

蛤！ 你的怪獸 怎麼一直變大？

主題：淨零與永續

永續結合機器學習及圖像辨識
提供使用者碳追蹤的系統

並實作在大家日常生活中
常使用的通訊軟體 - LINE。



天氣Hackthon莎士比亞

Team Member

中央大學 大氣系 葉霽恩

中央大學 大氣系 林群賀

中央大學 大氣系 林源煜

中央大學 物理系 黃品誠

中央大學 數學系 周姿吟

我們的 GitHub 連結



“我們是一群來自不同系所
並且喜歡嘗試新事物的
熱血份子。”

緣起

在日常生活中，沒有落實回收可能對環境造成衝擊與汙染。相反地，回收並再製的產品相較由原料直接製成的，可以減少大量能源消耗與製程中的碳排。但身邊許多人時常為了方便沒有確實落實資源回收，從而導致額外的碳排與汙染產生。

為了改善這種情況，我們設計了一個 Line Bot，使用者可以拍下自己落實回收的照片，經過系統辨識後，集點並養怪獸，鼓勵使用者確實做好垃圾分類，並讓使用者了解落實回收可以帶來的環境效益。

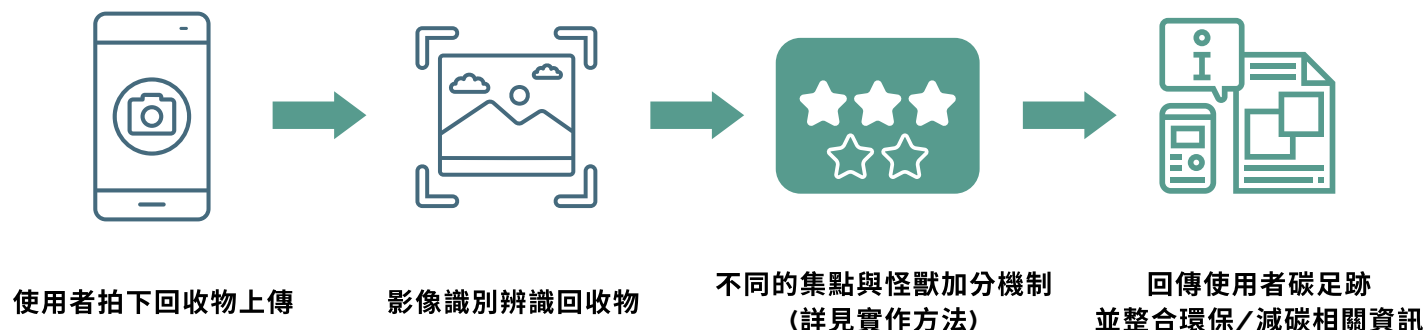
目標

根據 2022 年的統計，台灣的可回收垃圾回收率約為 56.79%，與理想中的目標仍有一些差距，我們期望透過我們所設計的 Line Bot 小遊戲提升使用者進行資源回收的誘因，將可回收垃圾回收率再往上提升，以達到淨零排放與環境永續的終極目標。

另外，通過回收日常生活的廢棄物，可以刺激綠色經濟的發展，促進更多回收再製產品的產生，並整合相關知識於平台，推廣減碳與環境科普教育。

產品使用流程規劃

根據前述原因，我們計畫開發一個怪獸遊戲的 LINE 聊天機器人。使用者拍下回收照片上傳至LINE BOT後，後台的影像辨識系統會自動辨別回收物，回傳使用者的碳足跡，並根據不同的回收物讓怪獸加分成長、進行集點。此外，我們也會將此聊天機器人串接一個平台，整合環保與淨零資訊，達到科普教育效果



預期效益

(NCTU 鍾佩樺 2013)

一般容器的生命週期包含原料、製程、使用、回收、再利用及廢棄等六個階段，下表為廢棄物在未回收與回收一次的情況下，完整生命週期所產生之碳排與環境危害之差異值。而廢棄物的減碳與環境永續效益，主要可分為四種，其分別為人類健康（Human health, HH）、生態品（Ecosystem quality, EQ）、氣候改變（Climate change, CC）和資源（Resources, RE），下表為這四種廢棄物的回收效益：

