機器學習 Machine Learning LAB 3

系所:<u>電機所</u> 學號:<u>609415074</u> 姓名:<u>蔡承宏</u>

1. 執行說明(Execution description):

作業要求 1: 這次的作業我按照要求分別調整了 Epoch、batch size、learning rate, 並且均有將其結果記錄下來, 而執行程式需要先以指令: python train. py 進行 training, 等待 training 完成後即可再輸入指令: python test. py, 進行資料的測試, 最後即可得知模型的準確率。

作業要求 2: 首先我先對 Batch size 更改為 64, 我所使用的顯示卡是 GTX-2070, 藉由調整 Batch size 加快 training 的速度,而 Epoch 則跑了 250次, Learning rate 的部分則是調整為 0.01。

關於模型架構的部分我將原本的 3 層卷積層增加到 5 層卷積層,因為經過 5 層後維度將會變成 64x7x7,將沒有辦法繼續除 2,而在全連接層的部分也有進行調整,在池化層與 3 層全連接層的中間加入了 dropout,使其分別忽略 20%和 50%的權重,預防 overfitting,並且將全連接層從 1024的維度降層 512,使其在分類的過程中減少失真,這次的模型我大致上做了這樣的改良。

程式執行的部分一樣再 Terminal 輸入 python train. py 進行 training,等待 training 完成後即可輸入 python test. py 進行測試,最 後即可得到準確率。

2. 實驗結果(Experimental results):

作業要求1的實驗結果圖如下表格:

Epoch	20	40	60
Batch size	32	32	32
Learning rate	0.01	0.01	0.01
Training Loss	0.4727	0.3284	0. 2019
Test accuracy	71.7%	74. 7%	74. 7%

表一、不同 Epoch 同 Batch size & Learning rate

Epoch	20	20	20
Batch size	8	16	32
Learning rate	0.01	0.01	0.01
Training Loss	0.5253	0. 4796	0. 4727

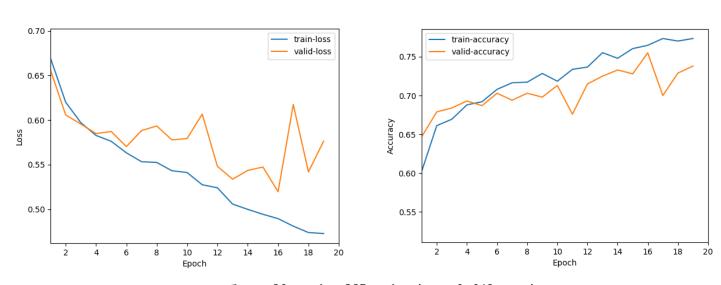
Test accuracy	70.8%%	72%	71.7%%
---------------	--------	-----	--------

表二、不同 Batch size 同 Epoch & Learning rate

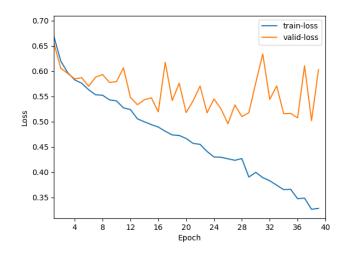
Epoch	20	20	20
Batch size	32	32	32
Learning rate	0.1	0.01	0.001
Training Loss	0.6974	0.4727	0.5390
Test accuracy	50%	71.7%	66.8%%

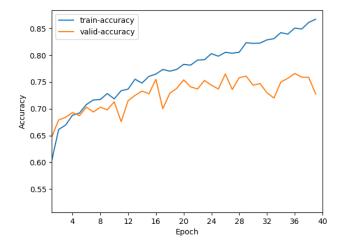
表三、不同 Learning rate 同 Epoch & Batch size

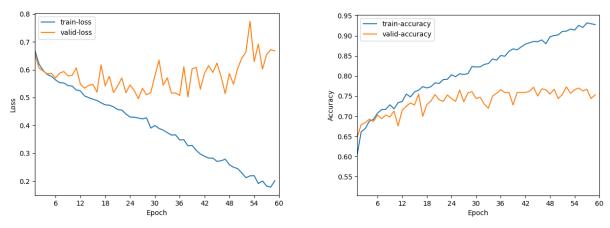
接著是損失函數與準確率的變化曲線圖:



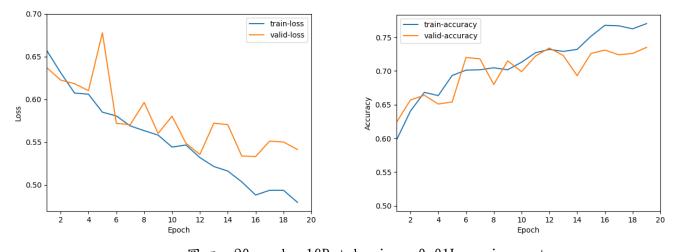
圖一、20epoch、32Batch size、0.01Learning rate



