

東吳大學巨量資料管理學院資料科學系

專題計畫構想書

回到最初的起點-智能回收辨識

組長：林昱彤

組員：李嘉芸、陳品誼、張庭薰、陳毓嫻

中華民國 113 年 06 月

摘要

這幾年地球暖化嚴重，使國人環保意識抬頭，而根據環保署指出 2021 年全台灣的一般廢棄物統計總量超過 1006 萬噸，平均每人每天的生活，可以製造 1.2 公斤左右的垃圾。在這樣龐大的數字中，垃圾分類更顯重要。然而，每次站在垃圾桶前看著不同分類的回收桶，卻往往會發生不知道手中的垃圾應該丟到哪一個垃圾桶的狀況。

因此，我們希望從生活周遭下手，製作出一款回收辨識系統，並結合 Line Bot 讓一切更為便利。讓我們在煩惱著垃圾應該丟哪時，能夠利用手機拍照上傳就了解屬於哪一類。在製作出這款回收辨識系統的同時，我們期望也可以透過辨識讓使用者更認識基本回收的分類，進一步達成教育的意義，從基本意識做起，讓回收分類更順利。而在這次製作的 Line Bot 裡我們另外加入沈浸式 RPG 遊戲，運用小遊戲讓使用者增加整體的趣味性，也可以鞏固新學習到的正確回收分類知識，期望使用者更願意拿起手機辨識回收，進而改善國人的回收分類習慣。

目錄

第一章 緒論 -----2

 第一節 介紹背景及動機 -----2

 第二節 需求分析及目的 -----2

第二章 研究方法及步驟-----3

 第一節 需要資源 -----3

 第二節 系統架構 -----4

第三章 結果 -----5

 第一節 預定的專題進行方式-----5

 第二節 預定進度 -----7

 第三節 預期成果 -----7

參考文獻-----8

圖目錄

圖 1-1 環保署年度回收用量----- 3

圖 2-1 專題系統架構圖 ----- 4

圖 3-1 預計進度----- 7

表目錄

表 3-1 東吳大學回收分類表----- 6

第一章 緒論

第一節 介紹背景及動機

隨著科技進步、國際環保意識提升，台灣的回收政策不斷更新修改再加上各縣市的回收標準不同，導致台灣有許多人沒有正確的回收分類知識。我們希望利用 Line 平台建立回收分類辨識，協助使用者落實垃圾分類，並融入遊戲達到寓教於樂的效果。期望能提高資源回收率，將更多可回收資源循環再利用，為環境永續盡一份心力。

在日常生活中經常不確定自己手中的垃圾屬於哪一類，也經常看見路邊回收亂分類的現象，造成清潔人員困擾。因此，我們期望製作出一款人人都可以擁有的回收分類辨識工具，並結合遊戲，讓在了解回收分類的同時更加有趣味性，讓使用者更願意拿起手機識別手中的垃圾應該丟在哪一類，為台灣的垃圾分類盡一份心力，也讓使用者對於回收更有意識感。

第二節 需求分析及目的

Re-Think 環保團體在 2022 台灣回收意識調查中發現台灣有超過九成的民眾有回收習慣，但正確率卻只有兩成左右。而其中主要原因包含「不知道該丟什麼類別」、「垃圾桶標示不明」及「各地回收標準不同」等顯示出回收教育的重要性。環保署公開資料（如圖 1-1）顯示垃圾總量逐年增加，即便已制定一系列的環保政策及法規，回收資源再回收的比例仍成長緩慢可見其成效有限。

