

CNN における未学習データ識別に関する検討

T170545 山田 篤史
指導教員 三好 力 教授

1. はじめに

CNN を用いた画像識別において、入力された画像が、CNN が学習していない画像だった場合、CNN はその画像について学習していないことに気づけず、そのまま自分が学習したもので最も近い答えを出力する。本研究では、CNN に入力された画像が学習していない画像だった場合、その画像の特徴から、学習していない画像であることに気づき、識別が行えるように、学習した画像と学習していない画像それぞれの特徴を比較し、識別を可能にする基準値についての検討を行う。

2. 実験

CNN が未学習データを識別するために必要な基準値を検討するために3つの実験を行った。
①MNIST データセット内の training_data に含まれる 0~9 の任意の 1 種類のラベルを持つ画像を除去し通常の識別を行い、正解数を確認する。
②test_data を training_data から除去したラベルを持つ画像、持たない画像の二つに分類し、これが未学習画像群、学習済み画像群となる。それぞれの画像群を CNN で識別し、最終的な結果を決める直前の十次元配列を出力し、配列の要素の平均値、不偏分散、不偏標準分散、最大値、最小値、中央値、最大値と最小値の差を計算しそれぞれの画像群での平均を算出する。
③本項②の実験結果を検討して得られた基準値を用いて、十次元配列の要素の最大値が 0.70 未満の場合は未学習画像として識別するようにし、不偏分散が 0.040 未満の場合も未学習画像として識別するようにする。完成したプログラムを実行し正解数の変化を本項①と比較する。

3. 実験結果と考察

実験結果の一例を図 1、図 2 に示す。

	未学習(1)	学習済(1)	未学習(2)	学習済(2)
平均	0.081838004	0.097815842	0.0914894	0.099154146
不偏分散	0.058456954	0.083666932	0.062553976	0.085370995
標準偏差	0.224246312	0.285192056	0.22943779	0.28924307
最大値	0.738866526	0.948661835	0.740372721	0.961749346
最小値	2.50E-08	5.86E-09	2.38E-09	3.09E-09
中央値	4.83E-05	3.47E-05	4.66E-05	2.32E-05
最大値と最小値の差	0.738866501	0.948661829	0.740372719	9.62E-01

図 1：実験②の算出結果

未学習画像のラベル	正解数	
	識別なし	識別あり
0	8578	8889
1	8406	8832
2	8576	8844
3	8585	8739
4	8650	8514
5	8767	8864
6	8642	8854
7	8591	8566
8	8576	8987
9	8593	8575

図 2 実験①と実験③の比較

実験結果から二つの画像群を比較して不偏分散と、最大値に基準となる特徴が表れていると考えた。それをもとに実験③で設定した基準値では未学習画像が 0、1、2、3、5、6、8 の場合は正解数が増加したが、4、7、9 の場合は正解数が減少した。

4. おわりに

本研究では、未学習の画像を未学習な画像であると識別する基準となる項目とその値について検討を行った。その結果、多次元配列の最大値と不偏分散に基準値を設定することで未学習画像の識別ができる可能性が示された。それと同時に識別の項目が最大値と不偏分散だけでは不十分なこと、もしくは、最大値と不偏分散の基準値は特定の場合において誤った識別をしてしまう可能性があることも示された。