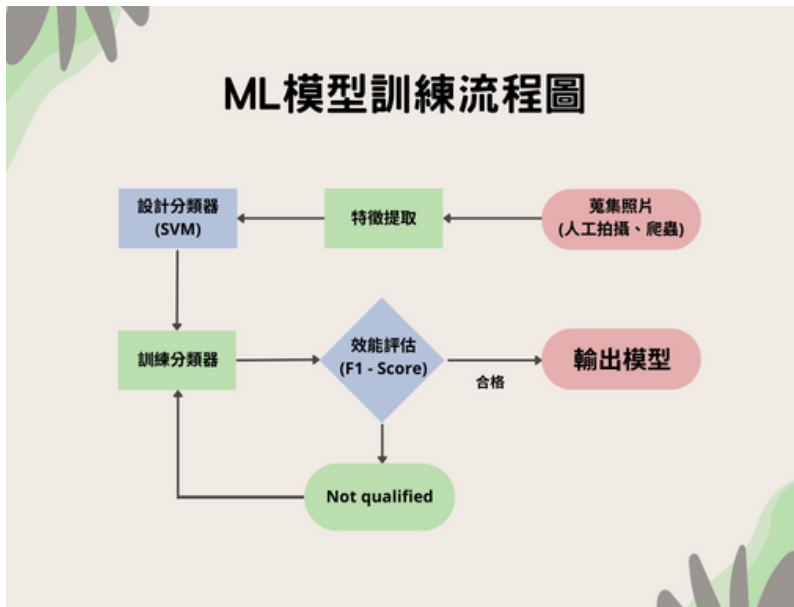
類別	HH (unit: DALY)	EQ (unit: PDF*m2*yr)	CC (unit: kg CO2 into air)	RE (unit: MJ)
玻璃	5.5×10^{-7}	1.1×10^{-1}	5.36×10^{-1}	9.27
塑膠	無資料	無資料	1.33	無資料
紙類	6.2×10^{-7}	6.07×10^{-1}	5.48	8.18
鋁	6.89×10^{-6}	5.21×10^{-1}	10.6	114

由此表可以看出，良好的資源回收可以對環境帶來巨大的效益，由於目前台灣的資源回收率距離 100% 仍有一段距離（可查閱環保署環境開放資料平台），我們期許我們的產品能夠帶來以下效益：

- 提供誘因提高民眾進行資源回收的意願
- 平台整合科普知識與現況，達到環境教育目標
- 幫助垃圾減量，朝2050淨零碳排邁進

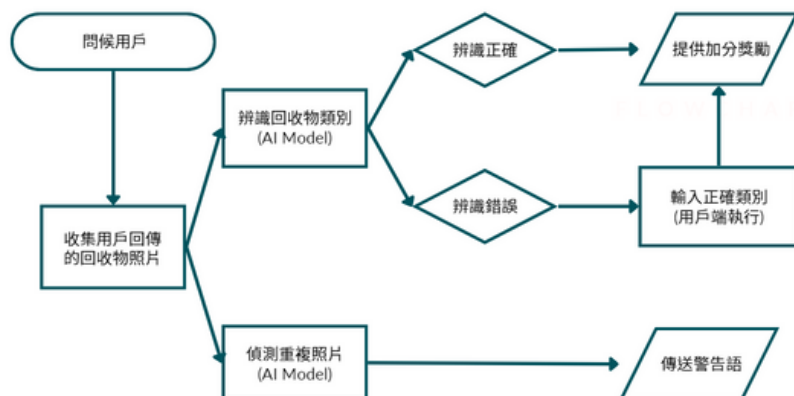
實作方法

• 機器學習訓練流程



1. 獲取日常生活中常見廢棄物的照片，並進行標籤化分類
2. 設計辨識廢棄物照片的分類器
3. 將圖片輸入分類器進行訓練
4. 進行效能評估並持續優化模型訓練結果
5. 將完成訓練的模型輸出並部署
6. 持續性監控模型的效能，並在必要時重新訓練模型

• LINE BOT流程



1. 利用 Line 的 Python Flask/ LINE SDK Package 開發我們的 LINE BOT 產品
2. 接收用戶回傳的照片
3. 辨識回收物類別並給予相應加分
4. 辨識錯誤則交由使用者手動輸入
5. 若偵測到重覆/類似照片則傳送警告語

• 整合平台資訊

我們希望將廢棄物回收率與淨零碳排等相關資訊整合在 LINE BOT 裡，在促進使用者落實回收的同時，達到科普教育的效果，並監督各縣市的回收成果。我們預計會整合以下的資訊：

- 常見一次性產品的碳足跡
- 各縣市一般廢棄物回收率
- 公告列管材質回收率
- 廢棄物清除機構查詢

更詳盡的實作細節與預計使用之資料，請點[這裡](#)

