

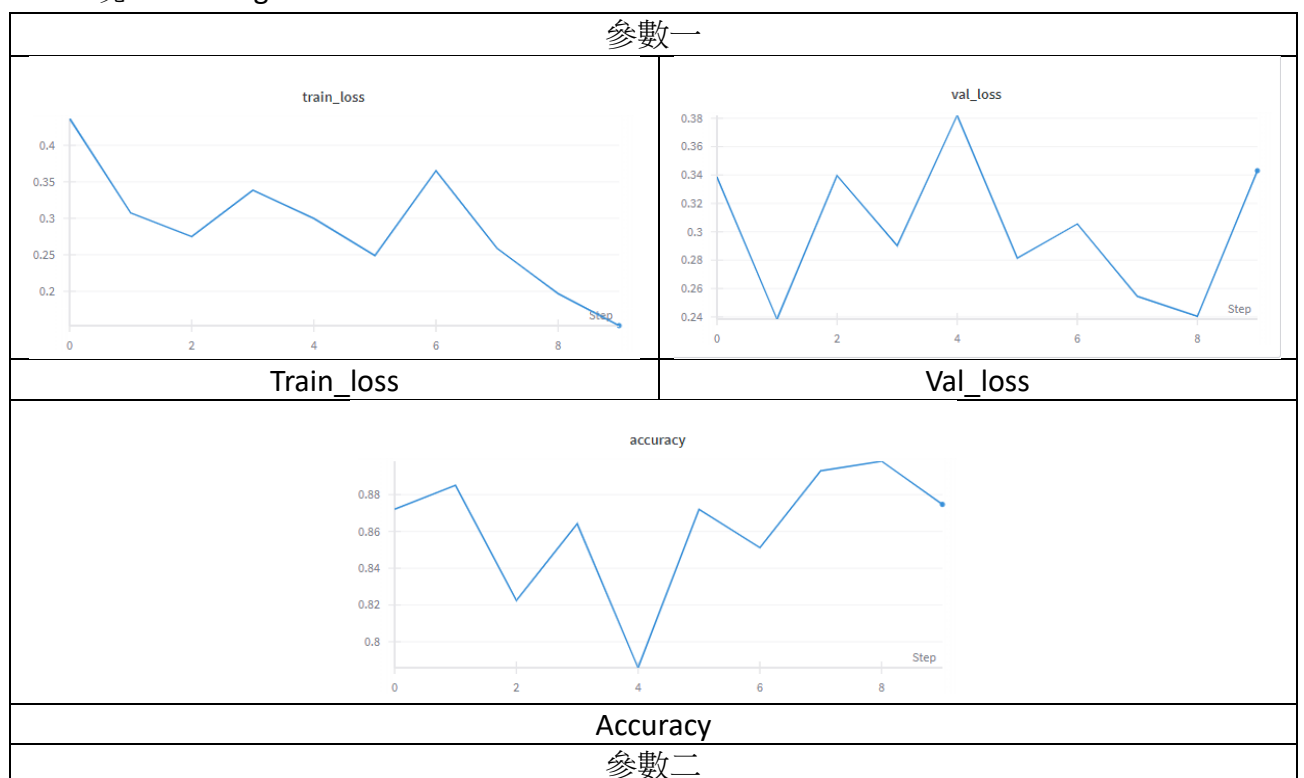
## 一、兩種參數訓練結果

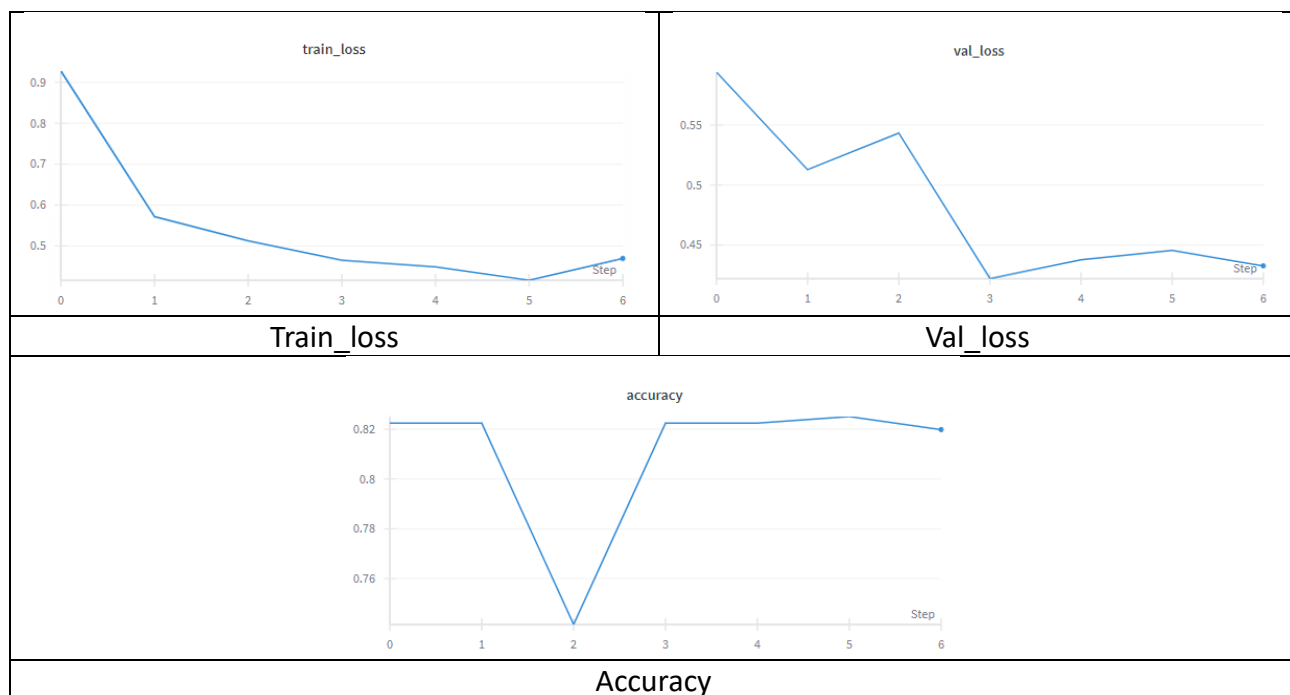
參數一	參數二
Batch_size=32 Learning rate=0.0001 Epoch=10	Batch_size=64 Learning rate=0.001 Epoch=15

### ➤ VGG16

使用參數一進行訓練的效果不錯，但訓練過程中 **val\_loss** 波動大，代表過程中有出現輕微過擬和，**lr** 需要進行調整，每 **epoch** 的訓練時間約為 3 分鐘以內。

參數二進行訓練，**Train\_loss** 的下降較快(1epoch 下降 0.3)，後期有小震盪，**Val\_loss** 整體呈現下降趨勢，且線段平滑，代表 **lr** 的改變有助於快速收斂，但是最高 **accuracy** 沒有超過 82%以上，顯示泛化效果比參數一差，若要修正 **lr** 應該要在 0.0001~0.001 間調整。此外，由於此次訓練增加 **early stopping** 機制(**patience** 設為 3)，因此模型在第七次訓練後停止，以防止出現 **overfitting**。