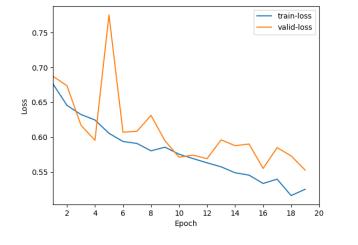


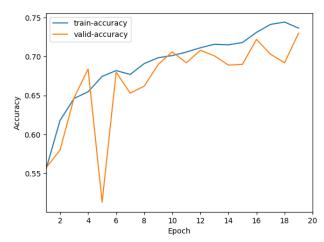


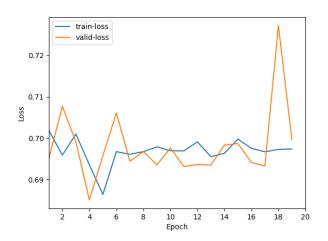
圖三、60epoch、32Batch size、0.01Learning rate

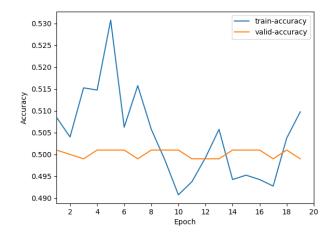


圖四、20epoch、16Batch size、0.01Learning rate

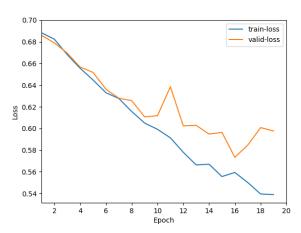


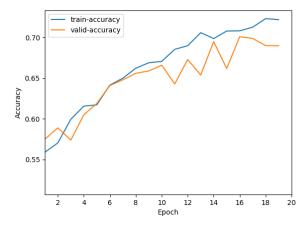






圖六、20epoch、32Batch size、0.1Learning rate





圖七、20epoch、32Batch size、0.001Learning rate

作業要求2:

Epoch	250	
Batch size	64	
Learning rate	0.01	
Training Loss	0.0796	
Training accuracy	0. 9685	
Validation Loss	0. 2849	
Validation accuracy	0.8970	
Test accuracy	89. 5%	

表四、250Epoch、64batch size、0.01Learning rate

```
Fraining: 100%| 63/63 [00:27<00:00, 2.26it/s]

Fraining: 100%| 63/63 [00:27<00:00, 2.26it/s]

Fraining loss: 0.0796, validation loss: 0.2849

Fraining accuracy: 0.9685, validation accuracy: 0.8970

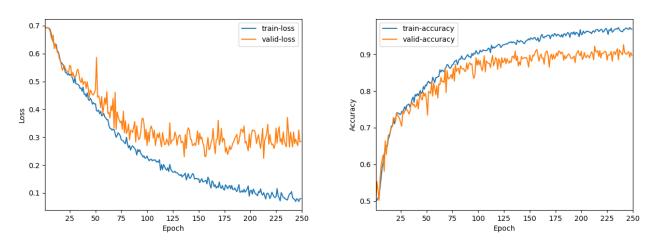
Finished Training

(forML) C:\Users\dsp521\Desktop\LAB03\work3>python test.py

Festing: 100%| 500/500 [00:06<00:00, 73.18it/s]

Fest accuracy: 89.5000%
```

圖八、250Epoch、64batch size、0.01Learning rate



圖九、Loss curve 與 Training accuracy

3. 結論(Conclusion):

作業要求 1:作業要求 1 的部分根據上述所示可知準確率最高的是 40epoch、32batch size、0.01Learning rate 以及 60epoch、32batch size、0.01Learning rate, 這兩項的準確率為 74.7%。

※Epoch 是 training 的次數。

※Batch size 可以視為是每次學習的數量。

※Learning rate 可以視為每次的學習率。

作業要求 2:作業要求 2 的部分我連續 Training 了好幾天後才找出這個方法,因為前面不管怎麼嘗試,準確率都沒有辦法高於 80%,我以分類的準確率超過 80%為目標,而在最後的最後終於完成了,其結果甚至逼近於 90%,因此十分的感動>__<。

4. 討論(Discussion):

這一次的作業讓我學到了很多,我漸漸的學會如何去設計模型,以及 了解到各參數對模型會產生出不一樣的影響,這次訓練的模型常常發生 Overfitting的問題,我一開始也不知道該怎去解決這問題,後來想到可 以用上次作業用到的 dropout 來解決,因此我便在架構裡面添加了許多層 dropout,其結果為有效抑止「過度擬和」。很感謝老師跟助教的努力,這次因為疫情中途改成遠距離教學,在做作業前還很擔心會做不出來,但是助教在 PPT 上準備的資料都很詳細,還錄音進行介紹,感受到的相當用心。