

智慧化雲端養殖系統

專題編號: 113-CSIE-S006

執行期限: 112年第1學期至113年第1學期

指導教授: 陳彥霖

專題參與人員:

110590050 陳宇倫

110590027 歐陽銳

110590012 陳昱軒

110590036 石議鈞

一、摘要

本專題旨在開發一套智慧雲端養殖系統，透過整合深度學習模型(如LSTM)，進行數據預測以預測雞隻的成熟時機。該系統旨在提高養殖效率，減少人力與資源的浪費。透過高效的數據分析和預測技術，我們期望能夠精確掌握雞隻的生長狀況，從而實現優化管理和運營策略。

系統將利用收集到的多樣數據進行分析，這些數據包括雞隻的體重、飼料重量、飼料類型...等。這些數據將儲存在資料庫中，來支持深度學習模型的訓練和預測。透過LSTM模型的時間序列預測能力，系統能夠準確預測雞隻的生長趨勢和成熟時間，進而幫助養殖戶制定更加有效率的飼養方式和管理策略。

關鍵詞: 智慧養殖、人工智慧、深度學習(LSTM)、白肉雞養殖、數據預測、資料庫管理

二、緣由與目的

隨著全球雞肉需求增長，養殖業面臨生產效率、品質穩定與環境控制等挑戰，傳統養殖方式已難以應對大規模養殖的需求。氣候變遷、土地與人力資源短缺進

一步推動智慧化養殖成為未來趨勢。我們想要開發一套雲端智慧養殖系統，運用物聯網與人工智慧技術，實現自動化環境監控與決策，精準掌握雞隻生長狀況並調控環境，以降低人力成本、提升效率，並促進環保與永續發展，為養殖業提供創新解決方案。

三、研究報告內容

1. 研究範圍

研究範圍涵蓋白肉雞從育成到收成階段的全程環境監控與數據分析。透過安裝感測器和攝影設備，精確收集雞隻生長環境中的關鍵數據，如飼養行為模式與體重變化。使用人工智慧與深度學習技術進行數據預測，尤其是對雞隻體重的預測，判斷其何時達到最佳出售重量範圍。根據預測結果，自動調整飼養條件，確保在最合適的時間將雞隻銷售，以提升生產效益與市場價值。

2. 使用技術方法

- **Redis** 運算與前端顯示: Redis 利用其高效數據結構進行即時數據處理，包括統計計算和數據更新，實現關鍵數據的即時分析。處理後的數據會通過 API 或 WebSocket 連

接傳遞至前端介面，即時顯示系統狀態和關鍵指標。這樣的架構確保系統高效運行，並使管理者能夠迅速獲取和分析運營信息，做出即時決策。

- **人工智慧與深度學習**: 利用 LSTM (長短期記憶) 模型進行精確的時間序列數據預測，深度掌握雞隻的生長趨勢及未來體重發展。LSTM 模型擅長處理長期依賴的數據，能夠高效預測雞隻的生長過程和成熟時間，從而實現精準的飼養管理。這一技術不僅提升了預測準確性，也促進了養殖效能的最大化和資源的最佳利用。

3. 架構流程

系統的主要流程分為四個階段：

- A. **數據收集**: 透過資料庫存取來自後端的數據，包含雞隻飼料攝取量等關鍵資料。
- B. **後端處理**: 在後端伺服器上對數據進行即時處理，篩選出異常情況並進行初步分析。
- C. **雲端分析**: 數據上傳至雲端，運用 LSTM 模型進行深度學習分析，精準預測雞隻在 31 天~35 天後的體重。
- D. **自動化調控**: 根據預測結果，自動優化飼養條件，確保雞隻在最佳環境中健康成長。

4. 工具說明

- **Redis**: 一個高效的鍵值存儲系統，用於即時數據處理和快速存取。它支持統計計算和數據更新，並通過 API 或 WebSocket 將處理後的數據傳遞至前端顯示介面，實現實時數據展示和快速反應。
- **LSTM (長短期記憶) 模型**: 是一種深度學習技術，用於處理時間序列數據。它能精確預測雞隻的生長趨勢和體重發展，支持精準的飼養管

