

# 自主學習

王博靚

2020-6-20

# 課程資訊

課程名稱：Deep Learning Specialization

課程網址：<https://www.coursera.org/specializations/deep-learning>

課程語言：英文

課程內容：

- Neural Networks and Deep Learning
- Improving Deep Neural Network
- Hyperparameter Tuning
- Convolutional Neural Network
- Sequence Models

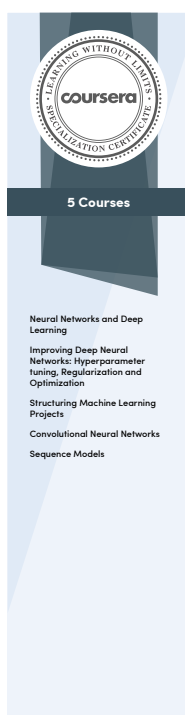
課程預估完成所需時間：4個月

官方簡介：In five courses, you will learn the foundations of Deep Learning, understand how to build neural networks, and learn how to lead successful machine learning projects. You will learn about Convolutional networks, RNNs, LSTM, Adam, Dropout, BatchNorm, Xavier/He initialization, and more. You will work on case studies from healthcare, autonomous driving, sign language reading, music generation, and natural language processing. You will master not only the theory, but also see how it is applied in industry. You will practice all these ideas in Python and in TensorFlow, which we will teach.

## 課程計畫

日期	進度
2020.2.13~2020.2.17	Introduction to deep learning
2020.2.18~2020.2.24	Neural Networks Basics
2020.2.23~2020.3.02	Shallow neural networks
2020.3.03~2020.3.09	Deep Neural Networks
2020.3.10~2020.3.16	Practical aspects of Deep Learning
2020.3.17~2020.3.23	Optimization algorithms
2020.3.24~2020.3.25	Hyperparameter tuning
2020.3.26~2020.3.30	Batch Normalization and Programming Frameworks
2020.3.31~2020.4.06	ML Strategy
2020.4.07~2020.4.13	ML Strategy
2020.4.14~2020.4.20	Foundations of Convolutional Neural Networks
2020.4.21~2020.4.27	Deep convolutional models: case studies
2020.4.28~2020.5.04	Object detection
2020.5.05~2020.5.11	Special applications: Face recognition
2020.5.12~2020.5.18	Special applications: Neural style transfer
2020.5.19~2020.5.25	Recurrent Neural Networks
2020.5.26~2020.6.07	Natural Language Processing & Word Embeddings
2020.6.08~2020.6.17	Sequence models & Attention mechanism

# 證書



06/18/2020

博靚 王

has successfully completed the online, non-credit Specialization

## Deep Learning

The Deep Learning Specialization is designed to prepare learners to participate in the development of cutting-edge AI technology, and to understand the capability, the challenges, and the consequences of the rise of deep learning. Through five interconnected courses, learners develop a profound knowledge of the hottest AI algorithms, mastering deep learning from its foundations (neural networks) to its industry applications (Computer Vision, Natural Language Processing, Speech Recognition, etc.).

Adjunct Professor  
Andrew Ng  
Computer Science

The online specialization named in this certificate may draw on material from courses taught on-campus, but the included courses are not equivalent to on-campus courses. Participation in this online specialization does not constitute enrollment at this university. This certificate does not confer a University grade, course credit or degree, and it does not verify the identity of the learner.

Verify this certificate at:  
[coursera.org/verify/specialization/G8N6U5EMYQ2R](https://coursera.org/verify/specialization/G8N6U5EMYQ2R)

## 課程圖片

Figure 1: 進行線性代數的複習



Figure 2: 訓練 Neural Network

```
oss: 0.0404 - accuracy: 0.9872
Epoch 19/100
42000/42000 [=====] - 12s 284us/sample - 1
oss: 0.0385 - accuracy: 0.9875
Epoch 20/100
42000/42000 [=====] - 12s 285us/sample - 1
oss: 0.0342 - accuracy: 0.9887
Epoch 21/100
42000/42000 [=====] - 12s 290us/sample - 1
oss: 0.0325 - accuracy: 0.9896
Epoch 22/100
42000/42000 [=====] - 12s 281us/sample - 1
oss: 0.0342 - accuracy: 0.9890
Epoch 23/100
18880/42000 [=====>.....] - ETA: 6s - loss: 0.02
97 - accuracy: 0.9896
```

