

智慧餐點分析系統：利用 CV 與 SAM 進行食物分割與營養素分析

Intelligent meal analysis system : Utilizing CV and SAM for ingredients segmentation and nutrients analysis

指導教授：蔣榮先

專題成員：蘇致連

開發工具：VScode, Colab, Docker

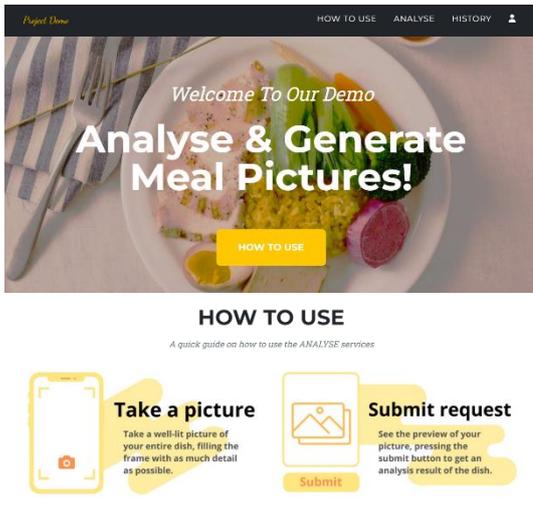
測試環境：python 3.7, pytorch 1.8, Django 5.0.3

一、簡介：

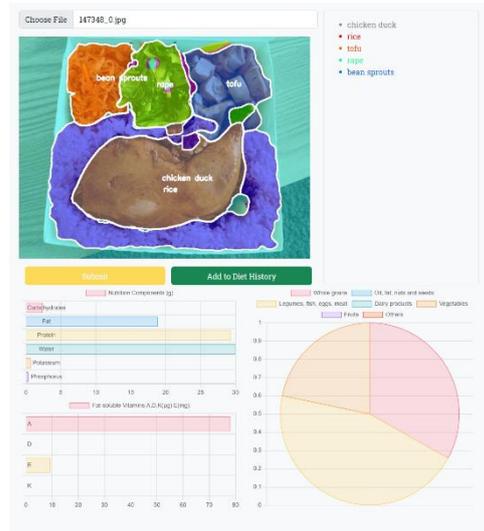
緊湊的生活步調使外食幾不可避，然而現有的飲食紀錄 app 多需掃描食物包裝條碼或是僅能辨識食物整體而非各種食材，使用上無論是難以對付一般無條碼的餐點或受制於食物種類死板，皆稍嫌不便。本著促進國人飲食健康的期待，我們借力成大醫院腎臟科醫師及食安所營養師兩方之專業，嘗試建構快速易用的個人化餐點營養素分析工具。在呈現方面，考慮用戶裝置多變，專題選以網站提供飲食的分析及紀錄服務。實際操作時因個人化功能所需，使用者註冊時將填寫體重、年齡及性別等資料，日後只需登入即可。使用者登入後只需依網站指示上傳餐點圖片，稍等10~20秒後即可收到預測的食材列表、食材分割圖以及三張對腎臟健康較關鍵的營養素之估計圖表，最後，使用者可將該結果加入個人紀錄，方便日後檢視。在實作方面有(1)前處理、(2)語意分割以及(3)營養計算三部分。前處理採用 Unet 找出食物位置並在其餘部分套用高斯模糊，使圖片聚焦於食物處。語意分割部分採用 SETR-MLA 判斷食材種類並輔以 SAM 較佳的分割能力，兩者協力達成食材分割。營養計算部分則以 Contour 過濾分割雜訊，將食物的 Convex Hull 比對容器形狀以換算實際面積，接著由面積估計重量，最後依照營養資料計算該餐點的綜合營養。綜上所述，本專題期望以快速、易用為賣點，藉此分析紀錄工具提升國人注重健康飲食之意願。



