

知能プログラミング演習Ⅰ 第3レポート

平成 31 年 7 月 24 日

学籍番号 29114154

氏名 PHAM DUY

1 実験設定

- 分類クラス数 : 10 (0 から 9 までの手書きの数字)
- 中間層の数 : 8
- 中間層ごとのユニット数と各中間層で用いた活性化関数は以下になる。
 1. Conv2D-1
出力するフィルタ (チャンネル) の枚数 : 64、活性化関数 : ReLU、畳み込みのカーネルの大きさ : 3、ストライド数 : (1,1) (デフォルト)、パディング数 : "same"
 2. Conv2D-2
出力するフィルタ (チャンネル) の枚数 : 64、活性化関数 : ReLU、畳み込みのカーネルの大きさ : 3、ストライド数 : (3,3)、パディング数 : "same"
 3. MaxPooling2D-1
プーリングのフィルタサイズ : (2,2)
 4. Conv2D-3
出力するフィルタ (チャンネル) の枚数 : 64、活性化関数 : ReLU、畳み込みのカーネルの大きさ : 3、ストライド数 : (1,1) (デフォルト)、パディング数 : "same"
 5. Conv2D-4
出力するフィルタ (チャンネル) の枚数 : 64、活性化関数 : ReLU、畳み込みのカーネルの大きさ : 3、ストライド数 : (1,1) (デフォルト)、パディング数 : "same"
 6. MaxPooling2D-2
プーリングのフィルタサイズ : (2,2)
 7. Flatten
 8. Dense : ユニット数 : 128、活性化関数 : ReLU
 9. 最後の間層から出力層への活性化関数 : ソフトマックス関数
- 誤差関数 : クロスエントロピー
- パラメータの更新方法 : adam
- 評価関数 : accuracy
- エポック数 : 10
- バッチサイズ : 100

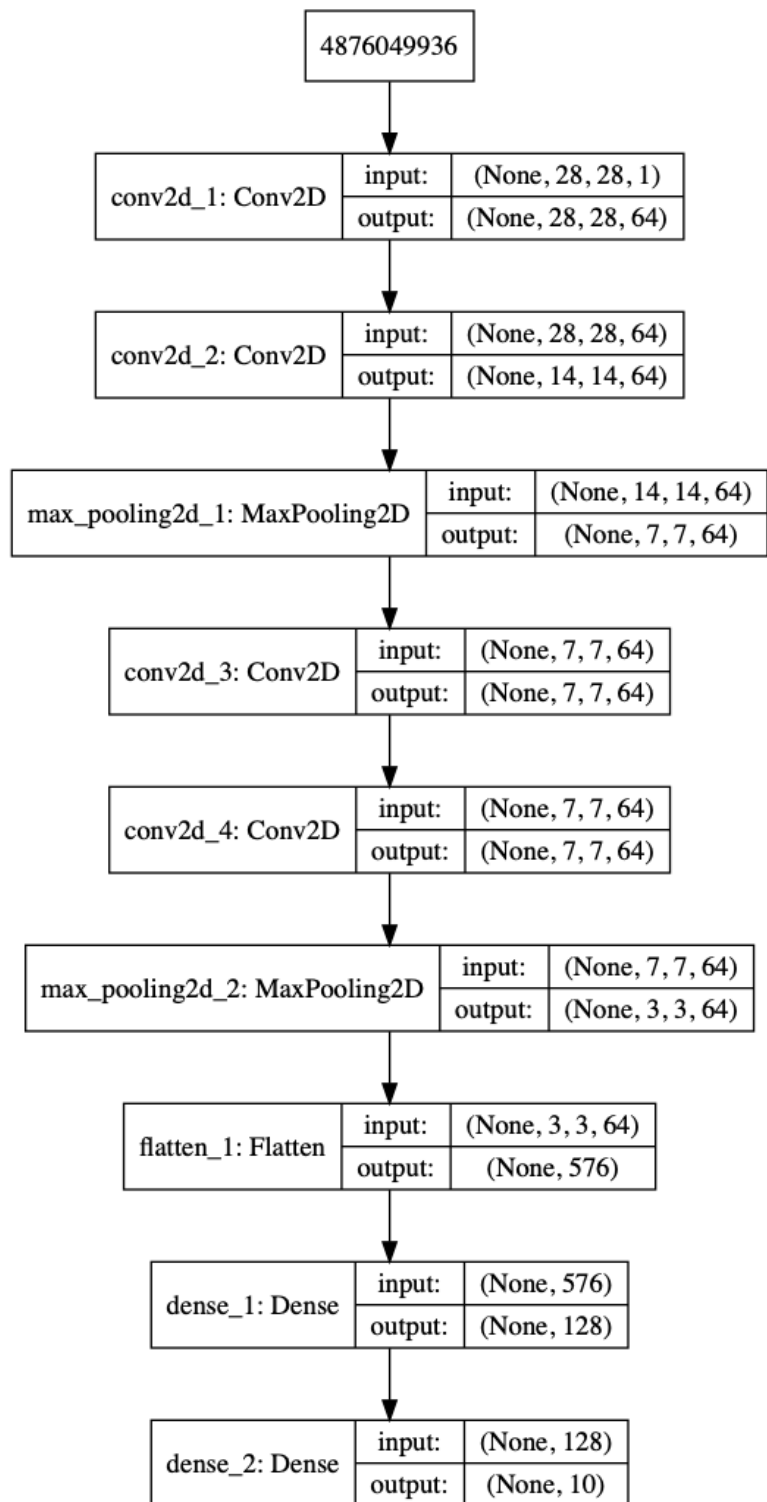
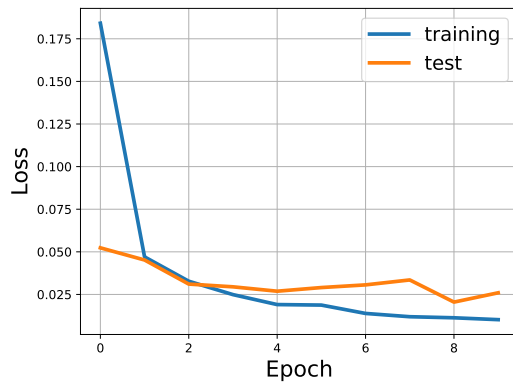


