

逢 甲 大 學
人工智慧技術與應用學士學位學程
進階 AI 創新應用專題
專案計畫書

水鹿異常行為分析



指導教授：葉美伶博士、王啟宏博士
專 題 生：鍾秉諺、張添薪、許銘洋、
曾祥澤、巫明璟

中 華 民 國 一 百 一 十 三 年 六 月

第一章 前言

南投縣國姓鄉南港村，這個位於台灣中部的地區，以其悠久的水鹿養殖歷史和龐大的養殖規模而聞名。這裡是全國最大的水鹿養殖區，擁有超過 4000 頭水鹿，年產值超過 2 億元，養殖歷史已有近百年之久。水鹿養殖不僅是當地的重要經濟來源，也承載著深厚的文化傳統。然而，隨著現代養殖規模的擴大和科技的進步，傳統的養殖方式已經難以滿足現代管理的



需求，面臨著諸多挑戰。傳統的水鹿養殖主要採用半室內飼養模式，利用柵欄間隔來管理水鹿。這種方式在一定程度上保證了水鹿的基本活動空間和飼養環境，但對於數量龐大的水鹿群體而言，管理和監控的難度依然非常大。養殖場的管理人員需要每日巡查，確保水鹿的健康狀況和行為正常，這不僅耗費大量人力，且難以做到全面、精確的監控。尤其是在面對突發情況時，傳統的管理方式往往反應不及，容易造成水鹿健康問題的惡化，甚至影響到整個養殖場的運營。

國姓鄉水鹿養殖方式:利用柵欄間隔來管理水鹿



鹿茸經濟價值說明

鹿茸經濟價值



在這樣的背景下，我們開發了水鹿異常行為分析系統。這個系統的設計初衷是利用現代科技手段，幫助養殖場管理人員更有效地監控和管理水鹿的健康和行為狀況。系統利用先進的圖像識別和行為分析技術，實現 24 小時不間斷的監控，確保每一隻水鹿的異常行為都能被及時捕捉並通知到相關管理人員。水鹿異常行為分析系統的核心功能包括實時監控與預警、數據驅動的管理決策以及增強動物福利。首先，實時監控與預警功能使得管理人員能夠隨時掌握水鹿的行為動態。一旦系統檢測到異常行為，如食欲減退、活動異常、攻擊性增強等，管理人員會即時收到通知，無論是透過 Line Notify 還是簡訊，確保他們能夠在第一時間了解情況，迅速採取措施，避免問題惡化。提高動物福利是現代養殖業的重要方向。水鹿異常行為分析系統通過對水鹿行為的精確監控，能夠及時發現並解決可能影響水鹿健康和福利的問題，如環境壓力、疾病早期徵兆等。這不僅有助於提高水鹿的生存質量，也能促進整個養殖場的可持續發展，實現經濟效益和社會效益的雙贏。傳統養殖業正面臨著前所未有的挑戰，而科技的進步為我們提供了新的解決方案。水鹿異常行為分析系統的推出，標誌著水鹿養殖業邁向智慧化管理的新時代。這不僅是對傳統養殖模式的一次革新，更是對現代科技在農業中的應用的一次重要實踐。未來，隨著技術的不斷進步，這個系統將會更加智能和高效，為水鹿養殖業帶來更多的可能性。管理人員將能夠更輕鬆地應對養殖過程中的各種挑戰，水鹿的健康和福利也將得到更好的保障，整個產業將會迎來更加光明的未來。總之，水鹿異常行為分析系統不僅是現代科技在傳統產業中的創新應用，也是養殖場管理的一次重大飛躍。它所帶來的高效管理、精準預警、數據驅動決策和動物福利的提升，將會在未來很長一段時間內，深刻影響和改變水鹿養殖業的發展方向。這是一個充滿創意和前景的系統，必將成為南投縣國姓鄉水鹿養殖業走向智慧化和現代化的重要助力。這份專案計畫書將詳細介紹水鹿異常行為分析系統的設計思路、技術架構、功能模組及其預期效益，旨在為提升水鹿養殖業的管理效率和經濟效益提供強有力的支持。我們期待這個系統能夠在實踐中發揮其應有的作用，為水鹿養殖業的可持續發展貢獻一份力量。

