

AIoT智慧害蟲老鼠 自動化偵測與通報系統

- 結合AI影像辨識與物聯網技術的智慧害蟲防治解決方案
- 實現自動化偵測、驅除與即時通報功能

結合AI影像辨識與物聯網技術，提供
智能化害蟲防治解決方案，實現自動
偵測與通報功能。

創新科技

提案動機與背景

環境衛生挑戰

-  都市化進程加速，餐飲與公共空間的環境衛生問題日益突出
-  害蟲（蟑螂、老鼠）滋生威脅顧客健康與商家信譽
-  2025年多則新聞報導百貨公司餐廳內發現老鼠事件

傳統防治困境

-  傳統依賴人工巡檢，效率低下且無法24小時監控
-  化學藥劑防治成本高昂，對環境造成污染
-  存在安全疑慮，缺乏即時反應與主動監控能力

健康安全威脅

-  老鼠可能攜帶超過200種病原體，包括漢他病毒、鼠疫
-  蟑螂與蚊子是傳播大腸桿菌、登革熱等病菌的來源

智慧解決方案需求

- 亟需整合AI與IoT技術的智慧化害蟲防治系統
- 提供高效、自動化、環保的解決方案
- 實現即時監控、自動化驅除與數據分析

痛點分析

傳統害蟲防治方法的局限性



成本高昂

傳統害蟲防治需持續投入人力巡檢與化學藥劑，長期而言成本效益不佳，特別對中小型場所負擔更大。



效率低下

人工巡檢無法提供24小時監控，且對小型害蟲難以及時發現，導致問題積累後才被發現。



環境污染

化學藥劑防治方式會對環境造成污染，可能影響場所內的空氣品質與衛生條件，特別是在封閉空間中。



安全疑慮

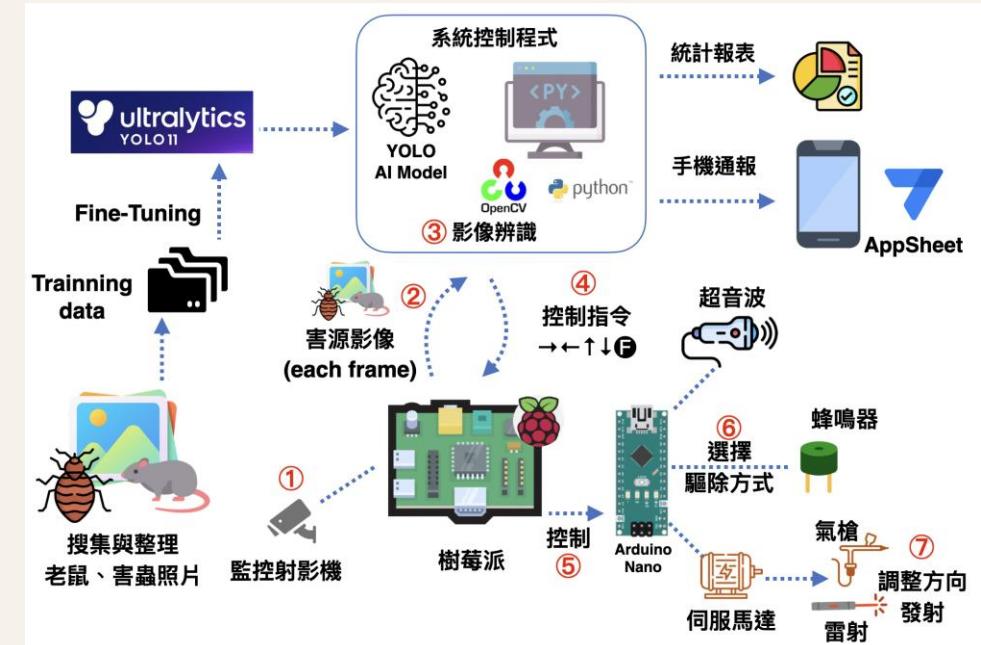
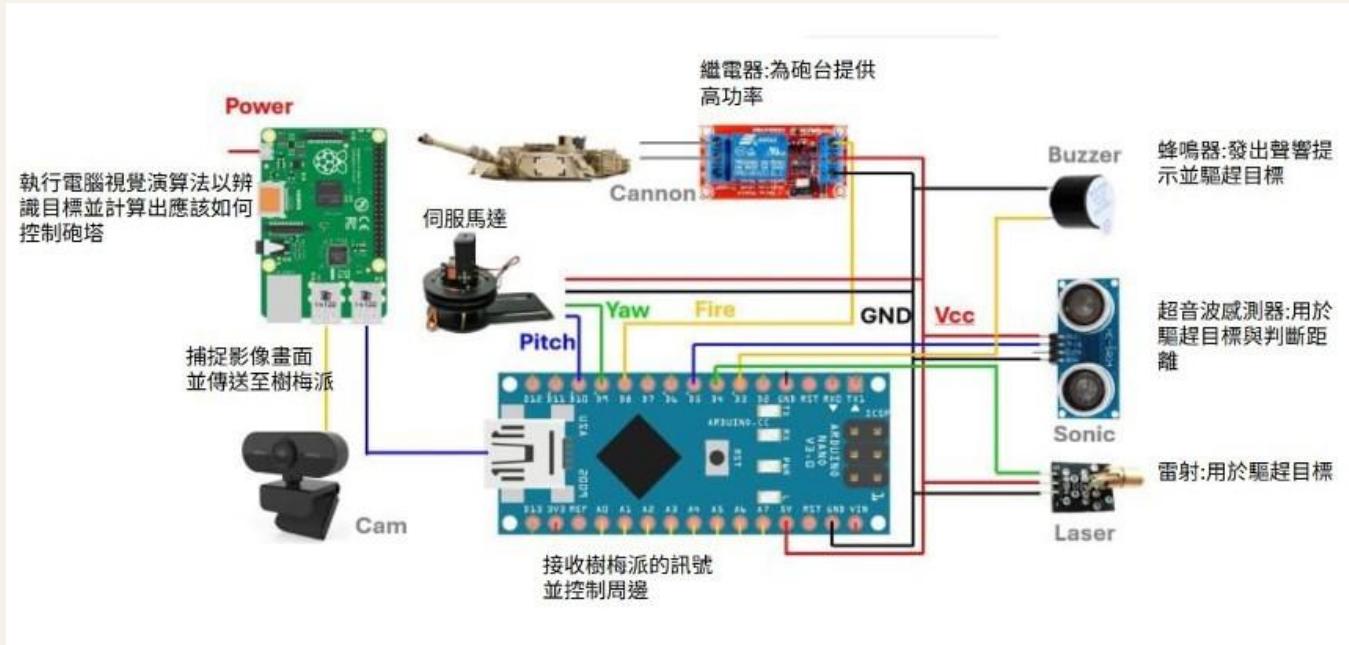
化學藥劑可能對人體健康構成威脅，特別是對於有兒童、老人或免疫力低下人群的場所，存在潛在風險。



傳統依賴人工與化學藥劑的防治方式，無法提供即時反應與主動監控能力，亟需創新解決方案。

系統架構概覽

Page 4



核心技術 - 硬體組成

控制核心

樹莓派 (Raspberry Pi)