未來規劃

- 購買餐點飲料時，使用自備環保餐具可以兌換更多點數（掃描商家QR Code）
 - 與商家／政府機關合作，將點數兌換成商品／優惠額度
 - 與商家、政府機關合作設置回收站，協助使用者進行回收驗證
 - 將回收物的辨識種類擴增至20種以上，與政府的回收物分類政策同步
 - 提供具淨零與環境教育意義之文章和影片，觀看後同樣可累積點數
-

潛在問題討論

- Q: 如何證明使用者有確實回收
 - A: 要求使用者拍攝垃圾桶及回收物，初期以鼓勵的方式，後續可以與合作機關進行詳細驗證。
- Q: 使用者連續傳送同一張圖片
 - A: 利用矩陣運算判斷兩張圖的 pixel value 差異值，若差異小於設定的 tolerance，回傳警告語給用戶。
- Q: 使用者傳送同回收物但不同背景的圖片
 - A: 初期仍然算分，加強模型訓練以及資料量後，我們可以利用影像分割技術判斷兩張圖片的回收物相似度多少，若高度相似則回傳用戶【疑似為同個回收物】。
- Q: 判斷不準確
 - A: 前期在資料量不太充足時，可以讓用戶進行手動確認。
- Q: 後續點數兌換
 - A:
 - i. 前期先以解鎖頭貼 or 怪獸角色人物為主。
 - ii. 後期可以和商家談合作，以會產生大量回收物的商家為主，例如：手搖飲店。
 - iii. 和民營的大眾運輸討論合作，展示回收所帶來的減少碳足跡之效益，把 LINEBOT 上的集點點數轉換成搭乘大眾運輸／騎共享單車的優惠額度，變相鼓勵民眾搭乘大眾運輸，減少其他方面的汙染來源。
- Q: 如何增加用戶使用頻率
 - A:
 - iv. 讓使用者體會到產品服務的價值，避免出現「平台／LineBot 使用介面過度複雜」的情況，讓使用者好上手，例如：拍宣傳／使用流程短片。
 - v. 鼓勵用戶評論回饋，收集第一手資料有利於後續介面或功能的優化，進而解決用戶所發現並提出的問題。
 - vi. 發展後期可以提供用戶「個人化」的體驗(Ex. 更換更多怪獸／改為開發APP)，具體的體驗可以透過市場調查掌握客戶需求。
 - vii. 可以設置每日打卡活動，例如：連續登入多天解成就 or 連續多天閱讀平台上的文章資訊可以另外有獎勵機制。

組員介紹與分工



葉霽恩(組長)

中央大學 大氣系

專長：Python, 專案管理, 企劃撰寫
工作：專案進度與方向管理



林源煜

中央大學 大氣系

專長：Python API 開發，機器學習
工作：影像辨識模型訓練



周姿吟

中央大學 數學系計資組

專長：Matlab, LaTeX, 影像處理
工作：爬蟲/圖片資料蒐集



林群賀

中央大學 大氣系 [GitHub]

專長：Python, Web Dev, LINE BOT
工作：網頁架設/LINE BOT製作



黃品誠

中央大學 物理系

專長：Python, 數值模擬, 碳足跡熱點分析
工作：遊戲集點/ML資料蒐集

參考資料

- [Chop Shop \(Open Source\)](#)
- [OpenCV GrabCut: Foreground Segmentation and Extraction](#)
- [Interactive Foreground Extraction using GrabCut Algorithm](#)
- [Green togo 綠色光譜廢棄物媒合平台](#)
- [低碳生活提案\(圖解生活中的碳足跡\)](#)
- [YOLO - object detection](#)
- [資源回收效益分析 NCTU，鍾佩樺，2013.](#)
- [Image Segmentation with Diffusion Probabilistic Models](#)
- [OpenCV Python 中文教學](#)
- [Machine Learning Model Deployment](#)
- [【python】opencv 2小時初學者教學 | 影像辨識 | 影像處理 | 人臉辨識 | 電腦視覺](#)
- [OpenCV-Python—第26章：SIFT特征点提取算法](#)
- [圖像特徵比對\(一\)-取得影像的特徵點](#)
- [A Generalized Image Classifier based on Feature Selection](#)
- [Image Retrieval For Buildings and Scenic Spots](#)
- [\[OpenCV\]基礎教學筆記：影像讀取、前處理\(with python\)-001](#)
- [\[Day 28\]特徵擷取](#)
- [用Python實現OpenCV特徵提取與圖像檢索 | Demo](#)