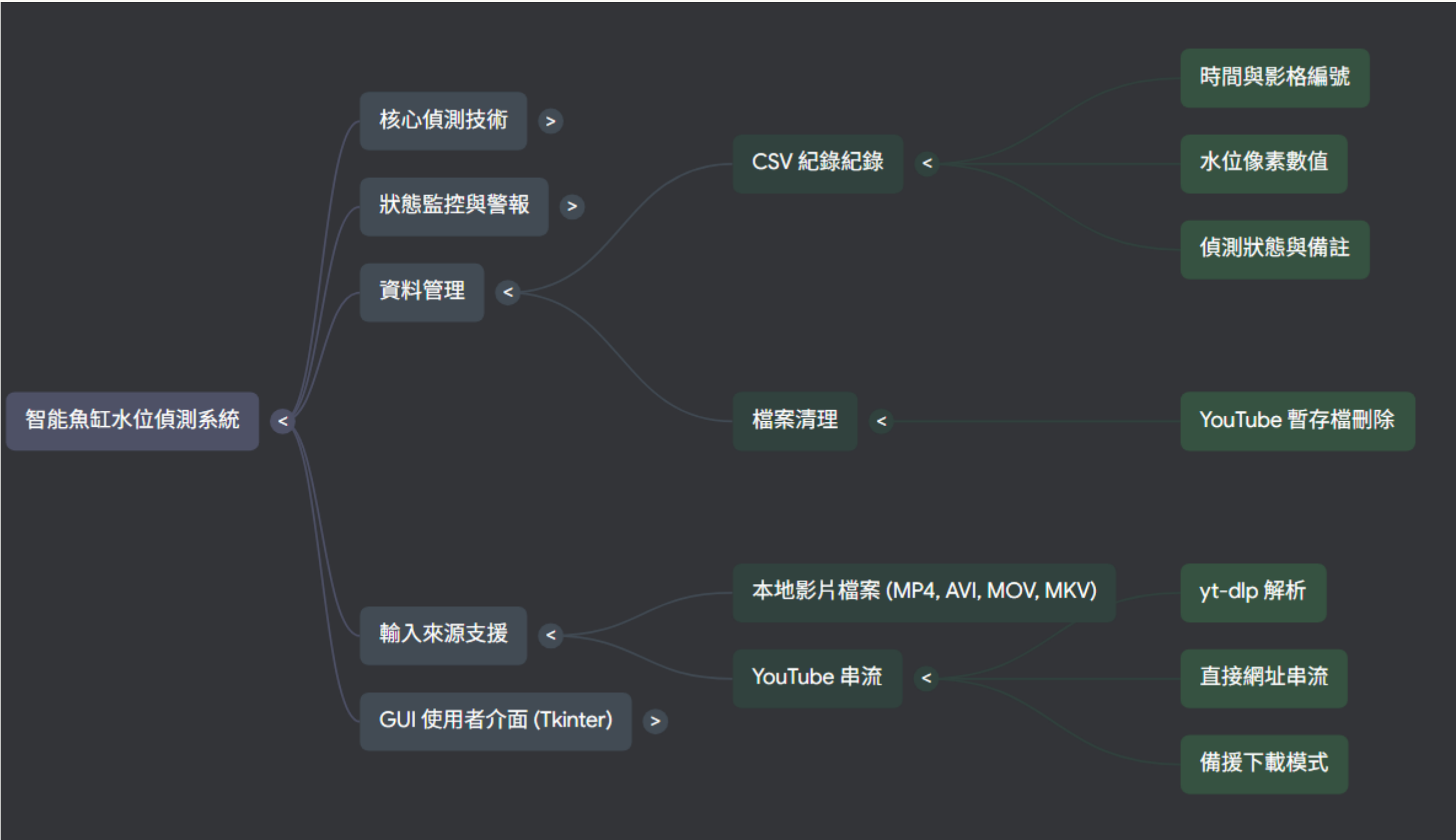
系統架構總覽-核心偵測技術



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



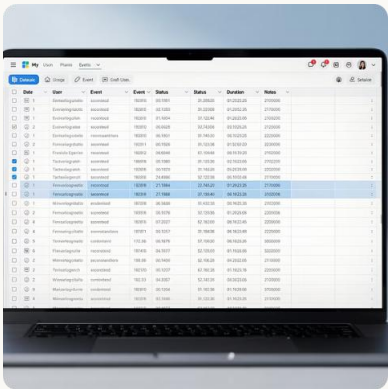
VisualWaterLevelDetector

影像處理與水位判斷核心，執行偵測與狀態檢查



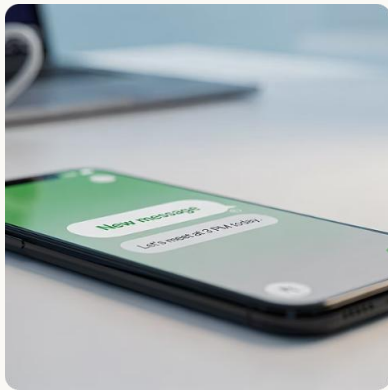
YouTube處理

取得可播放影片來源，串流優先或下載暫存



