

## 一、手刻 resnet18 accuracy

```

Validation Accuracy: 74.5455% Validation Loss: 0.7829
model saved
epoch: 6
Training Accuracy: 88.3862% Training Loss: 0.4123
Validation Accuracy: 71.5152% Validation Loss: 0.6008
epoch: 7
Training Accuracy: 90.0068% Training Loss: 0.3623
Validation Accuracy: 73.9394% Validation Loss: 0.6402
epoch: 8
Training Accuracy: 94.5307% Training Loss: 0.2948
Validation Accuracy: 73.9394% Validation Loss: 0.6521
epoch: 9
Training Accuracy: 95.5436% Training Loss: 0.2382
Validation Accuracy: 74.5455% Validation Loss: 0.5957
epoch: 10
Training Accuracy: 98.0419% Training Loss: 0.1789
Validation Accuracy: 77.5758% Validation Loss: 0.5517
model saved

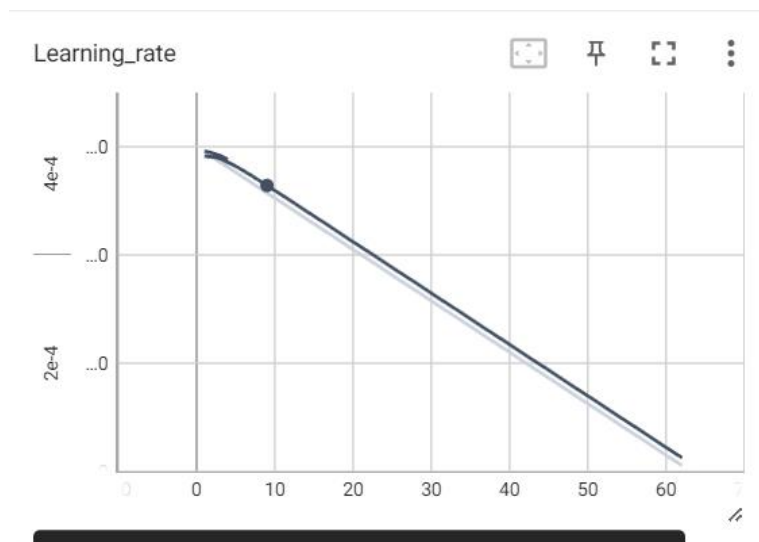
```

## 二、手刻 resnet18 與 pretrained resnet18 比較

從圖上可以看出，手刻模型的精度在訓練集和測試集上有一段不小的落差，再從訓練精度已經到達 98% 來判斷，模型已經 overfitting，所以測試精度最好也就只有八成，但是使用 pretrained resnet18 進行 transfer learning 時，可以達到九成的精度；此次的遷移學習，我使用的方式是 fine-tuning，也就是將訓練好的參數作為初始值，加上一層 1000 到 4 的全連接層一起訓練，可以較有效的避免 overfitting 的問題，畢竟初始值是用較大的資料集訓練的。

## 三、schedule learning rate

第二個我嘗試提升精度的方式，就是 schedule learning rate，但是我測試的結果不如預期，我使用的是線性的 schedule learning rate，一開始是  $5e-4$ ，隨著訓練次數的降低，會逐次調降 learning rate，最後會是  $0.4 \times 5e-4$ ，我試過將參數設定成調降成 0.05 倍或 0.2 倍，但是效果都沒有很好。



#### 四、gradient and weight

下圖是 tensorboard 印出的梯度及第一層的權重。

