

機械学習に関する基礎知識

工学部 電子情報学科
学籍番号：08D23091
辻 孝弥

May 12, 2025

1 Accuracy, Precision, Recall, F1-score の計算式

混同行列 (Confusion Matrix) の要素：

- TP (True Positive): 真陽性 - 正しく正と予測された数
- TN (True Negative): 真陰性 - 正しく負と予測された数
- FP (False Positive): 偽陽性 - 誤って正と予測された数
- FN (False Negative): 偽陰性 - 誤って負と予測された数

1.1 Accuracy (正解率)

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (1)$$

説明：全体のデータの中で、正しく予測できた割合を表す。

1.2 Precision (適合率)

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP} \quad (2)$$

説明：正と予測したデータの中で、実際に正であった割合を表す。

1.3 Recall (再現率)

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN} \quad (3)$$

説明：実際に正であるデータの中で、正と予測できた割合を表す。

1.4 F1-score (F1 値)

$$\text{F1-score} = 2 \cdot \frac{\text{Precision} \cdot \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} \quad (4)$$

説明：Precision と Recall の調和平均である。両者のバランスを考慮した指標で、どちらか一方だけが極端に高い場合に低い値になる。クラスの偏りが大きいデータセットで Accuracy よりも有用である。

2 deepcopy と copy 関数の違い

- **copy**: オブジェクトの参照をコピーする。元のオブジェクトとコピーされたオブジェクトは、同じデータを参照するため、一方を変更するともう一方も変更される。
- **deepcopy**: オブジェクトとその内部のオブジェクトも含めて、すべてを新たにコピーする。元のオブジェクトとコピーされたオブジェクトは完全に独立しており、一方を変更してももう一方に影響はない。

3 optimizer.zero_grad() の有無による動作の違い

`optimizer.zero_grad()` は、モデルのパラメータの勾配を 0 にリセットする関数である。

3.1 optimizer.zero_grad() がある場合

各 iteration (バッチ) の前に勾配が 0 にリセットされるため、勾配が累積されずに、現在のバッチのデータに基づいてパラメータが更新される。

3.2 optimizer.zero_grad() がない場合

- 勾配が iteration 毎に累積されていく。
- 過去の勾配情報が現在の更新に影響を与えるため、学習が不安定になったり、意図した方向に学習が進まなかったりする可能性がある。

3.3 影響

`optimizer.zero_grad()` を実行しないと、以下のような問題が生じる可能性がある：

- loss が発散しやすくなる
- モデルの学習速度が遅くなる
- モデルが収束しなくなる

3.4 結論

`optimizer.zero_grad()` は、各 iteration の前に勾配をリセットすることで、安定した学習を保証するために必要な処理である。

参考文献

- Google Developers: Machine Learning Crash Course - Classification: Accuracy, Precision, Recall
<https://developers.google.com/machine-learning/crash-course/classification/accuracy-precision-recall?hl=ja>