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

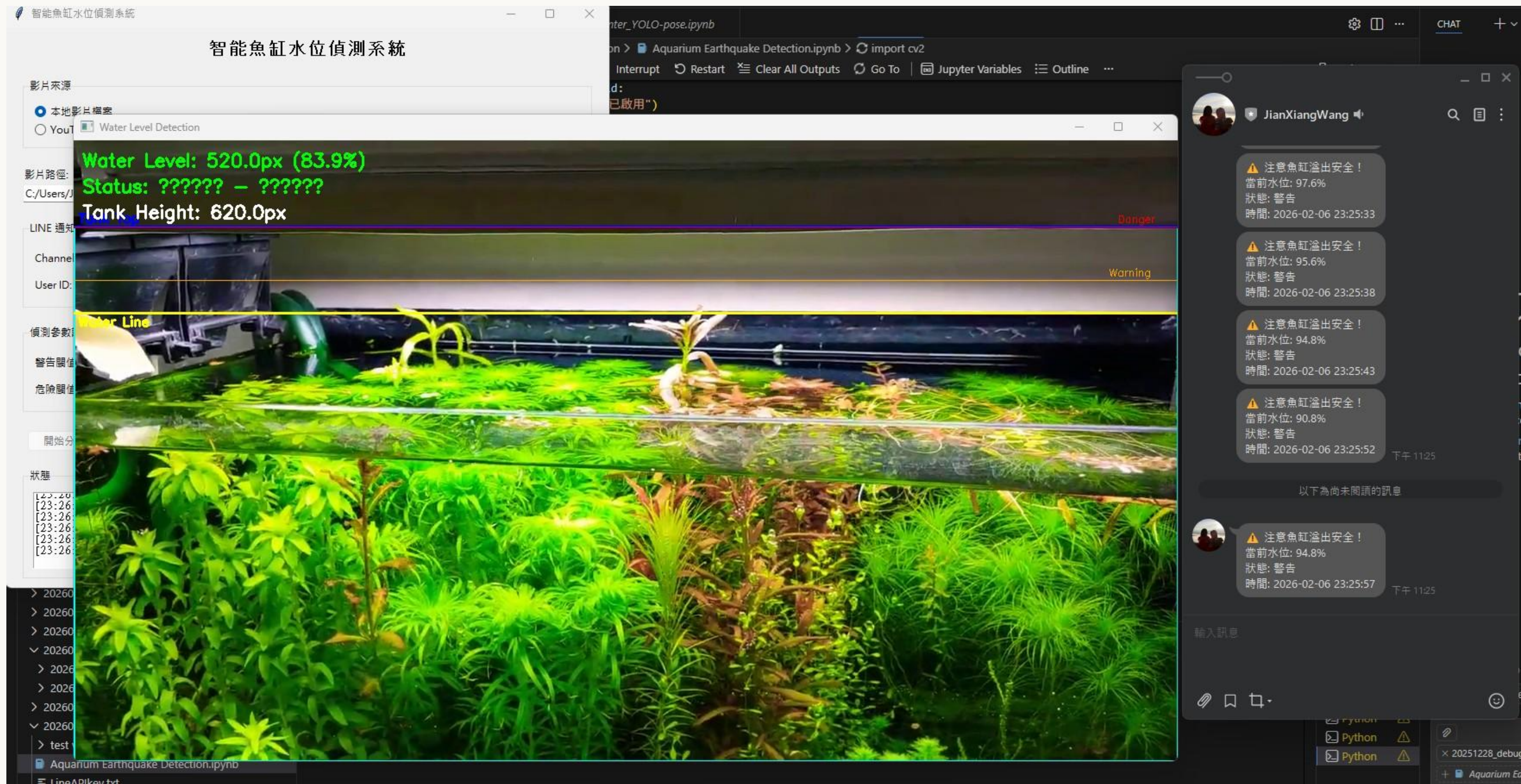
WARNING/DANGER狀態觸發通知，以間隔時間控制推播頻率

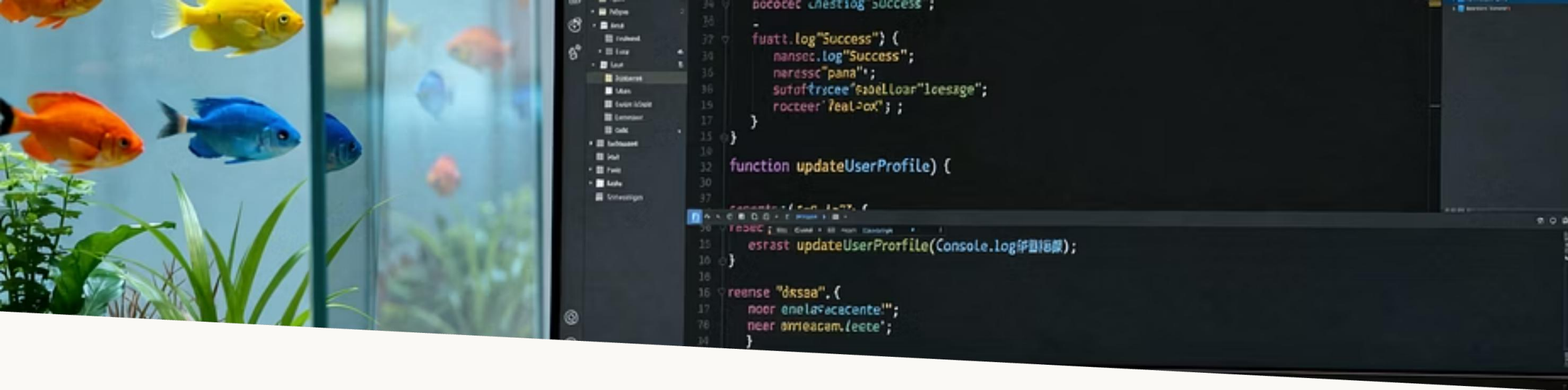


介面狀態

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：





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