

第5回データ解析ゼミ

tensorflow2系を用いたCNN の実装

はじめに

Mac book proじゃリソースがたりねえ！！

データセットについて



データセット

メトロポリタン美術館にある日本
の浮世絵の作者別にされたデ
ータセット

The Metropolitan Museum of
Art Ukiyoe Dataset

を使おうとしたけど…

ダメだった

- データが整形されておらず、サイズがまちまち
- 全部で10GBのデータがぶん投げられる



それでどうしたか

- 同じデータを用いたコンペティションを発見
- 224 * 224に変換済み

Ukiyoe author prediction competition held by ProbSpace

実装

実装(1)

- とりあえず、八谷先生のTensorflow2系でのCNN実装例を参考に
Subclassingで実装

構成(1)

- Conv3層(32 -> 64 -> 64)
- 全結合層1層(64, relu)
- 出力層(32, softmax)
- Batch Size: 32
- Epochs: 10

結果(1)

- accuracy: 25.96%
- loss: 2.77

```
Epoch-Batch: 10-1, Time: 1.16s, Loss: 3.1215033531188965, Accuracy: 29.1503849029541
Epoch-Batch: 10-11, Time: 1.39s, Loss: 3.111497163772583, Accuracy: 29.166486740112305
Epoch-Batch: 10-21, Time: 1.38s, Loss: 3.1010477542877197, Accuracy: 29.21631240844726
Epoch-Batch: 10-31, Time: 1.27s, Loss: 3.091341495513916, Accuracy: 29.20159912109375
Epoch-Batch: 10-41, Time: 1.23s, Loss: 3.080164670944214, Accuracy: 29.262107849121094
Epoch-Batch: 10-51, Time: 1.30s, Loss: 3.0700881481170654, Accuracy: 29.29640960693359
Epoch-Batch: 10-61, Time: 1.25s, Loss: 3.060030937194824, Accuracy: 29.366270065307617
Epoch-Batch: 10-71, Time: 1.31s, Loss: 3.0501413345336914, Accuracy: 29.38636779785156
---Test Result---
Epoch: 10, Loss: 2.76566219329834, Accuracy: 25.95879364013672
```

実装(2)

- ぼかしてみることで特徴がわかるんじゃないかな

構成(2)

- 構成(1)と同じ
- ガウシアンフィルタをかける

結果(2)

- accuracy: 29.48 %
- loss: 3.72

```
Epoch-Batch: 10-1, Time: 1.44s, Loss: 3.5203919410705566, Accuracy: 35.2886962890625
Epoch-Batch: 10-11, Time: 1.36s, Loss: 3.5050110816955566, Accuracy: 35.31500244140625
Epoch-Batch: 10-21, Time: 1.38s, Loss: 3.488457441329956, Accuracy: 35.3619499206543
Epoch-Batch: 10-31, Time: 1.34s, Loss: 3.474116086959839, Accuracy: 35.44132995605469
Epoch-Batch: 10-41, Time: 1.29s, Loss: 3.4608144760131836, Accuracy: 35.46040344238281
Epoch-Batch: 10-51, Time: 1.37s, Loss: 3.447287082672119, Accuracy: 35.45846176147461
Epoch-Batch: 10-61, Time: 1.27s, Loss: 3.4318783283233643, Accuracy: 35.55375671386719
Epoch-Batch: 10-71, Time: 1.33s, Loss: 3.4172914028167725, Accuracy: 35.63462066650390
---Test Result---
Epoch: 10, Loss: 3.7197721004486084, Accuracy: 29.477020263671875
```

実装(3...k)

- mnistは $28 * 28$ だったけど、今回のは $224 * 224$ だから、Conv層の出力の数を増やすべきでは
- ついでにEpochs毎にランダムなBrightness入れよう

構成(3...k)

- Conv3~6層(色々)
- 他は構成(2)と同じ
- Epochs毎にランダムなBrightness

結果(3...k)

- test実行時にメモリが吹っ飛ぶ
- Epoch1までしか学習できず
- ただ、Accuracyの調子はEpoch1にしては良さそう

```
Epoch-Batch: 1-10, Time: 312.22s, Loss: 703.96240234375, Accuracy: 20.9375
Epoch-Batch: 1-20, Time: 381.05s, Loss: 431.6622314453125, Accuracy: 25.78125
Epoch-Batch: 1-30, Time: 332.54s, Loss: 314.6091613769531, Accuracy: 26.5625
Epoch-Batch: 1-40, Time: 350.42s, Loss: 249.15550231933594, Accuracy: 28.4375019073486
Epoch-Batch: 1-50, Time: 323.96s, Loss: 206.25259399414062, Accuracy: 29.8750019073486
Epoch-Batch: 1-60, Time: 343.19s, Loss: 175.91880798339844, Accuracy: 30.0520839691162
Epoch-Batch: 1-70, Time: 350.23s, Loss: 152.00823974609375, Accuracy: 29.3749980926513
```

考察(3...k)

- 計算量が大きくなりすぎ
- メモリを監視していると
 - 学習時でも90%近く
 - testが走ると100%を越えメモリエラーを吐く
 - テストケースを総データ数の2割確保
 - ミニバッチで実行してなかった

実装(k...)

- テストケースをBatch Sizeと同量に
- ついでに全結合層増やそう
- Conv層は前より控えめにしよう

構成(k...)

- Conv3層(64 -> 128 -> 256)
- 全結合層3層(256 -> 512 -> 256)
- 他は構成(3...k)と同じ

結果(k...)

- train_accuracyに対してtest_accuracyが悪い
 - そんなに学習してない気がするけど過学習か？
 - 学習 자체がさてはうまくいってない？
 - テストケースが少ない？
- lossの値おかしい気がする？

結果2(k...)