第二章 創意描述

在傳統的水鹿養殖場管理模式中，管理人員的日常工作量極大，對於雇主而言，人事成本亦是沉重的負擔。這些挑戰促使我們開發了一個創新的解決方案，即水鹿異常行為分析系統，旨在減輕管理人員的負擔並提高工作效率。水鹿異常行為分析系統是日常管理中的得力助手。系統採用先進的圖像識別技術，能夠實時監控每一隻水鹿的行為。一旦發現異常行為，如食欲減退、活動異常、攻擊性增強等，系統將立即發出預警通知，無論是通過Line Notify還是簡訊，管理人員都能第一時間接收到信息。這種即時性預警大大縮短了問題反應時間，使得管理人員能迅速採取措施，避免問題擴大，確保水鹿的健康和養殖場的正常運行。

實時畫面監控



Line Notify 通知



傳統的人工監控方法既費時費力又容易出錯，而水鹿異常行為分析系統能夠替代大量的重複性勞動，減少人力成本。同時，系統的高效性和準確性遠超人工監控，能夠提供更精確的數據和更可靠的預警，大幅提高養殖場的管理效率。這不僅減輕了管理人員的負擔，還能讓他們有更多的時間和精力去處理其他重要的工作，提高整個養殖場的運營效益。現代養殖業越來越重視動物福利，而水鹿異常行為分析系統的引入，正是提高水鹿福利的重要措施之一。通過對水鹿行為的精確監控，系統能夠及時發現並解決可能影響水鹿健康和福利的問題，如環境壓力、疾病早期徵兆等。這不僅有助於提高水鹿的生存質量，也能促進整個養殖場的可持續發展，實現經濟效益和社會效益的雙贏。隨著環保意識的提升，養殖業也面臨著越來越大的環境壓力。水鹿異常行為分析系統通過提高管理效率和減少人力資源浪費，間接減少了環境資源的消耗。同時，系統提供的數據分析功能可以幫助管理者更好地調整養殖策略，減少不必要的資源浪費，推動養殖業向更環保、更可持續的方向發展。總之，水鹿異常行為分析系統是一個充滿創意和前景的系統，旨在通過現代科技手段，提高水鹿養殖的管理效率和動物福利，實現可持續發展。這一創新解決方案不僅是對傳統養殖模式的一次革新，更是對現代科技在農業中的應用的一次重要實踐。未來，隨著技術的不斷進步，這個系統將會更加智能和高效，為水鹿養殖業帶來更多的可能性。

第三章 系統功能簡介

本系統旨在利用 OpenCV 技術計算影片中每十秒鐘的活動量，並根據資料庫中預設的閾值將這十秒鐘內每一幀的活動量分配至不同狀態，分為 Aggressive、Normal 和 Passive 三種狀態。閾值的設定方法基於資料庫中的活動量變化百分比，選取前 30%與後 30%的變化量作為 Aggressive 和 Passive 的閾值。此方法確保在活動量異常高或異常低的情況下，影片中的活動能被正確分類。

在分類每十秒鐘內的活動量時，我們首先利用 OpenCV 計算每一幀的活動量。接著，根據前述閾值，將每幀的活動量分類為 Aggressive、Normal 或 Passive。對於每一段十秒鐘的影片，我們統計三種狀態下的活動量數量，並計算其所占的比例。如果某一狀態的活動量比例超過 70%，則該十秒鐘的影片將被判定為該狀態。例如，如果 Aggressive 狀態的活動量比例超過 70%，則這十秒鐘的影片將被判定為 Aggressive，並傳送至 SQL 資料庫。若沒有任一狀態超過 70%，則該影片將被判定為 Normal。

此外，為了進一步評估這些分類效果，我們將 K-means 分群方法作為對照組，以比較百分比分類法與分群法的效果。這樣的比較有助於確保我們的分類方法的準確性和有效性。

為了確保水鹿的健康狀況受到良好監控，我們會監測 SQL 資料庫中的 Aggressive 和 Passive 狀態數量。如果累積過多的 Aggressive 或 Passive 狀態，系統將透過 LineNotify 通知農場主，提醒其注意水鹿的健康狀況。這樣的監控機制可幫助農場主及時發現異常狀況，並採取相應措施，確保水鹿的健康和安全。

