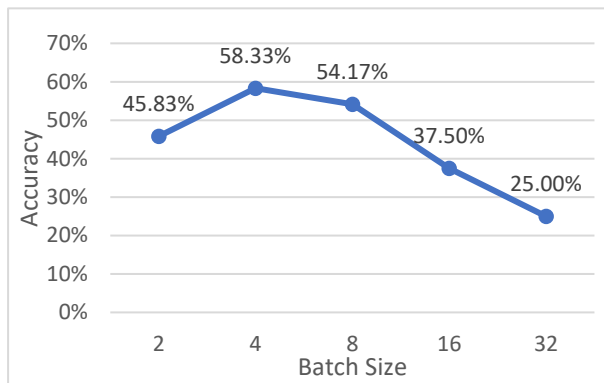


1. 選用 bottle 數據集

- Number of defect classes: 3
- Types of defect classes: broken_large, broken_small, contamination
- Number of images used in your dataset: 40 張(10 張*4 個類別)
- Distribution of training and test data: train 80%, test 20%
- Image dimensions: 900*900

2. (1) 調整 Batch Size

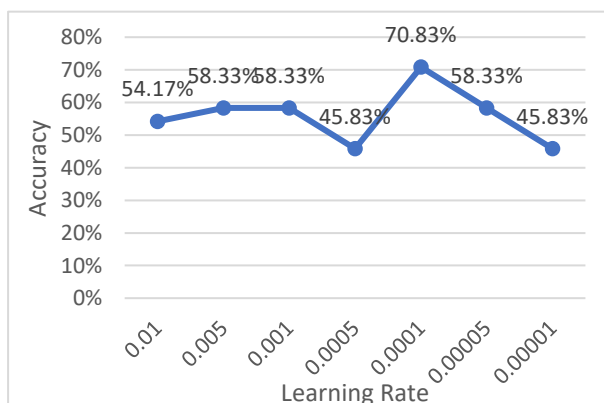
由於本資料集很小，因此我覺得可以將 batch size 調小。下方圖表為各個 batch size 重複實驗三次取平均的結果，實驗結果顯示在 batch size = 4 時模型表現較佳。



Epochs	50
Learning rate	0.003
Optimizer	Adam
Pre-trained weights	IMAGENET1K_V1

(2) 調整 Learning Rate

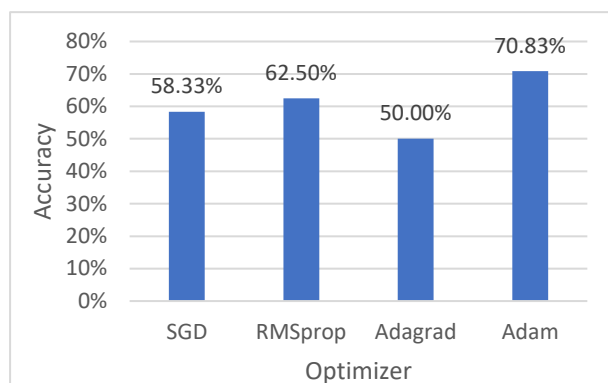
因為 learning rate 是訓練模型中最重要的參數之一，所以我覺得找到適合的 learning rate 可以幫助提供模型準確度。下方圖表為各個 learning rate 重複實驗三次取平均的結果，實驗結果顯示在 learning rate = 0.0001 時模型表現較佳。



Epochs	50
Batch Size	4
Optimizer	Adam
Pre-trained weights	IMAGENET1K_V1

(3) 調整 Optimizer

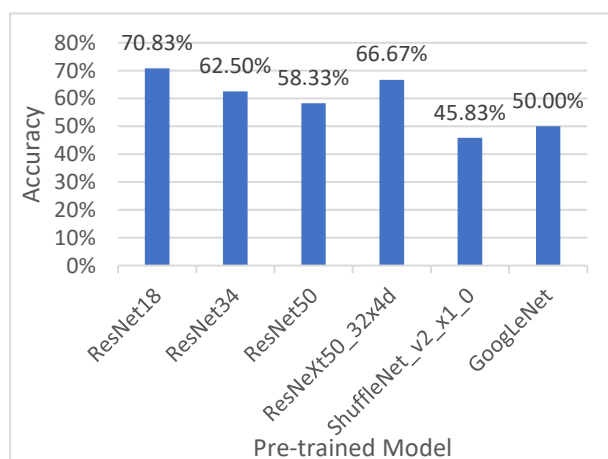
下方圖表為各個 Optimizer 重複實驗三次取平均的結果，實驗結果顯示在 Optimizer 為 Adam 時模型表現較佳。



Epochs	50
Batch Size	4
Learning Rate	0.0001
Pre-trained weights	IMAGENET1K_V1

(4) 調整 Pre-trained Model

我上網找了幾個比較常用在遷移學習的 Pre-trained Model，下方圖表為各個 Pre-trained Model 重複實驗三次取平均的結果，且模型參數皆設為"IMAGENET1K_V1"，實驗結果顯示在 Pre-trained Model 為 ResNet18 時模型表現較佳。



Epochs	50
Batch Size	4
Learning Rate	0.0001
Optimizer	Adam
Pre-trained weights	IMAGENET1K_V1

3. (1) long-tail distribution 指的是小部分類別擁有大量樣本（分佈的頭部），而剩餘類別僅有少量樣本（分佈的尾部）的資料不平衡情況。

(2) “Deep reinforcement learning for imbalanced classification” 這篇論文提出了一種基於深度強化學習的通用不平衡分類模型，將分類問題建模為一個序列決策過程，並通過 deep Q-learning 來解決。模型中的 agent 在每個 time step 對一個樣本進行分類，environment 評估分類動作後會向 agent 返回獎勵。由

於少數類樣本的獎勵較大，因此 agent 對少數類會更敏感。在我們的例子中，也可以讓 agent 在每個 time step 對圖像進行分類，並根據缺陷類別的獎勵進行優化，以提高對缺陷的檢測性能。

4. 在訓練資料上，可以使用 Data Augmentation，增加少數類樣本；模型訓練上可以使用遷移學習，多嘗試幾種預訓練模型，並調整解凍的層數以及參數，就可以在資料不平衡的狀況下提高對缺陷的檢測能力。
5. (1) 對於物件偵測，需要準備帶有邊界框標註的數據集，以標註每個圖像中的對象位置和類別信息。而對於物件分割，則需要帶有像素級語義分割標註的數據集，以將圖像中的每個像素分配給相應的對象類別。

(2) 這些模型已經在大規模的數據集上進行了預訓練，具有強大的特徵提取和泛化能力，通過微調參數，可以使模型適應我們的數據集和任務需求。