Epoch 4時点

```
Epoch-Batch: 4-20, Time: 44.05s, Loss: 10.48788070678711, Accuracy: 46.31663131713867
Epoch-Batch: 4-30, Time: 39.06s, Loss: 10.221726417541504, Accuracy: 47.04972076416015
Epoch-Batch: 4-40, Time: 39.06s, Loss: 9.982237815856934, Accuracy: 47.48545455932617
Epoch-Batch: 4-50, Time: 39.90s, Loss: 9.748183250427246, Accuracy: 48.03242874145508
Epoch-Batch: 4-60, Time: 37.83s, Loss: 9.527833938598633, Accuracy: 48.66347885131836
Epoch-Batch: 4-70, Time: 40.07s, Loss: 9.322507858276367, Accuracy: 49.259769439697266
Epoch-Batch: 4-80, Time: 37.09s, Loss: 9.134049415588379, Accuracy: 49.6481819152832
Epoch-Batch: 4-90, Time: 36.66s, Loss: 8.94494342803955, Accuracy: 50.203948974609375
---Test Result---
Epoch: 4, Loss: 5.069981098175049, Accuracy: 15.625
```

結果3(k...)

Epoch 8時点

```
Epoch-Batch: 8-10, Time: 34.25s, Loss: 5.722732067108154, Accuracy: 61.14314270019531
Epoch-Batch: 8-20, Time: 34.07s, Loss: 5.664914608001709, Accuracy: 61.402183532714844
Epoch-Batch: 8-30, Time: 43.19s, Loss: 5.60780668258667, Accuracy: 61.66272735595703
Epoch-Batch: 8-40, Time: 36.20s, Loss: 5.5505218505859375, Accuracy: 61.99378204345703
Epoch-Batch: 8-50, Time: 36.00s, Loss: 5.49363899230957, Accuracy: 62.29878234863281
Epoch-Batch: 8-60, Time: 37.32s, Loss: 5.439405918121338, Accuracy: 62.58717727661133
Epoch-Batch: 8-70, Time: 37.54s, Loss: 5.386209487915039, Accuracy: 62.87621307373047
Epoch-Batch: 8-80, Time: 38.72s, Loss: 5.335659503936768, Accuracy: 63.14131546020508
Epoch-Batch: 8-90, Time: 38.61s, Loss: 5.284911155700684, Accuracy: 63.40764236450195
---Test Result---
Epoch: 8, Loss: 4.209681510925293, Accuracy: 29.296875
```

考察(k...)

- メモリの問題は軽くなった
- 学習がうまくいってない or テストケースが少なすぎる
 - テストケースをBatch Sizeで分割して、LossとAccuracyはそれらの平均とすれば良いのか

実装(割と最後)

- テストケースをBatch Sizeで分割して、LossとAccuracyをそれらの平均とする
- それ以外同じ

結果(割と最後)

- 変わらんかったわ

考察(割と最後)

- 今までが調子良かっただけでAccuracyの違い、これが普通説

実装(最後)

- Epochぶち上げ
- Epoch毎のModel保存機能追加

構成(最後)

- Conv4層(64 -> 128 -> 256 -> 512)
- 全結合層4層(512 -> 1024 -> 512 -> 256)

結果(最後)

- accuracy: 30.88 %
- loss: 6.11
- どうすればaccuracyあげれるのかわからない

```
Epoch-Batch: 32-10, Time: 43.24s, Loss: 1.6653106212615967, Accuracy: 80.289100646
Epoch-Batch: 32-20, Time: 42.49s, Loss: 1.6607093811035156, Accuracy: 80.349975585
Epoch-Batch: 32-30, Time: 44.42s, Loss: 1.6561163663864136, Accuracy: 80.415397644
Epoch-Batch: 32-40, Time: 46.74s, Loss: 1.6516451835632324, Accuracy: 80.476531982
Epoch-Batch: 32-50, Time: 43.94s, Loss: 1.6469324827194214, Accuracy: 80.542175292
Epoch-Batch: 32-60, Time: 44.48s, Loss: 1.642242193222046, Accuracy: 80.6085433959
Epoch-Batch: 32-70, Time: 43.52s, Loss: 1.6376945972442627, Accuracy: 80.670661926
---Test Result---
Epoch: 32, Loss: 6.114360332489014, Accuracy: 30.88006019592285
```

考察(最後)

- 僕が思ってたほど、これは複雑なモデルが必要ない問題なのではないだろうか

まとめ

まとめ

- リソースが足りない！
- blurはすごい！(気がする)
- 時間がない！
- Self-Attentionとか実装してみたかった

書き終わった後に

- ちょっとモデルを小さくしてみたら8%ぐらい上がった
- epoch17以降はaccuracyが下がり続けていた

```
Epoch-Batch: 17-10, Time: 31.37s, Loss: 2.50742244720459, Accuracy: 84.17991638183594
Epoch-Batch: 17-20, Time: 30.07s, Loss: 2.4963979721069336, Accuracy: 84.2593460083007
Epoch-Batch: 17-30, Time: 31.22s, Loss: 2.484492063522339, Accuracy: 84.35929107666016
Epoch-Batch: 17-40, Time: 28.98s, Loss: 2.473160743713379, Accuracy: 84.44332122802734
Epoch-Batch: 17-50, Time: 31.13s, Loss: 2.4619300365448, Accuracy: 84.53559112548828
Epoch-Batch: 17-60, Time: 29.39s, Loss: 2.4508132934570312, Accuracy: 84.62646484375
Epoch-Batch: 17-70, Time: 31.67s, Loss: 2.439876079559326, Accuracy: 84.70893859863281
---Test Result---
Epoch: 17, Loss: 4.804892063140869, Accuracy: 38.778282165527344
```