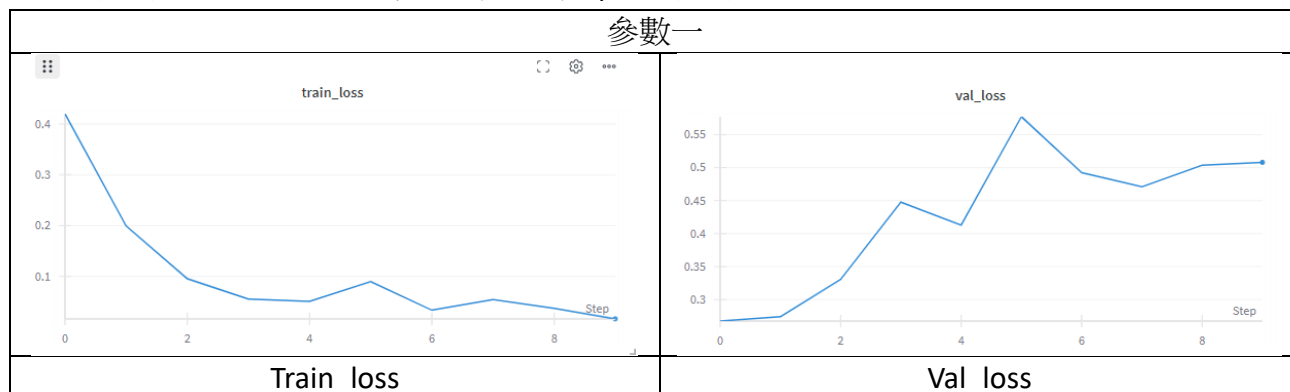


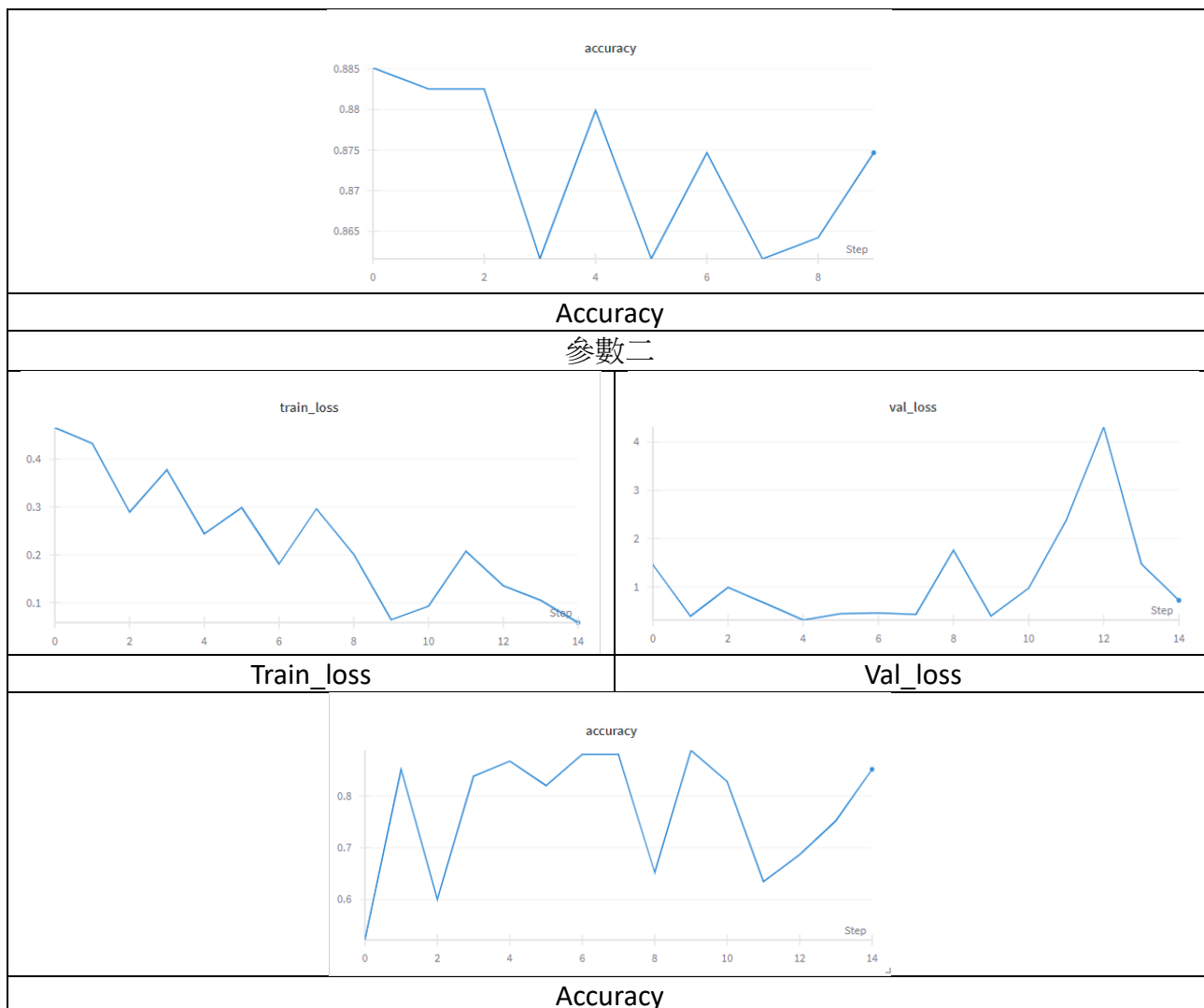


## ➤ ResNet18

Epoch0 時 Train\_loss 快速下降，但是訓練時尚未加入 **early stopping** 機制，導致後面出現雖然 Train\_loss 持續下降，Val\_loss 反而出現震盪的情形，由一開始的 0.2675 提升至 0.5771，同時 Accuracy 也有輕微波動的問題，代表到後面模型已經出現 **overfitting** 的情況。

使用參數二進行訓練，epoch 0 時 Accuracy 只有 0.5222 直到 epoch 4 以後才穩定在 80%以上，代表訓練時收斂較慢；Train\_loss 下降較慢，且出現震盪，可能是 lr 和 batch\_size 偏大。從 epoch9 開始 Val\_loss 和 Accuracy 波動較大，代表逐漸出現 **overfitting** 的情形。並且這組參數在訓練上每 epoch 花費 4 分鐘左右，而第一組參數每 epoch 花費 3 分鐘左右。