本系統提供了一種有效的方法來監控和分析水鹿的活動量，結合自動化的通知系統，能夠幫助農場主更好地管理和保護水鹿。透過持續的活動量監控和分類，我們可以提供更準確的健康狀況評估，從而提升農場管理的效率和水鹿的福祉。

第四章 系統特色

水鹿異常行為分析系統是一套監測系統，主要功能是監控水鹿異常行為與紀錄。我們的系統期望最終能達到實時監控，在硬體允許的情況下，能夠 24 小時不間斷地收集水鹿的行為數據，這些數據包括水鹿編號、活動量、即時時間和出現異常行為的次數等。這些數據將會通過業師提供的攝像頭收集，並傳入我們建立的資料庫。

資料庫方面，我們使用了 MySQL 資料庫，這是一個開源且功能強大的資料管理系統。它具有快速、可靠和可擴展的優點，同時也適合處理大量的資料操作。除此之外，為了更方便地管理和操作資料庫，我們還利用 phpMyAdmin 作為我們的管理界面。因此，讓我們能操作的更簡單，還可以通過網頁直觀地進行資料查詢、插入、更新和刪除操作等。

在數據分析層面，我們引入了機器學習模型，如 K-means 聚類以及我們設定的百分位數閾值，這些模型能夠對大量的行為數據進行分析和預測。K-means 聚類可用於將水鹿的行為分群，識別出正常和異常行為模式，而閾值則是藉由過去從資料集探勘出的總活動量分為前 30% 與後 30%，將每個影像分類為不同狀態，如 Aggressive、Normal、Passive。由於我們不清楚該影像的正確狀態，因此我們是直觀的認為該水鹿的行為屬於何種分類，再透過兩種模型分類出來的結果去做比對。

當系統檢測到水鹿出現異常行為時，它將即時通知養殖場的管理人員。我們預計透過 Line Notify 和簡訊進行通知，確保管理人員能夠第一時間了解情況，及時採取行動。每隻水鹿的數據會被儲存在獨立的子目錄中，這樣可以方便地進行歷史數據的查詢和分析。

此外，我們還對鏡頭設計了區域選擇，可以根據我們的觀察將鏡頭裁切成部分區域。這使攝像頭能夠捕捉單一水鹿之活動，避免造成程式出現計算誤差。

水鹿異常行為分析系統預計結合實時監控、直觀的資料庫技術和百分位數閾值分類，為水鹿的行為管理提供了一個有效率的監控系統。這不僅提高了養殖場的管理效率，還能夠及時發現水鹿異常行為的問題，並降低了人事成本的負擔。

第五章 系統開發工具與技術

系統開發工具與技術

1. 使用開發工具
 - VScode
2. 使用技術
 - OpenCV
 - 百分比閾值分配
 - K-means
 - MySQL
 - LineNotify

敘述：

使用 OpenCV 計算影片中每十秒的活動量，並根據之前資料庫得出的閾值，將這 10 秒鐘內每一幀的活動量分配至不同狀態。活動量狀態分為三種：

Aggressive、Normal、Passive。閾值的設定方法基於之前資料庫中的活動量變化百分比，選取前 30%與後 30%的變化量做為 Aggressive 和 Passive 的閾值。此方法可確保在活動量異常高或異常低的情況下，影片中的活動能被正確分類。為進一步評估這些分類效果，我們將 K-means 分群方法作為對照組，以比較百分比分類法與分群法哪一個效果更佳。

在分類每十秒鐘內的活動量時，我們首先利用 OpenCV 計算每一幀的活動量。接著，根據前述閾值，將每幀的活動量分類為 Aggressive、Normal 或 Passive。對於每一段十秒鐘的影片，我們統計三種狀態下的活動量數量，並計算其所占的比例。如果某一狀態的活動量比例超過 70%，則該十秒鐘的影片將被判定為該狀態。例如，如果 Aggressive 狀態的活動量比例超過 70%，則這十秒鐘的影片將被判定為 Aggressive，並傳送至 SQL 資料庫。若沒有任一狀態超過 70%，則該影片將被判定為 Normal。

