

# 計算機科学実験及演習4 画像処理 レポート A4

橘大佑

1029-31-6811

2019年度入学

2021/11/30

## レポート A4

## 課題内容

慣性項付き SGD を用いた重みの修正を実装した。

## プログラムの説明

これまでは重みの修正を学習率  $\eta$  を用いた確率的勾配降下法によって実現していた。

$$W \leftarrow W - \eta \frac{\partial E_n}{\partial W}$$

別の方法としてパラメータの更新量に前回の更新量の  $\alpha$  倍を加算する手法を用いた。

$$\Delta W \leftarrow \alpha \Delta W - \eta \frac{\partial E_n}{\partial W}$$

$$W \leftarrow W + \Delta W$$

また、 $\Delta W$  の初期値は 0 とした。

- mini\_batch 関数

課題 3 からの変更部分のみ記述する。上のパラメータの変更手法をそのまま実装した。

Listing 1: mini\_batch

---

```

1      dW_1 = alpha * dW_1 - learning_rate * dE_dW_1
2      dW_2 = alpha * dW_2 - learning_rate * dE_dW_2
3      db_1 = alpha * db_1 - learning_rate * dE_db_1
4      db_2 = alpha * db_2 - learning_rate * dE_db_2
5
6      W_1 = W_1 + dW_1
7      W_2 = W_2 + dW_2
8      b_1 = b_1 + db_1
9      b_2 = b_2 + db_2

```

---

## 実行結果

以下がテストを実行したときの出力である。

Do you reuse parameter files?(Y/N) N

No

10.8212226165899236

2

0.46100790710034784

3

0.49171556981069453

...

13

0.05201205850781983

14

0.04688672552027879

15

0.0518264361573223

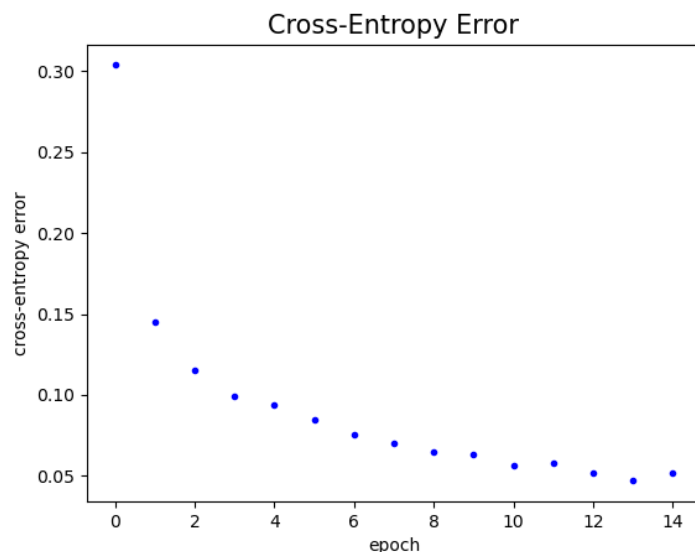


図 1: SGD を用いた際のエントロピー誤差の推移

図 1 から、エントロピー誤差が最初は 0.3 程度であったのが、600 回の試行後には 0.05 程度まで減少しているのが分かる。

### 工夫点

- 学習係数  $\eta$  の設定

学習係数  $\eta$  が大きすぎる (0.01 程度) と、log 関数の中身が 0 未満になり、エラーが表示された。また、一度収束した後に発散することが分かった。逆に  $\eta$  が小さすぎると、学習が進まないため、適度な学習係数を設定することが重要である。

### 問題点

- 計算量

バッチサイズ (B) だけ計算するのに for 文を用い、しかも繰り返し操作でも for 文を用いたため、for 文の入れ子構造ができてしまい、かなり学習に時間がかかった。具体的な計算量は (繰り返し回数)  $\times$  (バッチサイズ)  $\times$  (エポックの回数) = 90000 (教師データのサイズ) となる。