Figure 3: 運用訓練好的 Neural Network 辨識手寫數字

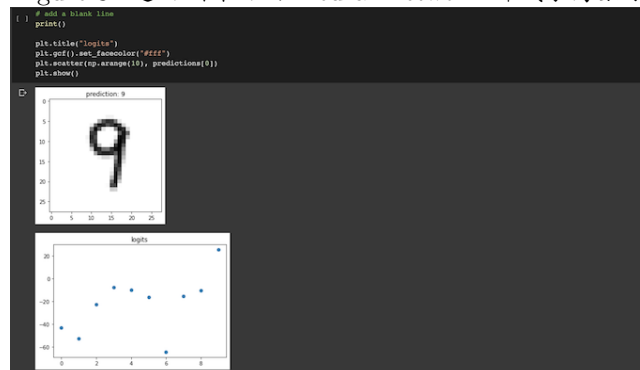


Figure 4: 參加 Kaggle Digit Recognizer 競賽



## 總結及心得摘要

Neural Network的應用在我們的日常中無所不在，可以說是目前最被廣泛運用的AI。從校門口的車牌辨識系統、Google搜尋、語音輸入等都運用了Neural Network。他最初是模擬人類（或動物）的Neural Network，探討其運作方式。後來隨著資料取得越來越容易、電腦運算速度的增加，使得Neural Network開始發展，快速的崛起。

這個課程所教的正是Neural Network的整個架構以及更多廣泛的應用，像是生成音樂、辨識圖片、分析句子等。從理論到實際運用，從中，我得到了許多能力，從一個簡單的 Logistic Regression 到一個足以處理複雜資料的 Neural Network，提升效能、增進表現，了解如何調整 Hyperparameter。之後更進入了 Convolutional Neural Network，以及 Rucurrent Neural Network。

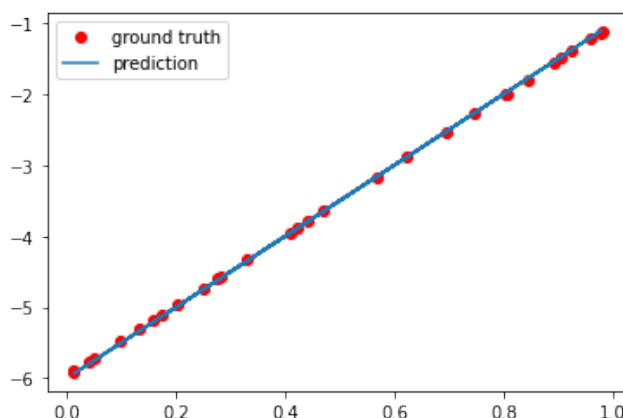
以上都是現今Neural Network不可缺少的一部分，在完成課程之後，我也參加了 Kaggle Digit Recognizer 競賽，並達到了超過 99% 的 Accuracy。之後我打算透過此項能力，來解決或處理在真實世界中的問題。

## 課程學習反思

Neural Network 的學習，主要是透過微分。與課程之前，我已預先習得了相關內容，如指數、對數的微分以及最重要的 chain rule。運用一些統計學的技巧也可以使訓練加快。

人類在處理數據資料（如房價相關變數）時，會進行加權或是更複雜的動作。加權可以表示此變數的影響程度，權值大小則是由人類決定（根據經驗），進而分析預測出結果（如房價）。在統計學上，迴歸分析是用於討論自變數與應變數的關係（如房價相關變數與房價），取得適當的權值以進行預測。在 Neural Network 之前，人類常會用此種方法去預測。Neural Network 的學習很可能就是從這裡發展的（透過微分的學習）。下圖為運用 Tensorflow 計算迴歸線的結果，可以看到預測（藍線）已經十分貼合實際的數據（紅點）。

Figure 5: 用 Tensorflow 計算迴歸線



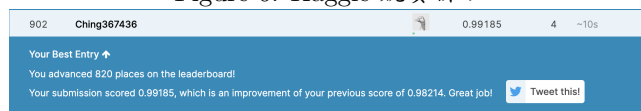
Neural Network 之所以強大，就是因為「深度」。他可分析出的特徵比以前的方法都還強大，更重要的是還能「學習」。只要提供資料，他就可以自行去找出資料中的特徵。

在課程之餘，我也參加了 Kaggle Digit Recognizer 競賽，實際動手總是比純聽課還要有更好的效果。在比賽中，我原本 Neural Network 所設置的層數較多，後來經過了一些調整，發現2層卷積層接上2層全連結層配上一些 Dropout



層效果最佳，最終達到超過99%的 accuracy 。

Figure 6: Kaggle 競賽排名



在課程之中，我完成了音樂生成、Neural Style Transfer、Object Detection 等現今常見的 Neural Network 應用。其中，Neural Style Transfer 是我最感興趣的部分，竟然可以從已訓練好的 Neural Network 中這樣子取得 *Style*，這讓我十分的佩服。算式如下，簡單來講就是一張圖片出現某種特徵時，是否伴隨這另一種特徵，如紅底伴隨著斜線出現、漩渦伴隨著藍與黃色等。這些特徵通常都出現在 Neural Network 的中間層，所以通常採用中間層的輸出。

$$G_{gram} = A_{unrolled} A_{unrolled}^T$$

$A$  表示 Convolutional Neural Network（中間層）的輸出  
 $G_{gram}$  則是 gram matrix

在這個課程中，我成功的學到了我想要的。未來我將會用此項能力，想辦法解決更多需要解決的問題。