

# CV Take-Home Technical Assessment

---

您好，再次感謝您對加入我們團隊的興趣。以下為技術面試前的相關需求：

- 提交要求
  - 將使用的程式碼整理好
  - 包含腳本層級（script-level）的註解文件
  - 提供一份清楚的 README，內容需包含：
    - 你的環境設定（setup）
    - 結果（results）
    - 實作過程（implementation process）
    - 分析與觀察（analysis and observations）
  - 將所有資料上傳至 **GitHub**，並分享連結給我們
  - 此任務的主要目的是評估你的 **實作能力**、**分析能力** 與 **問題解決能力**。
- 聲明
  - 此專案僅作為面試考題用，將不會用於公司內部產品應用。於面試完後會將程式銷毀。
  - 此考題為本公司機密資訊，請勿外流。

## Computer Vision

---

待驗證實作能力：

- ☐ Computer Vision & OpenCV 等基礎影像處理能力
- ☐ 基礎CNN模型的 training 和 Inference
- ☐ Package Setup & Git & Dependency
- ☐ Documentation

預期評估項目：

1. 影像處理：image channel knowledge, pixel clustering, color mapping

2. 模型使用：Dataset 整理、segmentation model training、hyper parameter fine-tune、model validation
3. Inference：影像拆分處理的速度、Inference script
4. 文件資訊整理：所有用到的文件、ROS Parameter、Environment Setup & Instruction、測試過的模型、模型訓練與調參過程、最終模型測試結果、Inference影片。

## EXAM

- Environment: ROS2 & Conda & Pytorch
- Dataset:  
[https://drive.google.com/drive/folders/1awtO\\_tcFQ6A5EQ8THoOseEsH5dmJQObw?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1awtO_tcFQ6A5EQ8THoOseEsH5dmJQObw?usp=sharing) RGBT Image Bag
- 背景：  
現在手上唯一的資料是 RGBT (RGB & thermal) 的 ROS Bag，完成 Realtime 鍋子 Masking，用於監控料理
- 任務：



開始前，請先於 Readme 列出 To Do List，以及調查可用的函式庫、開源模型等。

1. ROS 的操作與影像處理：將 Bag 中的 RGBT 的影像，透過 ROS2 Subscriber 訂閱後，拆分成 RGB & Thermal，經過適當的影像處理讓 thermal 更好閱讀，幫助使用者參考 Thermal 的資訊，並重新發佈拆開的 Image Topics。
  - 小提示：需先 decompressed RGBT 影像
  - 我們的 RGBT Compression 供參考

```
rgbt_bgra = cv2.cvtColor(rgbt_compressed, cv2.COLOR_RGBA2BGRA)
# Add compression level control
compression_params = [cv2.IMWRITE_PNG_COMPRESSION]
success, encoded_image = cv2.imencode('.png', rgbt_bgra, compression_params)

rgbt_compressed_msg = CompressedImage()
rgbt_compressed_msg.format = format_str
rgbt_compressed_msg.data = encoded_image.tobytes()
rgbt_compressed_msg.header = rgb_msg.header
self.rgbt_comp_pub.publish(rgbt_compressed_msg)
```

2. 訓練 Segmentation Model：將影像轉成資料集，透過 Jupyter Notebook(local) 或是 Colab(cloud) 訓練 Segmentation Model，可以用於料理過程中會用到的物體的識別（蛋、鍋子、鍋鏟、容器）。
    - 模型及訓練過程需儲存下來，以便驗證你的 notebook，用於復現訓練結果。
    - 小提示：可以用溫度差 + Clustering 標記鍋子 or 使用 promptable visual segmentation model 產生標注。
    - Training Notebook/Script 放在同一個 ROS Package 內。
  3. 整理 Readme：需要讓其他人可以輕易了解專案的推進過程，且需要對各種參數作足夠說明
- 情境題（不需實作，描述你的想法就可以）
    1. 在你看來，機器人在執行料理任務的過程中，有哪些關鍵性的 Perception 資訊是機器人必須精確掌握的？你會如何設計系統或方法來實作並有效獲取這些 Perception 資訊？
    2. 假設上述的感知模型已經訓練完成，且達到理想的準確度與可靠性，你接下來會如何將這個模型實際應用在機器人的料理任務流程當中？