系統主控單元，負責AI影像辨識與整體邏輯控制

Arduino Nano

驅動控制單元，接收指令並控制各類驅除裝置



驅除模組

氣槍與三軸雲台

用於精準射擊與目標追蹤

超音波模組

發送特定頻率聲波驅趕害蟲

蜂鳴器

發出警笛音響驅趕害蟲

雷射模組

用於精準定位與警示



感測與執行

監控攝影機

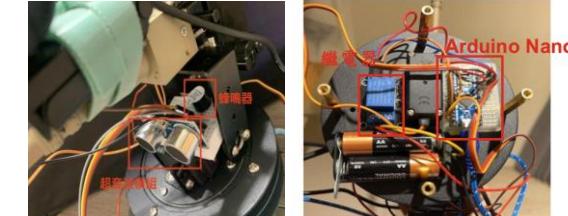
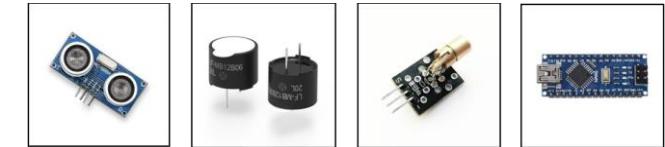
負責即時影像擷取，供AI模型分析

繼電器

控制高電壓驅除裝置的開關

蜂鳴器模組

可由Arduino控制的聲音警報裝置



核心技術 – AI影像辨識

YOLO 11 深度學習模型

- ✓ 即時影像辨識，毫秒級目標檢測
- ✓ 高準確度，有效降低漏判與誤判
- ✓ 樹莓派平台輕量化部署

資料集優化

- ✓ 公開老鼠、蟑螂等害蟲資料集
- ✓ 模型微調(fine-tune)提升辨識準確度
- ✓ 持續優化辨識演算法



即時偵測優勢

- ✓ OpenCV持續擷取即時攝影畫面
- ✓ 即時影像分析，即時反應
- ✓ 一旦辨識到害蟲，立即觸發驅除與通報

系統運作流程

完整自動化流程



</> Python程式設計

- ✓ 基於Python 3開發核心控制程式，運行於樹莓派平台
- ✓ 包含影像辨識模組與驅除害蟲邏輯模組
- ✓ 透過OpenCV持續擷取即時攝影畫面進行分析

硬體控制系統

- ✓ Arduino Nano接收指令，控制各驅除模組
- ✓ 透過USB串列通訊實現樹莓派與Arduino的即時數據交換
- ✓ 控制雲台轉動、啟動蜂鳴器、發射雷射或氣槍等

系統整合架構



協同運作流程

- 1 影像辨識模組偵測到害蟲
- 2 驅除害蟲邏輯模組根據策略產生控制指令
- 3 透過USB串列通訊傳送指令至Arduino板
- 4 Arduino驅動相應硬體元件執行動作

成效預估 - 即時通報與數據分析



24小時不間斷監控

- ✓ 全天候自動化監控，無需人工巡檢
- ✓ 即時偵測與反應，確保害蟲問題及時處理
- ✓ 降低人力成本，提高監控效率



即時App通報

- ✓ 偵測到害蟲立即推送警報通知管理者
- ✓ 提供時間、地點、害蟲種類等詳細資訊
- ✓ 遠端監控功能，隨時掌握場所衛生狀況



統計分析報表

- ✓ 自動生成詳細的統計報表與趨勢分析
- ✓ 害蟲出現頻率、種類分佈數據可視化
- ✓ 驅除措施效果評估與比較



數據化管理與策略優化

- ✓ 數據化分析結果成為優化防治策略的重要依據
- ✓ 科學評估不同防治措施的實際效果

App通知示意

AIoT智慧害蟲系統
立即通知
偵測到蟑螂，請及時處理！

餐廳後方 2分鐘前

預期效益與應用場景

預期效益

提升防治效率

24小時不間斷自動化監控，即時發現並解決害蟲問題

降低人力成本

減少人工巡檢與傳統防治作業的依賴，釋放人力資源

改善環境安全

透過精準驅除，減少化學藥劑使用，降低對環境和人體的潛在危害

數據化管理

提供詳細的害蟲活動數據與驅除成效分析，協助制定更有效的防治策略

應用場景



家庭住宅

自動化害蟲防治，保障家人健康



餐廳酒店

維持衛生品質，增強顧客信任



工廠倉庫

防止害蟲危害產品與設備



醫療院所

維持無菌環境，降低交叉感染風險



教育機構

保障師生健康安全的學習環境



寵物場所

防止病媒生物傳播疾病