

# 食物辨識與營養資訊分析系統

學號:7113056146

姓名:吳楚熙

# Introduction

## Motivation:

- 現代人越來越重視飲食管理與健康生活。
- 外食族常常無法清楚知道手上的餐點含有哪些營養成分。
- 想快速得知餐點的 熱量、蛋白質、脂肪、碳水 等資訊，需要花時間查詢資料。
- 隨著手機拍照功能普及，若能用影像就自動辨識食物並提供營養資訊，將大幅提升便利性。

## Objective

- 建立一套能從影像辨識食物種類的深度學習模型。
- 整合營養資料庫，提供食物的熱量與主要營養成分。
- 讓使用者透過上傳照片即可快速獲得食物分析結果。

**Reference:** WHO, “Healthy Diet,” 2023. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>

# Dataset — Food-101

- 資料來源（Kaggle）：<https://www.kaggle.com/dansbecker/food-101>
- 食物影像資料集，總共有101 種食物。
- 每類約 1,000 張圖片
  - 訓練集：750 張
  - 測試集：250 張
- 所有食物類別名稱記錄於 **classes.txt** 檔案中。



# Method-Data Preprocessing

- **Resize**  
將所有食物影像統一調整為  $200 \times 200$  pixels  
→ 使訓練跟推理的圖片輸入一致。
- **Normalization**  
對像素值進行縮放 (rescale to 0–1)  
→ 有助於模型收斂、訓練更穩定。
- **Data Augmentation (資料擴增)**  
為降低模型 overfitting 並增加資料多樣性，使用影像增強：
  - 隨機水平翻轉 (horizontal flip)
  - 隨機縮放 (zoom)
  - 隨機剪切 (shear)