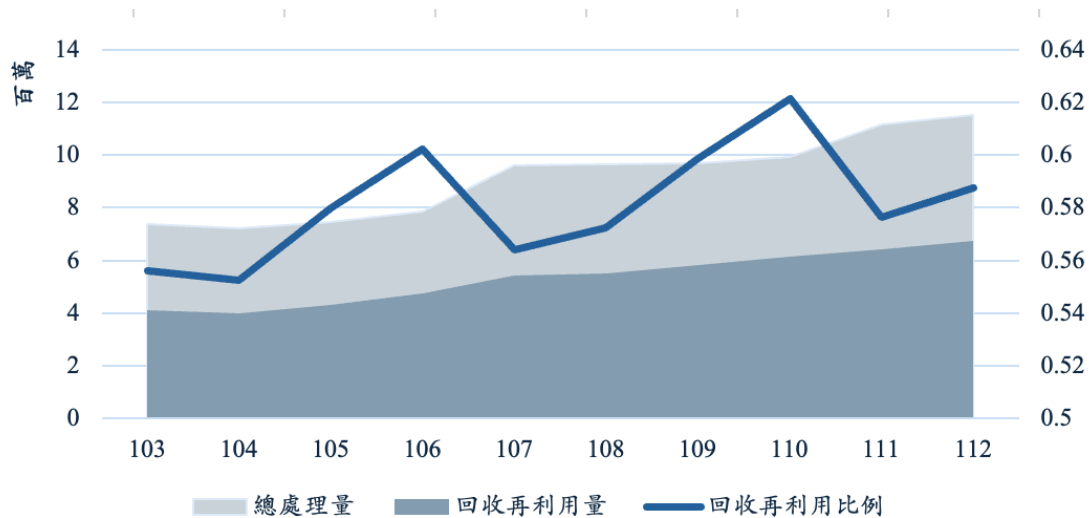


圖 1-1 環保署年度回收用量

「科技的進步始於人類的懶惰」，在科技日益進步的今天，人們總是朝著更加便利的生活前進，為自身利益或社區利益創造出各式各樣的創新產品。但在這樣創新的時代下，我們卻忘了為人最基本的「保護地球」。

根據環保署的統計資料顯示，2021 年全台灣的一般廢棄物，總量超過 1006 萬噸，平均每個人，每天的生活，可以製造 1.2 公斤左右的垃圾，從小被學校、政府教育的我們總是在忙碌的生活中遺忘了確實垃圾分類。而將垃圾確實的分類，不但可以減少垃圾量，促進資源循環再利用，並可延長焚化爐及掩埋場的使用年限。

國小畢業後就未曾再接觸任何有關垃圾回收的議題，這款回收分類辨識工具的目的就是期望可以讓生活周遭的人願意透過遊戲增加自己對於資源回收的知識量，從小事做起，一點一滴的改進自己在資源回收上的準確度，達到教育意義，並一步一步的影響身邊周遭的朋友們。

