

National Tsing Hua University
Fall 2023 11210IPT 553000
Deep Learning in Biomedical Optical Imaging
Homework 3

Student ID: 108011555

1. Report

1.1 Task A: Model Selection

Model Choice:

選擇的預訓練模型為：「GoogleNet」及「AlexNet」。

Explanation:

GoogleNet 透過多個小模組 Inception module 串聯神經網路，使網路架構變得更深，更寬。其核心概念是利用不同尺寸的卷積核提供不同的 receptive field of vision 提升神經網路準確度。GoogleNet 中採用 1X1、3X3、5X5 尺寸的卷積核及 3X3 的 max pooling。而為了維持特徵圖要是相同大小，採用 zero padding 方法，最後再將獲得的特徵圖進行串接增加深度。

AlexNet 由五個卷積層與三個全連接層組合而成，最後一層輸出一個對應 1000 類別的 softmax 層(作業問題對應為 2 類)。其特點是使用激活函數 ReLU，避免梯度消失，收斂也較快。加入 Dropout 增強模型泛化能力。AlexNet 採用大小為 3X3、stride 為 2 的 Maxpooling，保留重要特徵，且 pooling 的 stride < filter size(2<3)，因此 pooling 可以 overlap，能重複檢視特徵，避免重要特徵被捨棄，同時避免過擬合問題。

1.2 Task B: Fine-tuning the ConvNet

Discussion:

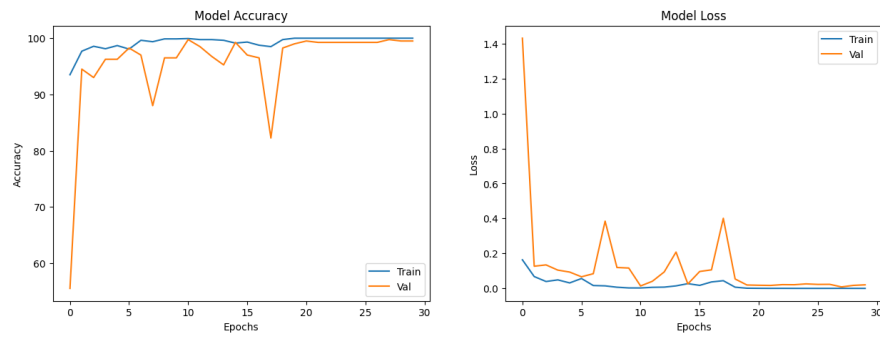


Fig. 1. Training Progress of the Fine-tuned GoogleNet Model.

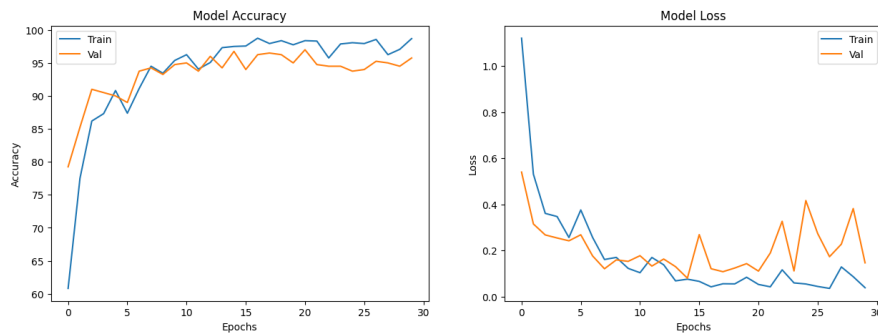


Fig. 2. Training Progress of the Fine-tuned AlexNet Model.

在訓練及驗證集訓練兩個模型後，最終觀察到相似的表現水準。GoogleNet 比 AlexNet 更早達到較高的精準度，約 5 個 Epochs 內即可達到 95%精準度。後者需要更多的訓練才能達到可比較表現。但訓練時間是後者較快完成。

1.3 Task C: ConvNet as Fixed Feature Extractor

Discussion:

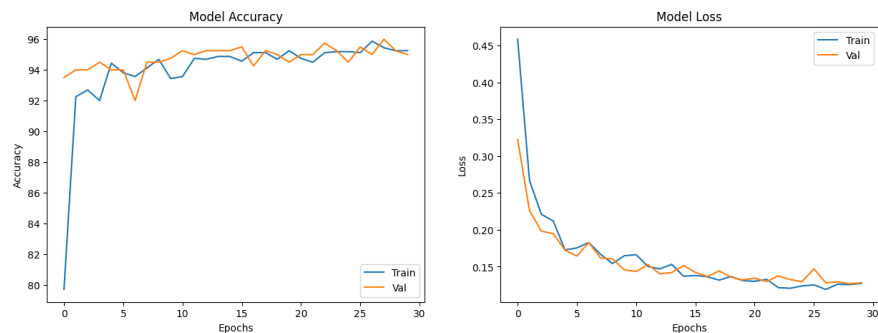


Fig. 3. Training Progress of the GoogleNet Model.

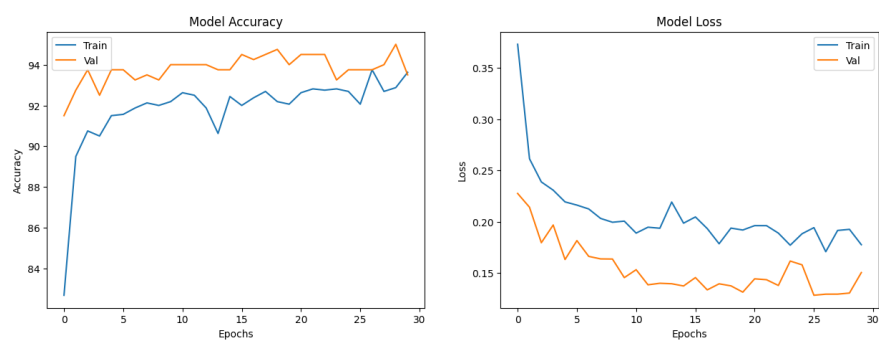


Fig. 4. Training Progress of the AlexNet Model.

在訓練及驗證集訓練兩個模型後，最終觀察到GoogleNet比AlexNet精準度高約2%。GoogleNet仍然比AlexNet更早達到較高的精準度，約5個Epochs內即可達到94%精準度。後者需要更多的訓練才能達到可比較的表現。

1.4 Task D: Comparison and Analysis

如圖1-4，在訓練及驗證集訓練GoogleNet與AlexNet兩個模型時，不管用哪種方式，前者可以較少的訓練次數達到高精準度，而當卷積層視作特徵擷取器時，精準度會略低。

1.5 Task E: Test Dataset Analysis

| | | Test Accuracy |
|-----------|------------------------------------|---------------|
| GoogleNet | Fine-tuning the ConvNet | 76.0% |
| | ConvNet as Fixed Feature Extractor | 84.0% |
| AlexNet | Fine-tuning the ConvNet | 73.25 |
| | ConvNet as Fixed Feature Extractor | 88.75 |

Table. 1. Test result of two models.