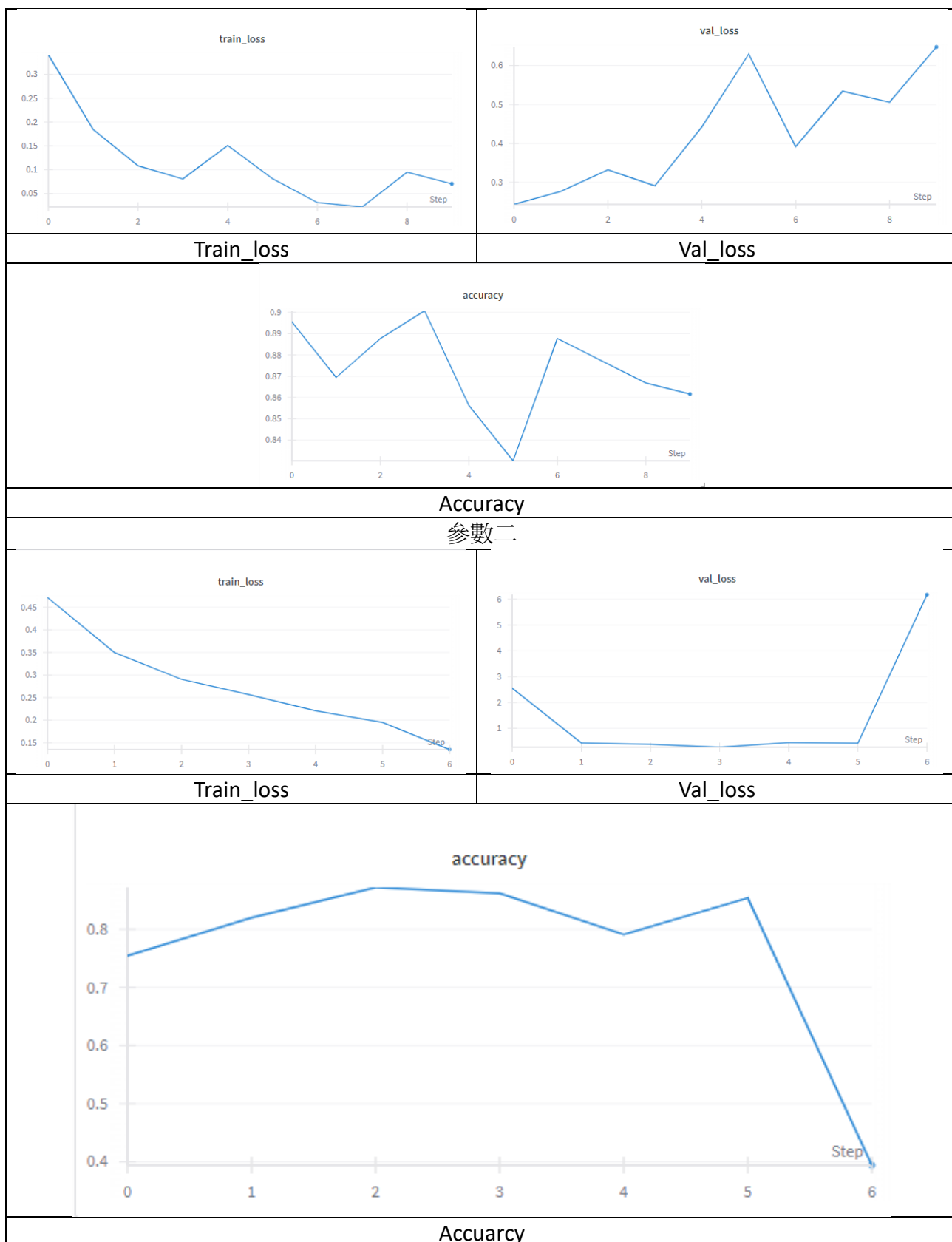


## ➤ ResNet50

第一組參數訓練時，Val\_loss 先降後升，代表後面出現 **overfitting** 的問題，Accuracy 也呈現整體下降的情形，代表越訓練模型對驗證集的泛化效果越差，應該在 **epoch4** 左右停止訓練。

第二組參數，Train\_loss 整體下降明顯，Val\_loss 前期很穩定，但在 **epoch5** 以後劇烈飆升，accuracy 則顯示為前期有提升但在 **epoch 6** 時劇烈下降至 **0.3943**，表示後面明顯出現 **overfitting**，因此觸發 **early stopping** 的機制，若要調整應該降低 lr，避免步伐過大，導致 Val\_loss 劇烈上升。

參數一



總結來說，VGG16 在使用參數二訓練狀態比較好，但 lr 可以降低一些；Resnet18 使用參數一訓練時較為穩定(Train\_loss 較平滑)；Resnet50 在使用參數二訓練時較為穩定，但仍需降低 lr，以避免 overfitting。

## 二、 使用 Focal Loss 重新訓練 ResNet18

從上面 resnet18 應用兩種超參數的表現來看，使用參數一的訓練較為穩定，沒有過多的震盪，因此使用參數一來進行使用 focal loss 重新訓練的比較。

改為使用 Focal loss 後，Train\_loss 下降比例較大，但起始值較小，所以實際差距不大，線條較 CrossEntropy 不平滑，val\_loss 和 Accuracy 在 epoch3 都出現 overfitting 的跡象(loss 暴增和 accuracy 暴跌)。整體來說 Focal loss 在針對不均勻的樣本時，loss 會下降較快，但在這裡沒有明顯的傾向，因此在針對 Disease\_Risk 的樣本中數量沒有明顯的不平衡。

