

智慧回收辨識系統



基於 YOLOv8 與深度學習之即時回收物分類系統

學生：陳家禾
指導教授：謝孫源 教授
系所：資訊工程學系

一、研究動機

近年來環保意識提升，但民眾在垃圾分類時仍常出現分類錯誤，造成回收效率降低。

因此本研究利用人工智慧影像辨識技術，建立一套智慧回收辨識系統，透過攝影機即時辨識回收物種類，並提供回收建議，以提升垃圾分類正確率與資源回收效率。



二、研究目標

建立一套能夠：

- ✓ 即時辨識回收物
- ✓ 自動分類回收種類
- ✓ 提供回收建議
- ✓ 圖形化操作介面



五、資料集

本研究使用 Roboflow 平台建立資料集，共分為四大類：



塑膠類 (Plastic)
約 4,200 張



紙類與紙箱 (Paper)
約 4,000 張



玻璃類 (Glass)
約 3,600 張



金屬類 (Metal)
約 3,800 張

資料集總數：約 15,600 張圖像

七、開發環境與技術

- Python 3.11
- Google Colab
- Ultralytics YOLOv8
- Roboflow
- OpenCV
- Tkinter (GUI)
- Numpy / Pandas



預訓練模型

yolov8n-cls.pt



三、系統架構



四、模型訓練流程



Train.py (訓練程式碼)

```
from ultralytics import YOLO

model = YOLO('yolov8n-cls.pt') # 預訓練模型

model.train(
    data='dataset.yaml',
    epochs=50,
    imgsz=640,
    batch=16,
    name='recycle_cls'
)
```

使用模型

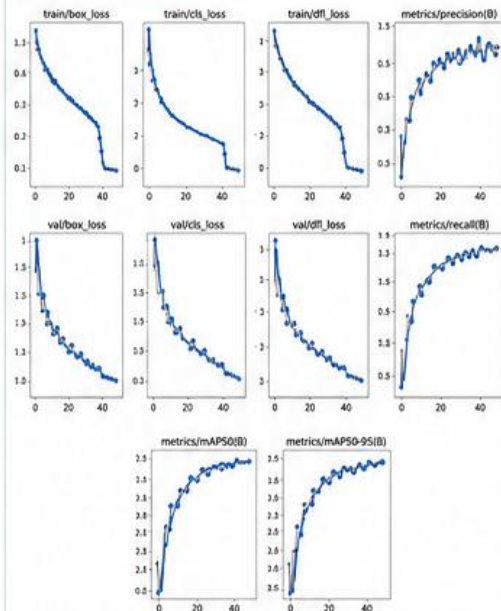


best.pt
(訓練完成權重)

五、實驗結果

Precision	Recall	mAP@50	mAP@50-95
89%	89%	93%	91%

訓練結果曲線



模型訓練 50 Epoch，mAP@50 達到 93%，整體表現優異，可有效辨識四類回收物。

六、系統介面與辨識成果 (四類回收物)

 塑膠類 (Plastic) 智慧回收辨識 塑膠類 99% 	 紙類與紙箱 (Paper) 智慧回收辨識 紙類與紙箱 99% 	 玻璃類 (Glass) 智慧回收辨識 玻璃類 69% 	 金屬類 (Metal) 智慧回收辨識 金屬類 62%
回收建議 塑膠類：有些塑膠可能超過500年才會分解，減少使用並正確回收，讓環境更乾淨。	回收建議 紙類與紙箱：約3到6個月可分解。回收紙張可以保護森林，也能減少污染。	回收建議 玻璃類：分解時間可長達4000年，但玻璃可100%回收。分類回收能帶來很大改變。	回收建議 金屬類：清洗後投入金屬回收。金屬垃圾可能需100到500年才會分解，回收能節省資源並減少污染。

八、系統特色

即時辨識 透過攝影機即時辨識回收物種類，快速且準確。 	中文介面 提供中文操作介面與回收建議，使用者容易理解。 	自動分類 自動判斷四大類回收物，提升垃圾分類正確率。 	高準確率 mAP@50 達 93%，模型效能穩定，適合實際應用。
--	---	--	--

九、結論與未來工作

結論

本研究成功建立一套基於 YOLOv8 的智慧回收辨識系統，能有效辨識塑膠、紙類、玻璃及金屬等回收物，並透過即時攝影機與圖形化介面提供分類建議。

未來工作

- 擴充更多回收物種類（如：電池、衣物等）
- 加入語音播报功能，提高互動性
- 結合嵌入式設備，實現智慧垃圾桶自動分類
- 部署至邊緣裝置，實現離線即時辨識



專題技術流程總覽



專題資訊

題目：AI智慧回收辨識系統
學生：陳家禾
指導教授：謝孫源 教授
系所：國立成功大學 資訊工程學系

程式碼與資源

- Train.py (訓練程式碼)
- dataset.yaml (資料設定)
- runs/ (訓練權重)
- setUp/ (介面圖檔)



掃描查看專題影片