第二章 研究方法及步驟

第一節 需要資源

一、Line Bot：透過 Line Bot 讓使用者能使用 Line 通訊軟體即可使用此系統。

二、雲端平台：透過 Google Cloud 平台上傳所收集到的資料。

(一) 辨識預處理 (Yolo)。

(二) 圖像採集。

(三) Kaggle 等網站找資料集。

(四) Python 建立分類器模型並訓練優化。

三、遊戲開發技術 (Line Liff 外掛模組設計互動遊戲)。

第二節 系統架構

以 Line Bot 貫穿遊戲開發、圖像辨識 (如圖 2-1)。

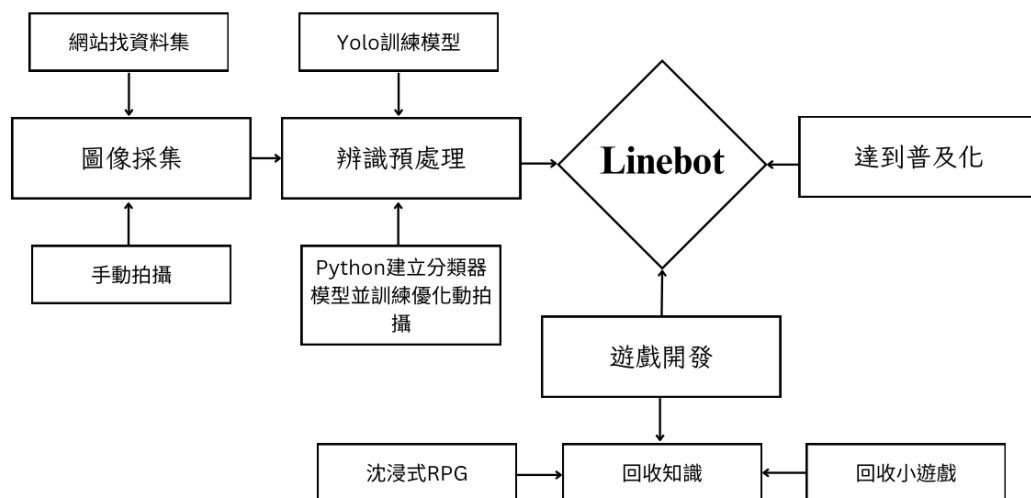


圖 2-1 專題系統架構圖

第三節 資料搜集

一、圖像採集：

實際勘查垃圾場的回收分類，拍照蒐集常見的垃圾。實際勘查回收分類時，可以拍照蒐集常見的垃圾種類，包括塑膠瓶、金屬罐、紙類、玻璃瓶以及電子廢棄物等。這些照片不僅能幫助我們更好地了解垃圾的分類情況，還能提供寶貴的數據，促進更有效的回收和資源再利用。

二、資料蒐集：

在網站中搜尋相關資料進行相互比對，篩選出符合主題並清楚的資料，以下為參考網站：Kaggle。

第三章 結果

第一節 預定的專題進行方式

一、Line Bot

（一）註冊並建立 Line Bot。

1. Line Developers 註冊一個帳戶並創建一個新的 Channel。
2. 取得 Channel 的 ID、Secret 和 Token。

（二）開發 Line Bot

1. 使用 Node.js 或 Python 搭建 Line Bot 服務。
2. 部署 Bot 到雲端伺服器（例如 Heroku、Google Cloud 等）。
3. 設定 Webhook URL 並驗證。
4. 實作接收和回應訊息的功能，讓使用者能夠與 Bot 互動。

二、雲端平台

（一）資料上傳

1. 註冊並進入 Google Cloud Platform（GCP）。
2. 創建一個新專案並啟用需要的 API（如 Cloud Storage）。
3. 設置儲存桶（Bucket）來存儲收集到的資料。
4. 使用 GCP 的 API 將資料上傳到儲存桶中。

（二）圖像採集

1. 使用攝像頭或手機攝影功能拍攝資源回收相關的圖像。
2. 瀏覽資源網站並搜尋相關的資源回收資料集。
3. 將圖像及下載資料上傳到 Google Cloud 儲存桶中以供後續使用。
4. 整合不同資料集並進行清理和標註。

1. 參考東吳大學校園內的垃圾桶，將回收類別分為玻璃類、塑膠類、鐵鋁罐、紙類並定義圖表（如表 3-1）。

表 3-1 東吳大學回收分類表

一般垃圾	目前無法回收再利用的垃圾， 例如：免洗筷、吸管、紙尿（片）、衛生紙（棉）、電子發票、砂紙、塑膠光面、各類球類、複合性材質玩具、餅干零食等複合材質塑膠、布偶、其他布類物品、魚缸、鏡子、強化玻璃、白板、電話卡、各種筆類、橡皮擦、陶瓷磚瓦等。		
資源回收	玻璃	酒瓶、化妝瓶罐、牛奶瓶、飲料瓶、玻璃杯、醬菜瓶等。	
	塑膠	保特瓶、養樂多、飲料瓶、食用油品瓶、清潔劑瓶、洗髮精、沐浴乳等瓶罐。	
	鐵鋁罐	食品罐頭、奶粉罐、飲料鋁罐等。	
	紙類	紙容器	紙便當盒、紙杯、鋁箔包、牛奶及飲料紙盒等。
		廢紙類	如麵包(蛋糕)餐盒、各式紙箱(盒)、飲料杯套、雜誌、紙袋、再生紙等。

（四）辨識預處理

1. 安裝 Yolo 環境並下載模型權重。
2. 使用 Python 撰寫圖像預處理和辨識的腳本。
3. 將辨識結果上傳到 Google Cloud 儲存桶中。

（五）Python 建立分類器模型並訓練優化

1. 安裝必要的 Python 庫（如 TensorFlow、Keras、Scikit-learn 等）。
2. 使用上述收集到的資料進行模型的建立和訓練。
3. 優化模型以提高辨識準確率。
4. 將模型部署到雲端伺服器上，供 Line Bot 調用。

三、遊戲開發技術

（一）Line Liff 外掛模組：在 Line Developers 平台創建 Liff 應用並取得其 ID。

（二）開發互動遊戲

1. 使用 RPG Maker 建立遊戲環境。

2. 使用 HTML、CSS 和 JavaScript 開發其環境內中簡單的互動遊戲。
3. 設計與資源回收相關的遊戲情節和任務。
4. 集成 Yolo 模型，讓使用者拍攝資源回收物品並即時辨識。
5. 設計遊戲的獎勵系統，激勵使用者參與和學習。