此外，為確保水鹿的健康狀況受到良好監控，我們會監測 SQL 資料庫中的 Aggressive 和 Passive 狀態數量。如果累積過多的 Aggressive 或 Passive 狀態，系統將透過 LineNotify 通知農場主，提醒其注意水鹿的健康狀況。這樣的監控機制可幫助農場主及時發現異常狀況，並採取相應措施。

第六章 系統使用對象

水鹿異常行為分析系統的使用對象主要是水鹿養殖場的管理人員，這些管理人員每天都需要確保水鹿的健康和行為正常，而一個養殖場估計有上千隻水鹿，這對他們而言是個重擔，對於雇主而言也是要花費許多人事成本來管理，而這個系統正是為了減輕他們的負擔以及提高工作效率而開發的。

對於養殖場的管理人員來說，這個系統是日常管理中的得力助手。管理者需要時刻掌握水鹿的健康狀況和行為變化，但傳統的人工監控方法既費時費力又容易出錯，而水鹿異常行為分析系統預期達到 24 小時不間斷地監控每一隻水鹿的行為。一旦系統檢測到異常行為時，管理人員會即時收到通知，無論是透過 Line Notify 還是簡訊，確保他們能夠在第一時間了解情況，迅速採取措施，避免問題惡化。

管理人員可以跟我們詢問水鹿的歷史數據，幫助管理人員了解每隻水鹿的日常活動量和其他事項。這些歷史數據或許可以促使他們改善水鹿的生活環境或是了解不同環境和管理措施對水鹿行為的影響，甚至針對多次出現異常行為的水鹿進行全面的檢查，提前預防可能潛在的問題。

此外，當我們的系統建置得當下，或許它的應用範圍可以延伸到不同的產業發展，像是監護系統、養殖業和環境監測等領域。在養殖業中，我們期望可以不僅限於監控水鹿，只要通過多筆資料進行模型訓練，無論是養豬場、養牛場還是其他動物養殖場，都能利用這個系統進行異常行為監控，提供即時的異常警報和詳細的數據報告，幫助養殖場管理人員提升管理效率，減少疾病傳播風險，提高養殖效益。

環境監測方面，系統可以用來研究動物行為與環境變化之間的關係。如果我們能通過將水鹿的行為數據與環境數據（如氣溫、濕度、降水量等）結合分析，就能深入了解環境因素對動物行為的影響。例如，在應對氣候變遷時，我們就可以幫助制定更加有效的保護措施。

水鹿異常行為分析系統的主要使用對象是水鹿養殖場的管理人員。這個系統可以幫助他們更高效地管理養殖場。同時，隨著系統的發展，未來可能會有更多的領域受益於這個系統，例如養殖業、環境監測等。

第七章 系統使用環境

水鹿異常行為分析系統的使用環境非常重要，直接影響到系統的穩定運行和數據的準確性。首先，我們需要有攝像頭在水鹿養殖場內進行安裝和使用，這點由於業師的幫忙已經完成。養殖場內需要配備穩定的電源供應和可靠的網絡連接，以保證監控設備和數據傳輸的穩定性。

在硬體設置方面，業師安裝了高解析度的監控攝像頭，這些攝像頭能夠全天候運作。監控範圍涵蓋了水鹿的主要活動區域，也確保了所有行為數據都能夠被準確捕捉。

邊緣設備是系統的另一重要組成部分。邊緣設備應具有足夠的處理能力和存儲空間，以便能夠應對大量數據的實時處理需求。此外，這些設備應具備良好的安全性，防止數據洩露或被惡意攻擊。

為了運行系統中的分析程式和模型，我們的硬體設備需要具備足夠的計算能力。由於我們目前是透過攝像頭擷取影片的方式實作，因此我們的硬體設備還算堪用，如果要達到同時運算多台攝像頭時，則可能需要配有中央伺服器，伺服器應該配置多核處理器和大量內存，以確保能夠快速處理和分析來自各個監控點的數據。同時，還需要高效的存儲系統來保存大量的歷史數據，方便管理人員進行長期的行為分析和模式識別。

