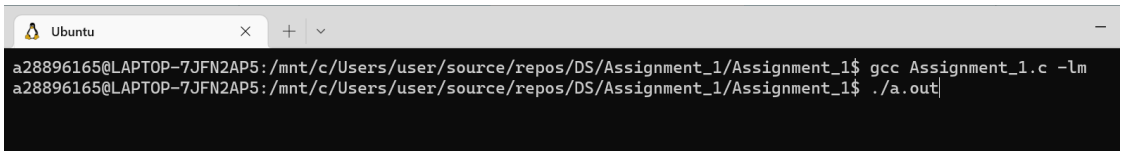
通訊三 109503509 林俐嫻 資料結構 Assignment1 分析報告

一、 編譯結果



二、 執行結果

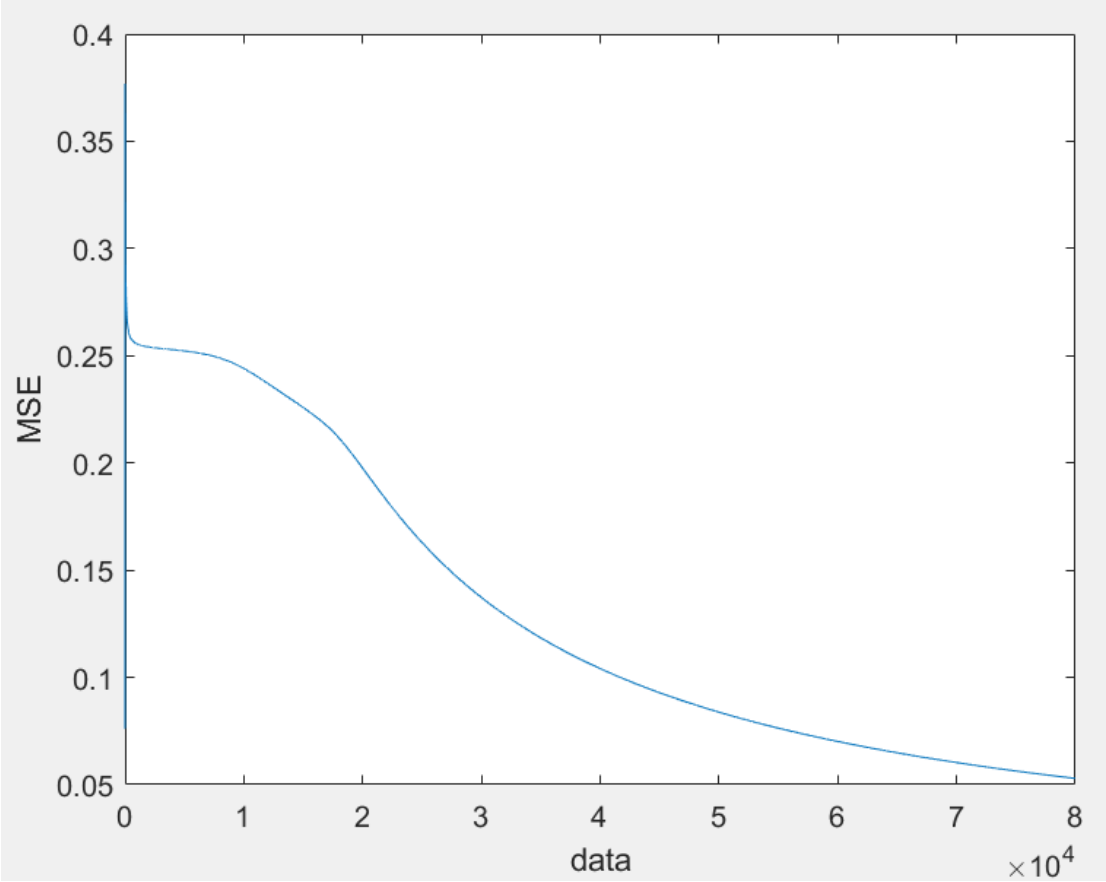
(總共有 80000 筆資料 僅截圖後 8 筆)

```
Input:0.000000 1.000000    Output:0.970069    Expected Output: 1.000000
Input:1.000000 1.000000    Output:0.031612    Expected Output: 0.000000
Input:0.000000 0.000000    Output:0.033710    Expected Output: 0.000000
Input:1.000000 0.000000    Output:0.970070    Expected Output: 1.000000
Input:1.000000 1.000000    Output:0.031601    Expected Output: 0.000000
Input:0.000000 1.000000    Output:0.970060    Expected Output: 1.000000
Input:1.000000 0.000000    Output:0.970075    Expected Output: 1.000000
Input:0.000000 0.000000    Output:0.033713    Expected Output: 0.000000

////////////////////
loss function
////////////////////
loss= 0.052895
The result of loss function is in MSE.txt
////////////////////
Training finished!
////////////////////
Final Hidden Weights[ [ 4.151084 4.150132 ] [ 6.216877 6.212321 ] ]
Final Hidden Biases[ -6.364869 -2.690653 ]
Final Output Weights[ -9.212973 8.510220 ]
Final Output Biases[ -3.880527 ]
////////////////////
Start to test data
////////////////////
Input:11
Output:0

Input:0101
Output:0
```

三、　分析



1. 數據來自 MSE.txt

2. 圖表分析
   在最一開始的誤差非常大，這是因為程式中初始化 weights 為隨機值，有可能會非常接近我們預期的結果，也有可能差非常多。在這次作業的一開始就是差非常多的結果，但隨著不斷訓練之後，就會回歸到正常的曲線了。

   第 400 筆資料(第 100 次迭代)時，均方誤差大約為 0.25，
   第 20000 筆資料(第 5000 次迭代)時，均方誤差約為 0.2，
   第 40000 筆資料(第 10000 次迭代)時，均方誤差約為 0.1
   第 80000 筆資料(第 20000 次迭代)時，均方誤差會趨近於 0.05。

   迭代次數少於 100 時，均方誤差最大介於 0.35 即 0.4 之間，
   若是使用 round 函數去判定 0 或 1 輸出，是有可能得到錯誤的結果的。

   而迭代次數越多，經過不斷修正 Weights 和 Bias，誤差將會越趨近於 0。

四、 問題檢討與心得

a. 多位元輸入的判定:
在看到作業題目時，我和同學一起討論了題目的定義——
有人認為多位元輸入是在訓練時就把指定的位元數量(如 3bits)放進模型，讓它學習；我的想法是只訓練 2bits 的模型，輸入時先讓第一位元和第二位元做運算，再將其輸出作為第二位元新的輸入值，讓它繼續和第三位元做運算，以此類推，最後兩位元運算過後的結果即是 XOR 的輸出。
我認為這兩種作法都是可行的，只是使用前者的話，需要投入的資料量勢必會更大，而且在輸入的位元數也會有所限制，所以我選擇使用後者。

b. 心得:
這次作業是第一次在 Linux 作業系統下進行編譯，在編譯時遇到很多之前沒有遇到過的問題，寫作業期間花了非常多時間在查資料，幸好在網路上都找得到解法，而且大多狀況只要加上一兩行指令就能解決。