（三）部署 Liff 應用

1. 將 Liff 應用部署到雲端伺服器（如 Netlify、Vercel 等）。
2. 在 Line Bot 中加入進入遊戲的指令，讓使用者可以通過 Line Bot 進入 Liff 應用。

第二節 預定進度

預定進度以甘特圖作為表示，實施計畫將從 6 月執行至 12 月（如圖 3-1）。

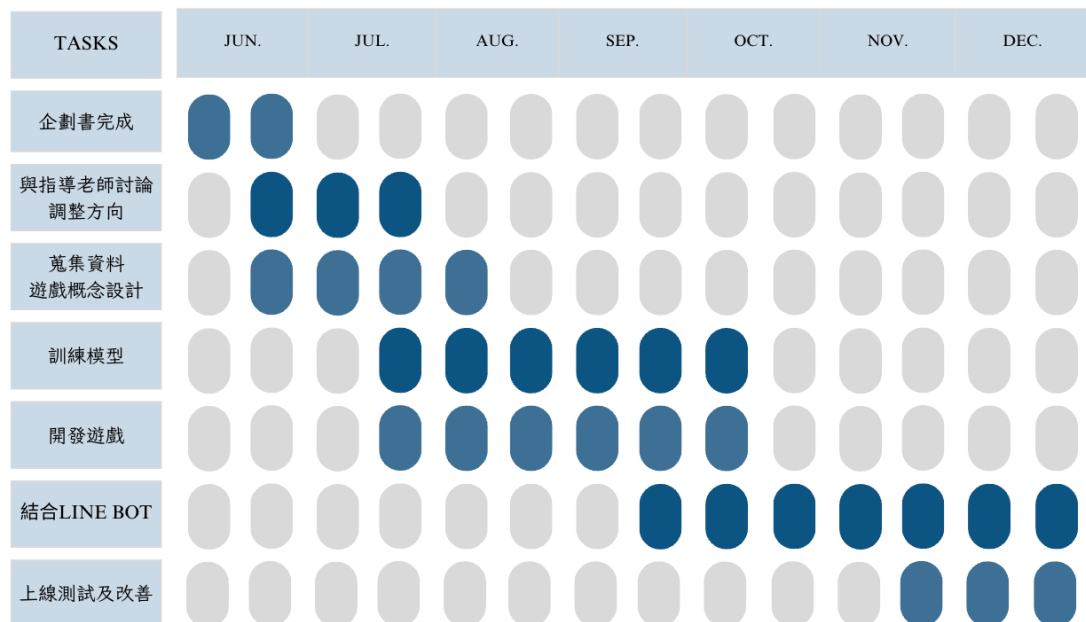


圖 3-1 預計進度

第三節 預期成果

一、回收分類辨識功能—即時拍照識別

使用者可以通過 Line 平台拍攝垃圾照片，系統即時識別並提供分類建議。

- （一）圖片上傳識別：使用者可以上傳已拍攝的垃圾照片，系統進行識別並提供分類建議。

- (二) 文字查詢：使用者可以輸入垃圾名稱，系統提供相應的分類信息。
- 二、教育與遊戲功能－浸式 RPG 遊戲
- (一) 回收知識問答：設計回收知識問答遊戲，通過回答問題讓使用者學習回收知識。
- (二) 成就系統：根據正確分類和問答結果給予成就獎勵，增加參與感。
1. 根據結果分等級評分。
 2. 累積獎勵分數，可以兌換優惠券、參加不定期抽獎之類的活動。

參考文獻

Garbage Classification. (2018). Kaggle.

<https://www.kaggle.com/datasets/asdasdasdas/garbage-classification>

環境部環境管理署. (2021, January 12). 生活廢棄物質管理資訊系統-分三類好 ok. <https://hwms.moeenv.gov.tw/dispPageBox/pubweb/pubwebCP.aspx?ddsPageID=THREE&dbid=3593712072>

臺北市政府環保署. (2020, May 11). 資源回收入口網. https://www.dep-recycle.gov.taipei/News_Content.aspx?n=00F9222A04F318BE&sms=1358941D6AF4FEEE&s=B27E5D0C675F6AA3