


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

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

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

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



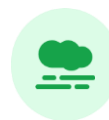
成本高昂

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

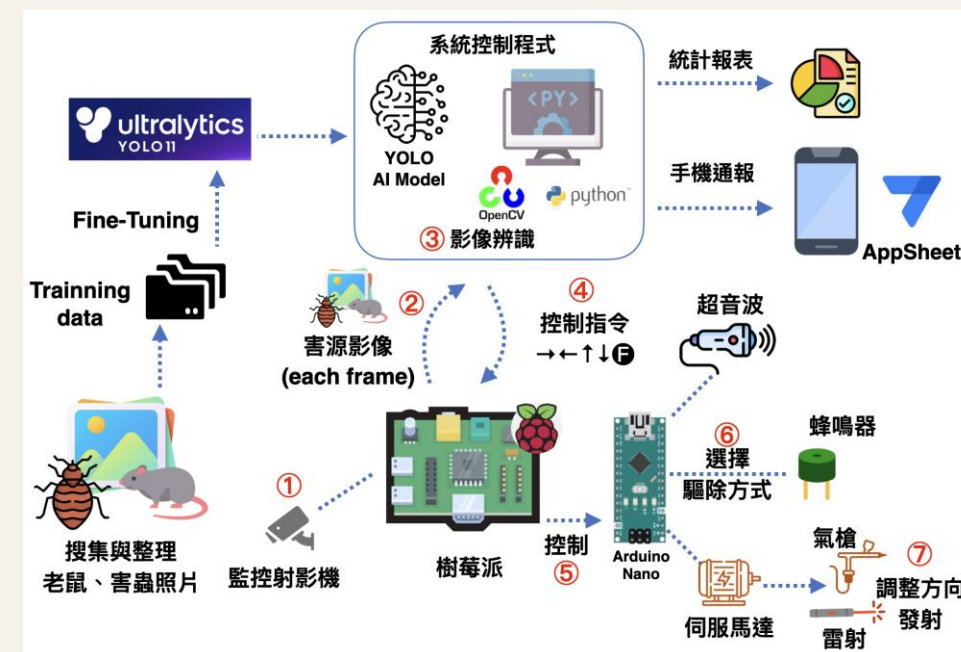
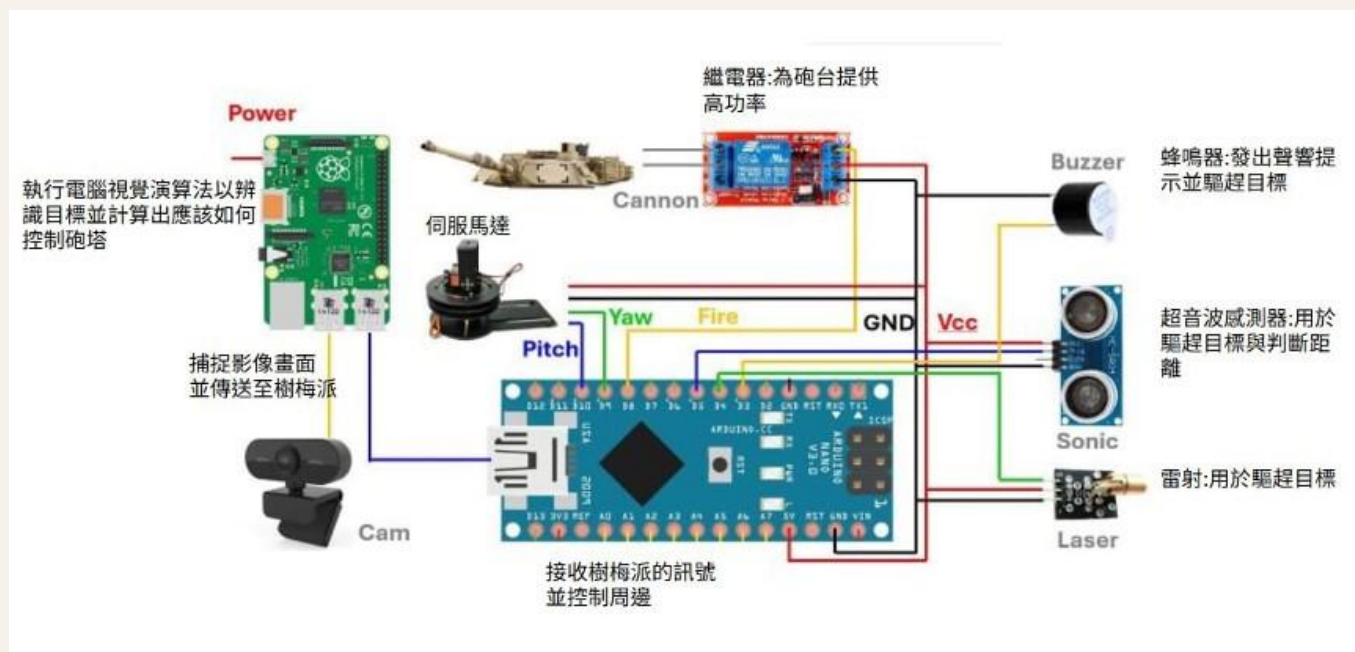
化學藥劑可能對人體健康構成威脅，特別是對於有兒童、老人或免疫力低下人群的場所，存在潛在風險。



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

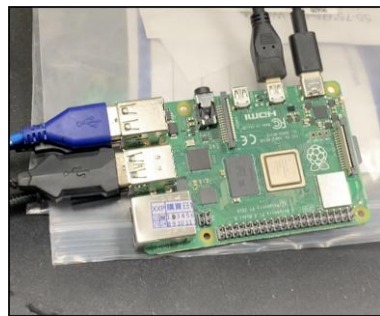


核心技術 - 硬體組成


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



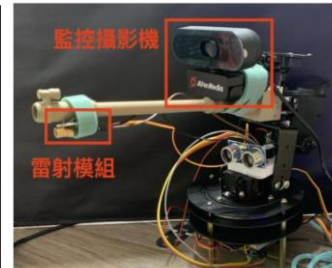
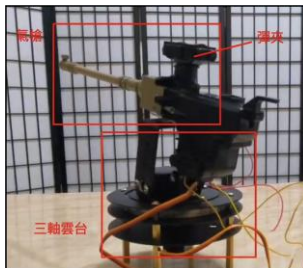
驅除模組

 **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**
發出警示音響驅趕害蟲

雷射模組
用於精準定位與警示

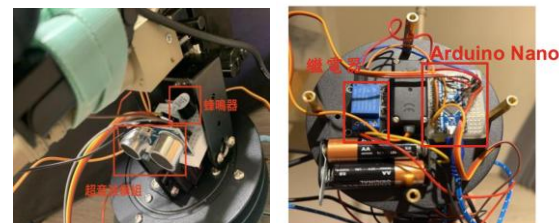
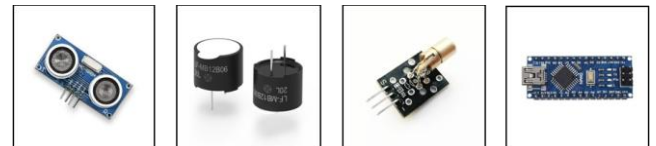


感測與執行

 **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控制的聲音警示裝置



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



透過App發送即時通報

將偵測與驅除結果即時推播至使用者的手機App，並記錄於雲端平台進行統計分析

系統特色

- ✓ 全程自動化運作
- ✓ 即時反應能力
- ✓ 精準目標鎖定
- ✓ 數據追蹤分析

軟硬體整合方案

</> 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源邏輯模組
- ✔ 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 驅除害源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