# Method-Model Architecture

- Base Model : MobileNet

選擇 MobileNet 的原因：模型輕量、速度快，未來可應用於手機拍照即時辨識。

- Transfer Learning

→ 載入 MobileNet 的 ImageNet 預訓練權重，保留其特徵抽取能力。

→ 移除原本的分類層，並新增 101 類輸出層（Softmax）

→ 解凍最後 30 層 layer 做 fine tuning。

- Training Configuration

→ Loss : Categorical Crossentropy

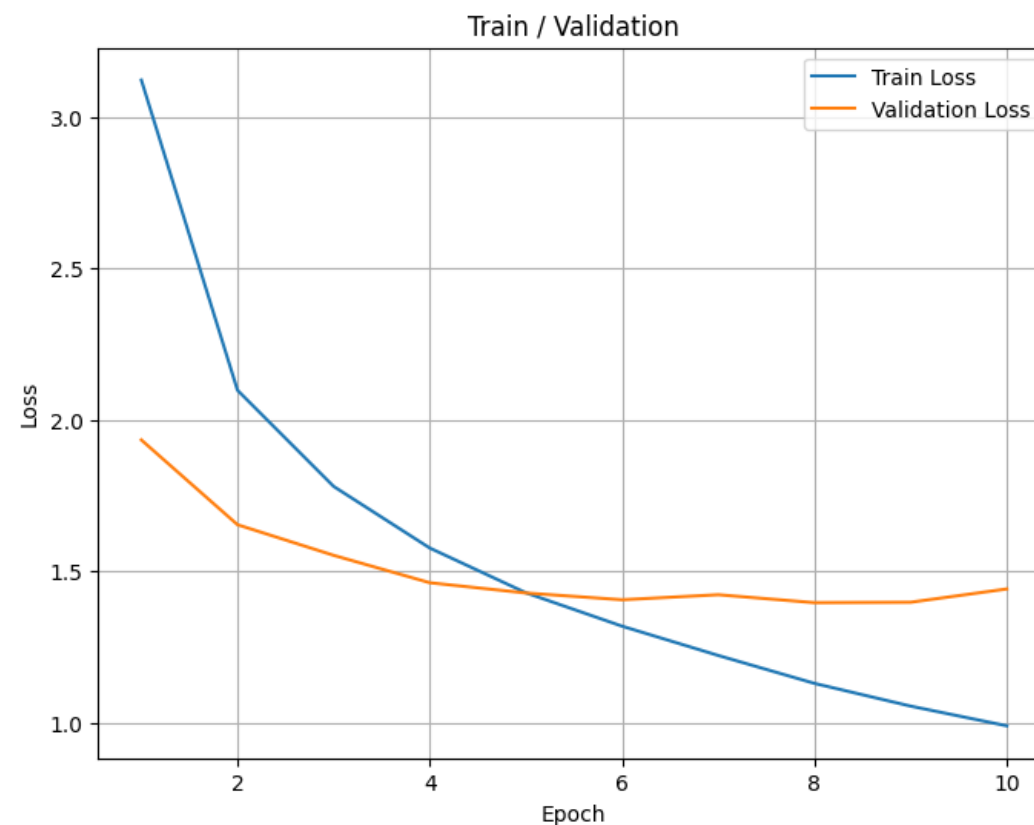
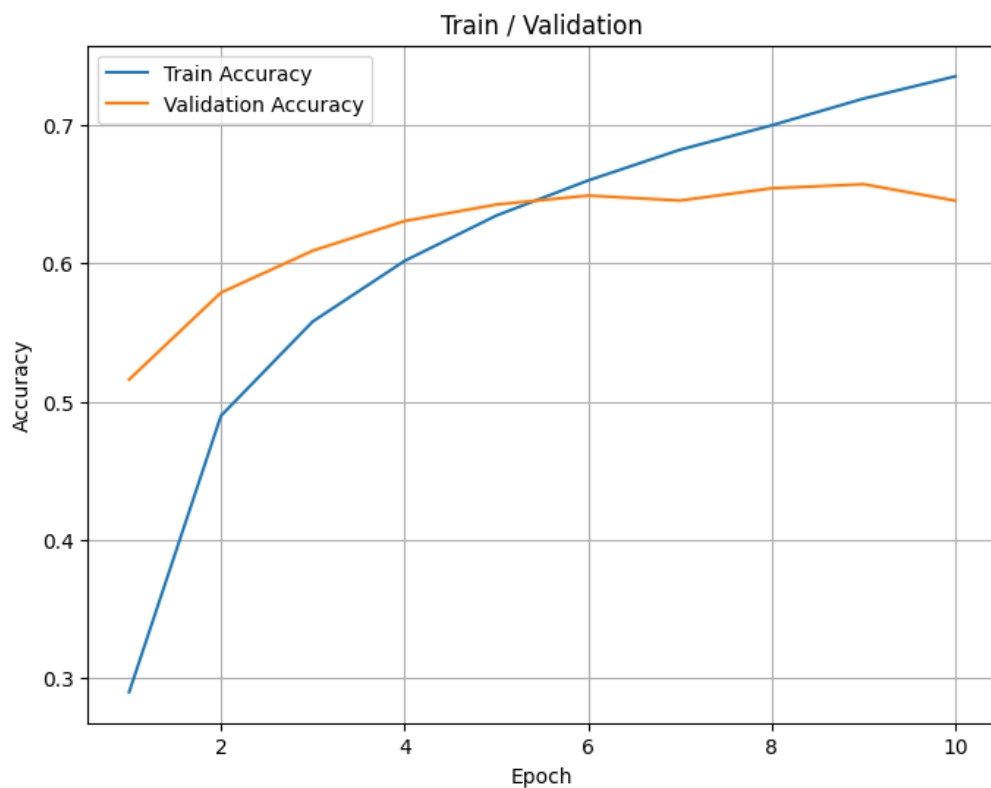
→ Optimizer : Adam ( learning rate =  $1e-4$  )

→ Batch size : 16

→ Epoch : 10

# Result-Model Performance

- 模型在訓練過程中逐漸收斂，Train 與 Validation 的 Accuracy 與 Loss 曲線趨勢一致，顯示沒有明顯的 overfitting。最終模型在 Test Set 上達到 71% 的分類準確率。



# Method-USDA API – 營養資料取得流程

- 使用 USDA 的 FoodData Central API
- 對每一個 Food-101 類別（如 apple pie, ramen, sushi ...）
  - 送出搜尋請求：query = 食物名稱
  - 取得回傳 JSON，解析 foodNutrients
  - 依 nutrientNumber 擷取蛋白質、脂肪、碳水、鈣、維他命 A / C
- 將每種食物的營養素整理成一行，存入 nutrition101.csv
- 之後分類結果可對應到這張表，顯示該餐的營養資訊

# Demo

- 使用者上傳一張食物圖片。
- 模型使用 MobileNetV2 進行分類，預測最有可能的食物種類。
- 根據分類結果查詢對應的營養資料。
- [https://github.com/eduion/computer\\_vision/tree/main](https://github.com/eduion/computer_vision/tree/main)

upload picture



1/1 ————— 0s 73ms/step

=== predict result ===

Food-101 class: fried\_rice

置信度: 99.89 %

=== 營養資訊 (每份/每100g) ===

熱量: 183.0 kcal

蛋白質: 3.33 g