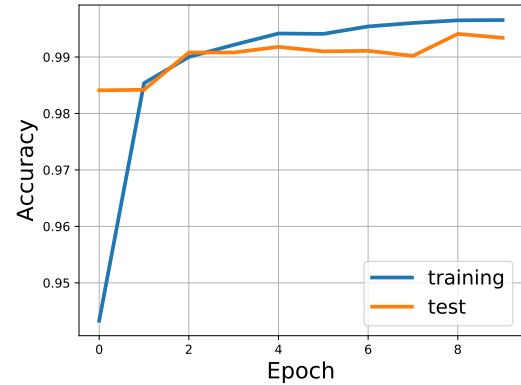
図 1: 設定したモデル

2 結果

解析結果は以下の図1、図2、図3で表す。図1は訓練誤差とテスト誤差の推移を表す。図1の縦軸は誤差を表し、図1の横軸はデータのスキャン回数（epoch 数）を表す。誤差が小さければ小さいほど良い。図2は訓練分類精度とテスト分類精度の推移を表す。図2の縦軸は分類精度を表し、横軸はデータのスキャン回数（epoch 数）を表す。分類精度が高ければ高いほど良い。図3は分類結果の数を表す。図3の縦軸はデータの実際のラベルで、図3の横軸は予測結果である。



(a) 誤差の推移



(b) 精度の推移

True	0	978	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	1	0	1134	0	1	0	0	0	0	0	0
	2	2	0	1025	0	0	0	0	4	1	0
	3	1	0	0	1004	0	2	0	2	1	0
	4	0	0	0	0	977	0	2	0	0	3
	5	1	0	0	6	0	885	0	0	0	0
	6	5	2	0	0	1	2	947	0	1	0
	7	0	3	1	1	0	0	0	1022	1	0
	8	2	0	0	0	0	1	0	0	970	1
	9	2	0	0	1	3	7	0	3	1	992
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Predict											

(c) confusion matrix

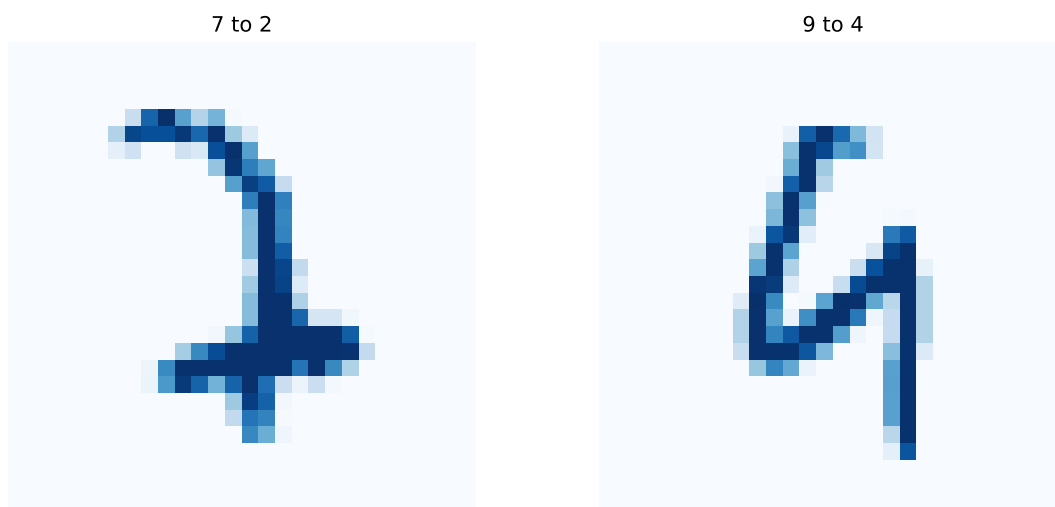
図 2: 10 エポックでの誤差関数の推移と分類精度の推移と confusion matrix

3 考察

以上の結果より、作成したモデルでデータのスキャン回数 (epoch 数) をあげるに連れて訓練誤差とテスト誤差が減少している様子が確認できる。訓練誤差が急激に減少している様子が見えるが、テスト誤差が徐々に減少している。このモデルの場合、未学習と過学習現象が見えていない。

confusion matrix の結果より、このモデルの分類精度は 99.34% に達していることがわかる。また、誤分類の例は以下の図 3 で表す。

今回に実装した CNN モデルによる分類精度は前回に実装した RNN モデルと DNN モデルによる分類精度より高いことがわかる。この点より、CNN モデルは手書きの数字の特徴をうまく抽出できると考えられる。



(a) 7 を 2 と誤って予測された例

(b) 9 を 4 と誤って予測された例

図 3: 誤分類したデータの図示