

Data Structure Assignment 1  
類神經網路學習XOR的運算 Result Report

通訊二 110503516 朱禹

January 6, 2023

# 1 Usage 程式概述與使用教學

## 1.1 部分變數定義

Table 1: 部分變數定義

變數名稱	定義
num_layers	Hidden layer 中的層數。
*num_neurons	用以定義當層中有多少neuron。
count_it	迭代之計數，初始化為1。
num_training_counts	設定迭代次數，初始化為20000。

## 1.2 輸入訓練樣本與其期望輸出

程式開始時，會見進行類神經網路的初始化

```
Created Layer: 1
Number of Neurons in Layer 1: 2
Neuron 1 in Layer 1 created
Neuron 2 in Layer 1 created

Created Layer: 2
Number of Neurons in Layer 2: 4
Neuron 1 in Layer 2 created
Neuron 2 in Layer 2 created
Neuron 3 in Layer 2 created
Neuron 4 in Layer 2 created

Created Layer: 3
Number of Neurons in Layer 3: 4
Neuron 1 in Layer 3 created
Neuron 2 in Layer 3 created
Neuron 3 in Layer 3 created
Neuron 4 in Layer 3 created

Created Layer: 4
Number of Neurons in Layer 4: 1
Neuron 1 in Layer 4 created

Neural Network Created Successfully...

Enter 4 training examples in total:
Enter the Inputs for training example[0]:
```

Figure 1: 神經網路初始化

接著，使用者進行以下操作：

1. 使用者輸入四組訓練樣本。

```
Enter the Inputs for training example[0]:  
0 0  
  
Enter the Inputs for training example[1]:  
0 1  
  
Enter the Inputs for training example[2]:  
1 0  
  
Enter the Inputs for training example[3]:  
1 1
```

Figure 2: 訓練樣本輸入

2. 使用者輸入四組相對應的期望輸出。

```
Enter the Desired Outputs (Labels) for training example[0]:  
0  
  
Enter the Desired Outputs (Labels) for training example[1]:  
1  
  
Enter the Desired Outputs (Labels) for training example[2]:  
1  
  
Enter the Desired Outputs (Labels) for training example[3]:  
0
```

Figure 3: 期望輸出設定

3. 類神經網路會進行模型訓練。

## 1.3 使用者測試

使用者可以輸入測資來進行測試。

```
Enter input to test:  
0 0  
Output: 0  
  
Enter input to test:  
0 1  
Output: 1  
  
Enter input to test:  
1 0  
Output: 1  
  
Enter input to test:  
1 1  
Output: 0
```

Figure 4: 測試

## 2 Loss Convergence Analysis

透過檔案處理，程式會自動將誤差印到一個名為“error.csv”的檔案。

以下有幾個變數的定義：

Table 2: 變數定義	
變數名稱	定義
tmp_error	期望輸出與實際輸出的差。
*error	“tmp_error”的平方。
t_error	每個迭代的“*error”的總和。
total_error	“t_error”的平均。

這些整理出的數據為來自訓練過程中生的均方誤差，在經由Excel整理成如下表所示：

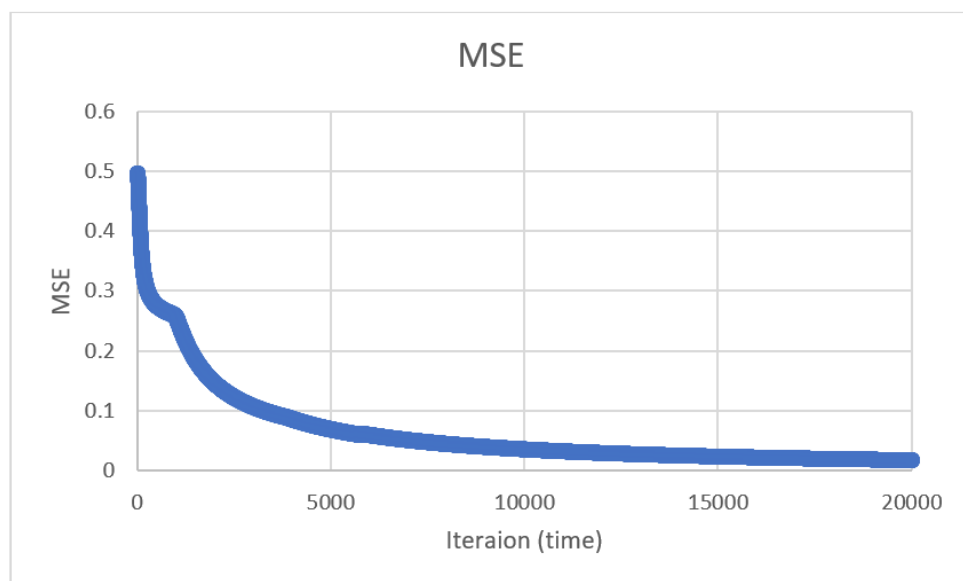


Figure 5: MSE

## 3 Reference 參考資料

[1] Simple neural network implementation in C

<https://towardsdatascience.com/simple-neural-network-implementation-in-c-663f51447547>

[2] Building Neural Network Framework in C using Backpropagation

<https://reurl.cc/WqQWox>