**ML HW13 Meta Learning Report**

學號：b06901066 系級：電機三 姓名：孟妍

1. 請描述如何將助教的程式碼 (包含 classification 與 regression) 從二階的 MAML 改成一階的 MAML (作答請盡可能詳盡，以免助教誤會)，並且比較其最後在 classification 上的 accuracy (5-way-1-shot)。因此你的 GitHub 上會有 p1\_classification.py 和 p1\_regression.py 兩個檔案，分別是 classification 和 regression 的一階版本。(**配分**: classification 修改 (1) regression 修改 (1) report 一階做法在 classification 上的 accuracy (0.5))

(1) regression 一階：backward的時候把**create\_graph**設為False一張含有 螢幕擷取畫面 的圖片

自動產生的描述

一張含有 螢幕擷取畫面 的圖片

自動產生的描述(2) classification 一階：在inner loop計算loss對微分的時候把**create\_graph**設為False

(3) 一階做法在 classification 上的 accuracy:

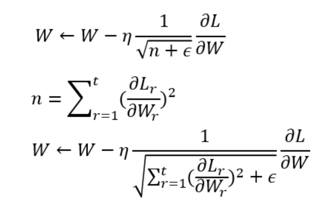


改成一階做法後，在其餘參數不變的情況下，validation accuracy大約可以到0.85-0.86，最後testing accuracy為0.82

1. 請將 classification 的程式碼改成 inner loop 更新 5 次，並且使用 adagrad 與二階的 MAML，寫出其 pseudo code 與回報 accuracy (5-way-1-shot omniglot分類任務)。並且以 outer loop 的更新次數為橫軸，分類的準確率為縱軸作圖，比較其差異。因此你的 GitHub 上要有 p2.py，對應本題的程式碼。(**配分**:pseudo code (1) 作圖(1) report accuracy (0.5))

(1)pseudo code （modify inner\_train\_step and change optimizer）

原本training inner loop只update一次，改成update 5次如下：

Adagrad的update如下:

按照上面修改MAML這個function裡update參數的部份，這題我設=0.7。跟SGD update的不同在於learning rate可調整，變成lr ，**n**為前面所有梯度值的平方和。

**pseudo code:**

1: initialize **n**(list)

2: for inner\_step in range(inner\_train\_step=5):

3: compute ∇loss (grads)

4: for every item in **n**，**n[i] +=**

5: update =

一張含有 文字, 地圖 的圖片

自動產生的描述一張含有 文字, 地圖 的圖片

自動產生的描述(2)作圖

inner loop的optimizer換成adagrad後，validation accuracy上升比較不陡，但收斂的震盪也較大。

(3) report accuracy

1. 實作論文 "How to train your MAML" (<https://arxiv.org/abs/1810.09502>) 中的一個 tip，解釋你使用的 tip 並且比較其在 5-way-1-shot 的 omniglot 分類任務上的 accuracy。助教其實已經實作了一個，請找出是哪一個 tip 並且不要重複。因此你的 GitHub 上要有 p3.py，對應本題的程式碼。(配分：report 實作 tip 後的 accuracy (1) 解釋你使用的 tip (1) 找出助教實作的 tip (0.5))

(1)實作tip後的accuracy

(2)使用的tip

這題我實作的tip是**Second Order Derivative Cost → Derivative-Order Annealing**，根據paper，training時我讓outer loop更新150次，前50次用一階做法更新，剩餘的epoch才用二階做法。

(3) 找出助教實作的tip

**Absence of Batch Normalization Statistic Accumulation → Per-Step Batch Normalization Running Statistics (BNRS)**

1. 請實作 reptile 在 omniglot dataset 上，訓練 5-way-1-shot 的分類任務，並且回報其 accuracy。這題應該在 GitHub 上會有 reptile.sh 的 shell script，執行方式詳見投影片。 (配分：程式碼 (2) 回報acc (0.5))