

# Rotten Fruits Classification

Group 29

組員：0710008 曾訪晴 0710025 柯婷文

## Introduction

隨著人工智慧的蓬勃發展，影像辨識技術被廣泛地應用，從生活中常見的人臉辨識、車牌辨識，到協助醫生分析醫學成像及在工廠中辨識不良品，影像辨識已成為一個非常重要的領域。我們希望透過這份研究，結合這一個學期在人工智慧概論及影像處理概論這兩門課所學的知識，初步探索影像辨識幾個常用的演算法。我們從 kaggle 上挑選了 Fruits fresh and rotten for classification 這個資料集，訓練模型辨識蘋果、橘子、香蕉，以及判斷是新鮮的還是腐爛的水果。

## Methodology

在 Lu 和 Weng 的研究中整理了過去用於影像辨識的演算法，並且提到可以用 supervised 或 unsupervised、parametric 或 nonparametric、hard 或 soft (fuzzy) classification、per-pixel 或 subpixel 或 perfield 等方式去分類。其中 Supervised 方法包含 Maximum likelihood、minimum distance、artificial neural network、decision tree classifier 等等演算法，Non-parametric classifiers 包含 Artificial neural network、decision tree classifier、evidential reasoning、support vector machine、expert system 等等。我們的研究可能從以上挑選一些演算法來實作。

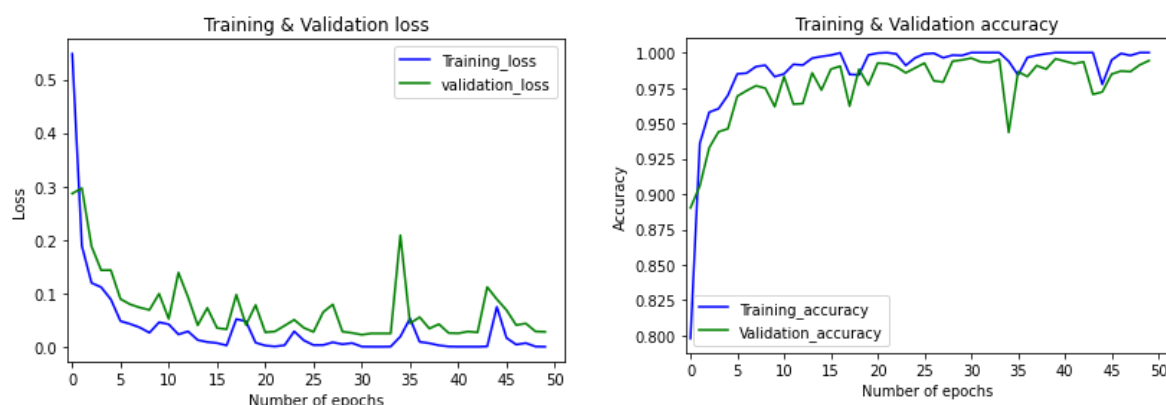
我們的資料集使用 kaggle 上的 Fruits fresh and rotten for classification，裡面的水果圖片分成六類，已經拆成 train 和 test 兩個部分，分別為新鮮的蘋果（train 1693 張加 test 395 張圖片）、新鮮的香蕉（1581 張加 381 張）、新鮮的橘子（1466 張加 388 張）、腐爛的蘋果（2342 張加 601 張）、腐爛的香蕉（2224 張加 530 張）、腐爛的橘子（1595 張加 403 張）。圖片大小不一，包含從不同角度拍攝的照片，例如從水果的側面或上方拍攝。資料集中包含加入椒鹽雜訊、旋轉 15 度至 75 度、垂直翻轉等處理過的圖片。

第一個演算法我們使用影像辨識最常用的 CNN，其好處在於透過影像通常由許多相同的特徵（如特定的線條、輪廓等）組成的特性，只要使用相同幾個神經元組成的卷積核，透過滑動窗口對整張圖片做卷積，便可以在進到 fully connected layer 前大幅減少參數量，降低計算負擔。另一個好處則是卷積可以保留位置資訊，也就是圖片間 pixel 相鄰的關係等。若沒有使用 CNN，直接將圖片 pixel 做 flatten 進入 fully connected layer，則某個維度的相鄰 pixel 在 vector 上必定會相隔一定的距離，如此一來，空間資訊就大幅的消失了。而為了加速收斂，我們在每一層 cnn layer 也用了 batch normalization 跟 max pooling。Activation function 的部分則是選用 ReLU。

## Progress

在 data preprocessing 的部分，由於圖片大小不同，我們先將他們 resize 成 128\*128 的大小。除此之外，圖片來源是 PNG 檔，包含了 RGBA 四個 channel，由於 Alpha 的影響並不大，故我們只保留 RGB 做計算。

接著我們將原先屬於 train 資料集的圖片隨機拆成 8:2 作為 training 和 validation。接著用 CNN 建立模型，其中包含 3 層 Convolution layer 和 3 層 Fully Connected Layer，訓練 50 個 epoch。訓練過程 accuracy 和 loss 隨 epoch 增加的趨勢變化如下圖。



可以看到隨著 epoch 增加，training 和 validation 的準確度先呈現上升趨勢，直到趨近一個極限值。接著拿我們訓練完成的模型去測試 training 和 test，得到準確度皆為 99.436%，相當精準。

## Remaining milestones

接下來我們預計再使用其他演算法建立模型，預計使用 Support vector machine，比較模型之間的準確度差異。把水果圖片只分成新鮮的和腐爛的水果兩類，觀察準確度如何變化。可能也會再嘗試去掉椒鹽雜訊，用影像處理所學，測試能否增加準確度。另外可能也會加入其他分析模型準確度的方式，如混淆矩陣、ROC 曲線等，用多個方式去評估一個模型的好壞。

## References

1. D. Lu & Q. Weng (2007) A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance, International Journal of Remote Sensing, 28:5, 823-870, DOI: [10.1080/01431160600746456](https://doi.org/10.1080/01431160600746456)
2. 資料集來源: <https://www.kaggle.com/sriramr/fruits-fresh-and-rotten-for-classification>
3. [深度學習：CNN 原理. 想必剛踏入深度學習 Computer... | by Cinnamon AI Taiwan ML 2021 Spring](#)
4. [Next Image Classification Techniques in Remote Sensing \[Infographic\]](#)  
[Image Classification Using Machine Learning-Support Vector Machine\(SVM\)](#)