理和資源優化。

- **PHP**: 是伺服器端腳本語言，負責處理 web 應用的後端邏輯。它支持數據處理和業務邏輯實現，靈活且擴展性強。
- **MySQL**: 是關聯數據庫管理系統，用於存儲和管理系統數據。它提供高效的數據查詢和處理能力，支持數據的持久化和分析。
- **XAMPP**: 是一個跨平台的伺服器解決方案包，包含 Apache、MySQL、PHP 和 Perl。它用於搭建本地開發和測試環境，簡化了環境配置。
- **Apache**: 是開源 web 伺服器軟體，負責處理來自用戶的 web 請求並提供網頁內容。它擁有高可配置性和擴展性，是可靠的 web 服務選擇。
- **Crontab**: 是 Linux 系統中的一個命令，用於設定定時執行的任務（即計劃任務）。它通過一個稱為 "cron" 的系統守護進程來執行這些計劃任務。Crontab 允許用戶設定在特定的時間或時間間隔自動執行腳本或命令，從而達到自動化管理系統和應用程序的目的。
- **Supervisor**: 是一個 Linux 系統上的進程管理工具，專門用來管理和監控後台進程 (daemon)。它允許用戶在不需編寫具體代碼的情況下啟動、停止和監控應用程序，適合那些需要在後台長期運行的服務和進程。

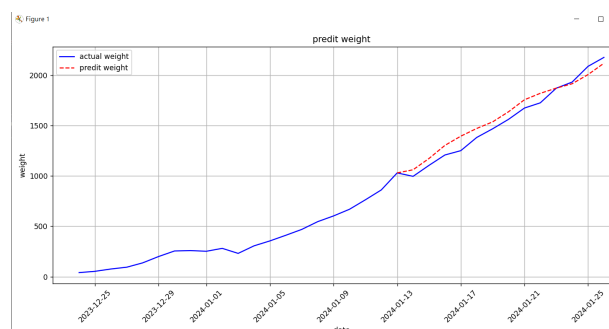
5. 實驗結果

目前的初步測試結果顯示，系統能夠實現環境數據的自動化調整。通過運用深度學習技術，我們成功預測小雞的生長狀況，並能根據這些預測結果提前進行環境調整，顯著提高了生長效率並降低了疾病風險。此外，系統能夠根據小雞的未來生

長重量預測，幫助養殖戶判斷是否需要提前出貨，並通過自動化結算功能方便計算交易金額。

以下是我們在測試過程中生成的部分圖表：

- 雞隻生長預估圖表：該圖表可以展示小雞的預期生長重量，便於養殖戶追蹤紀錄生長狀況差異。



- 結款單自動計算功能：結款單自動生成與計算功能：系統具備高效的結款單生成能力，使用者可選擇特定的編號以從資料庫中提取該項交易的詳細資訊。基於提取的數據，系統將自動計算相關的交易金額與條件，並生成專業的結款單。此外，該結款單可匯出為PDF格式，進一步提升交易的便捷性與準確性，並確保業務流程的高效管理。

此系統的精準預測與自動化調控不僅提高了生產效率，還幫助養殖戶進行更有效的管理與成本控制，進一步實現養殖流程的智慧化。

6. 結論

本研究開發的智慧雲端養殖系統成功整合了物聯網與深度學習技術，顯著提高了白肉雞的養殖效率及管理水平。通過運用LSTM模型進行時間序列數據預測，系統能夠精準掌握雞隻的生長趨勢與成熟時間，從而為養殖戶提供了科學合理的飼養策略與決策支持。

在實驗結果中，我們觀察到系統能夠有效地自動化調整環境條件，降低了疾病風險，並提升了雞隻的生長效率。同時，自動

化的結款單生成與計算功能，進一步簡化了交易過程，提高了業務的便捷性與準確性。這些創新功能不僅減少了人力成本，也為養殖業的可持續發展提供了有力的支持。

未來，我們將持續優化系統，通過引入和比較其他深度學習模型（如GRU、Transformer等）來進一步提升數據預測的準確性。我們也計劃針對不同的養殖品類進行調整與測試，確保系統的適應性與擴展性。同時，我們將探索更多創新的智慧養殖解決方案，以應對日益增長的市場需求和複雜的環境挑戰。通過這些改進，我們期望能有效提升養殖業的生產效率和經濟效益，推動整個行業朝著更加智慧化與可持續的方向發展。

參考文獻

- [1]Rohrer B. How Recurrent Neural Networks and Long Short-Term Memory Work [Internet]. How Neural Networks Work. 2017. Available from: https://e2eml.school/how_rnn_lstm_work.html
- [2]Oinkina. Understanding LSTM Networks [Internet]. colah's blog. 2015. Available from: https://e2eml.school/how_rnn_lstm_work.html
- [3]Andrej K. The Unreasonable Effectiveness of Recurrent Neural Networks [Internet]. Andrej Karpathy blog. 2015. Available from: <https://karpathy.github.io/2015/05/21/rnn-effectiveness/>
- [4]蔡承翰. LSTM長短期記憶網路 [Internet]. HackMD. 2020. Available from: <https://hackmd.io/@4XoSjtMaS46Zzn7DwmEIEQ/H1sqUJXdU>