圖一、專題運作流程



圖二、封面及使用說明



圖三、分割圖與營養素圖表



圖四、紀錄功能

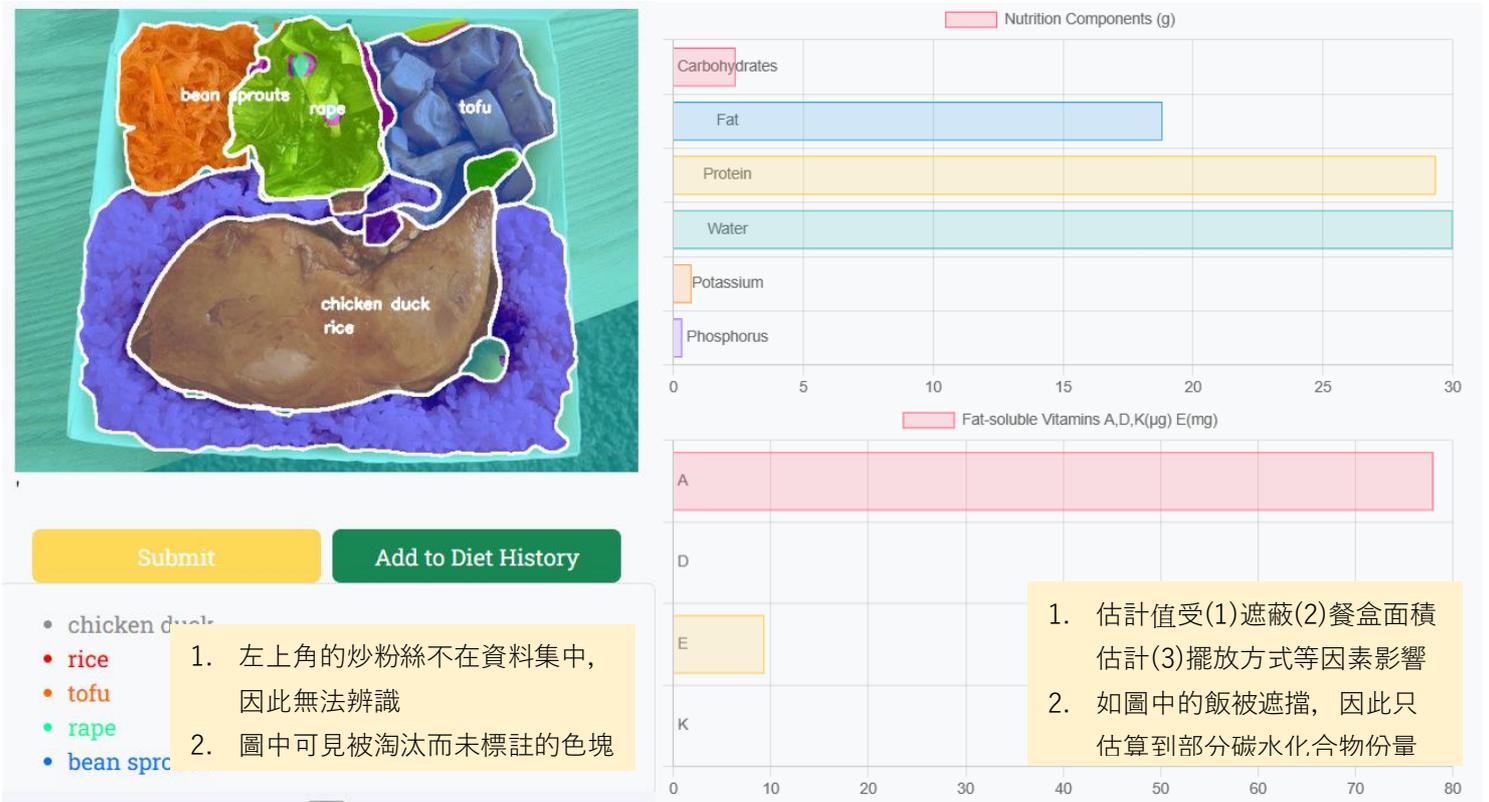
二、 測試結果：

由於各種便當之容器形狀較規範，食物面積、重量較易估計，故以便當作為範例

1. 使用效果：

手動記錄一餐營養約需3~5分鐘，透過專題網站自動處理則需等待 GPU 運算 10~20秒，相較之下速度提升不少。

2. 營養分析精準度：



圖五、營養分析精準度