為了確保系統的正常運行，我們會熟悉系統的操作流程，了解常見故障的排除方法，並透過業師的幫忙，進行定期的設備檢查和保養。此外，數據的定期備份也是必不可少的，以防止數據丟失和系統故障。

由上可知，水鹿異常行為分析系統的使用環境要求涉及多個方面，包括硬體設置、網絡連接和環境保護。只有在合適的使用環境中，系統才能夠發揮其最大效能，為水鹿養殖管理提供準確和可靠的數據支持，確保養殖場的高效運營和水鹿的健康成長。

第八章 結語

隨著科技的快速發展，傳統的養殖業正迎來一場深刻的變革。南投縣國姓鄉南港村作為全國最大的水鹿養殖區，擁有悠久的養殖歷史和豐富的經驗，但同時也面臨著現代化管理和高效運營的挑戰。在這樣的背景下，我們開發的水鹿異常行為分析系統，旨在利用先進的科技手段，幫助養殖場管理人員提升管理效率，減少人力成本，並提高水鹿的健康和福利。水鹿異常行為分析系統通過 24 小時不間斷的監控，實現了對水鹿行為的精確監測。傳統的人工監控方法既費時費力，又容易出錯，無法全面覆蓋每一隻水鹿的行為狀況。相比之下，我們的系統利用圖像識別和行為分析技術，能夠自動識別並記錄水鹿的異常行為，如食欲減退、活動異常等。當系統檢測到異常行為時，會即時通知管理人員，確保他們能夠在第一時間採取措施，避免問題擴大，保證水鹿的健康。這一系統的引入，極大地提高了養殖場的管理效率。管理人員不再需要進行繁重的巡查工作，而是可以依靠系統的自動監控，專注於更具價值的管理和決策工作。這不僅減少了人力成本，還提高了整體運營的精準度和科學性。此外，系統的數據驅動決策功能，通過收集和分析水鹿的行為數據，為管理者提供了詳細的數據報告和分析結果。這些數據不僅可以用於診斷疾病和評估飼養策略，還能幫助改進未來的養殖計畫，使管理更加精準、高效。水鹿異常行為分析系統不僅僅是提高管理效率的工具，還在動物福利方面發揮了重要作用。通過對水鹿行為的精確監控，系統能夠及時發現並解決影響水鹿健康和福利的問題，如環境壓力和疾病早期徵兆等。這不僅提高了水鹿的生存質量，也促進了養殖場的可持續發展，實現了經濟效益和社會效益的雙贏。隨著現代社會對動物福利的重視，這一系統的應用將進一步提升養殖場的社會形象和競爭力。我們相信，水鹿異常行為分析系統的推出，標誌著水鹿養殖業邁向智慧化管理的新時代。這一創新解決方案不僅是對傳統養殖模式的一次革新，更是對現代科技在農業中的應用的一次重要實踐。隨著技術的不斷進步，我們的系統將會更加智能和高效，為水鹿養殖業帶來更多的可能性。管理人員將能夠更輕鬆地應對養殖過程中的各種挑戰，水鹿的健康和福利也將得到更好的保障，整個產業將會迎來更加光明的未來。我們期待能夠將水鹿異常行為分析系統推廣到更多的養殖場，讓更多的養殖戶受益於這一先進技術。我們也將持續改進和升級系統，根據用戶反饋和技術發展，不斷優化系統功能，提升用戶體驗和應用效果。我們深信，通過我們的不懈努力，水鹿異常行為分析系統將成為水鹿養殖業不可或缺的重要工具，為行業的發展和進步做出重要貢獻。

水鹿異常行為分析系統是一個充滿創意和前景的項目，它將現代科技應用於傳統養殖業，實現了高效管理、數據驅動決策和動物福利的提升。我們相信，這一系統的成功應用，不僅能夠為南投縣國姓鄉南港村的水鹿養殖業帶來顯著效

益，也將為全國乃至全球的養殖業提供寶貴的經驗和啟示。我們期待在未來的道路上，與各界同仁攜手合作，共同推動水鹿養殖業的智慧化和現代化發展。