

# 最近傍法

正田 備也

[masada@rikkyo.ac.jp](mailto:masada@rikkyo.ac.jp)

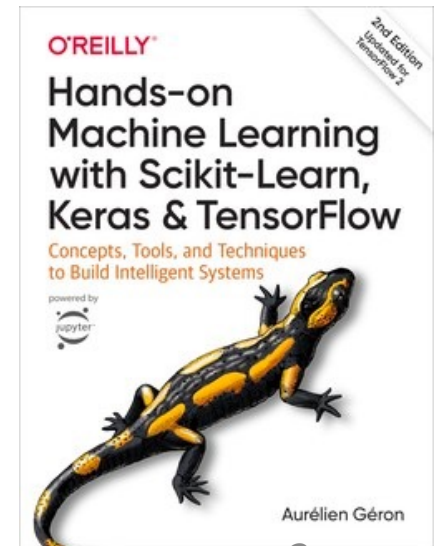
# 参考書

- 機械学習関連の事項については、下記の本を参考書にして授業します
  - 買う必要はないです。
  - 日本語訳あります。

Aurélien Géron.

Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, 2nd Edition.

<https://www.oreilly.com/library/view/hands-on-machine-learning/9781492032632/>



Spam



## 例題: スパムフィルタ (p.8)

- メールがスパムか否かを判定するシステムを作りたい
- 設定：
  - ある程度の数のメールを、すでに持っている。
  - 全てのメールに「スパム」か「通常」かのラベルが付けられている。
  - このラベルをうまく使って、新しく来たメールについて、スパムか否かを判定したい。

## 素朴な手法 (p.17)

- 新しく来たメールと同じメールが、すでに持っているメールの中にないか、探す
- もしあれば、そのメールと同じラベルを答えとして出力する

問

- 前スライドの手法の問題点は何か

# instance-based vs model-based

- 機械学習にはinstance-basedな手法とmodel-basedな手法がある
- 先ほどの手法はinstance-basedな手法
  - すでに持っているメール = 実例(instance)をそのまま使うから。
- とはいえ、前のスライドで考えたとおり、問題がある

# 類似性に基づく instance-based method

- 同じメールが見つからなくても、似ているメールはあるだろう
- 新しく来たメールと似ているメールがあるなら、それと同じラベルを答えとして出力すれば良いのでは？
- 問： メールが似ているとは、どういうことか？

# 問

- 2通のメールが似ているか似ていないかを調べる手法を、考えてください（5分待ちます）
- 計算機に実行させることができる手法でないと、ダメです。
- スпамか否かの判定に役立つ手法でないと、ダメです。



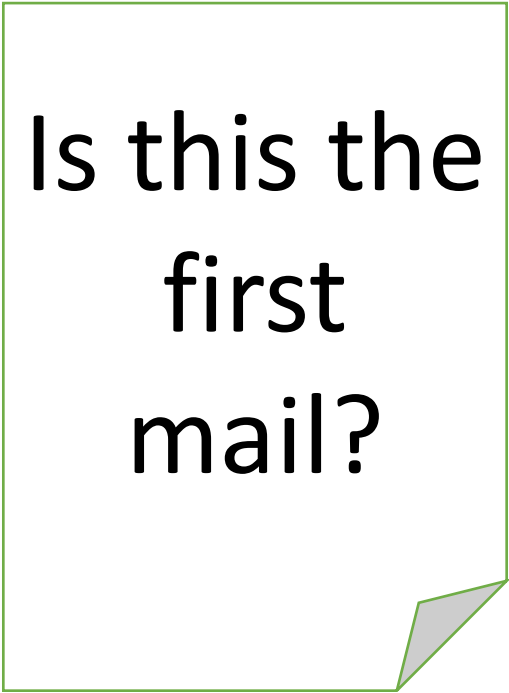


# 類似度の例

- 例えば、2つのメールに共通して出現する単語の数を数えて、それが多いほど似ている、とする  
(p.18)
- 他にどんな類似度の尺度が考えられるか？



This is  
the first  
mail.



Is this the  
first  
mail?



This is  
the  
second  
mail.

# k-近傍法

k-nearest neighbor

## k-近傍法 (k-Nearest Neighbors) (p.22)

- 新しく得られたinstanceについて、
- すでに正解が分かっているinstancesの中から、それと最も類似しているものをk個選び、
- それらk個の正解を利用して予測を実現する手法

# 予測問題の二種類

1. クラスの予測

2. 数値の予測

# クラスの予測 = 分類(classification) (p.8)

- 分類 (classification)

- 未知のinstanceを、複数のクラスのいずれかへグループ分け
- その際、グループ分けがすでに済んでいるデータを利用する
  - グループ分けが済んでいる = 正解が分かっている
  - 正解がすでに分かっているデータを「訓練データ(training data)」と呼ぶ
- 例：スパムフィルタ、手書き数字認識、など

# 数値の予測 = 回帰(regression) (p.8)

- 回帰(regression)

- 未知のinstanceについて、関心がある数値(target value)を予測
- その際、target valueがすでに分かっているinstancesを利用する
  - target valueが分かっている = 正解が分かっている
  - 正解がすでに分かっているデータを「訓練データ(training data)」と呼ぶ
- 例：住宅価格の予測、CTRの予測、など

## k-近傍法 (k-Nearest Neighbors) (p.22)

- 新しく得られたinstanceについて、
- すでに正解が分かっているinstancesの中から、それと最も類似しているものをk個選び、
- それらk個の正解を利用して予測を実現する手法



# 類似度をどう決めるか

「メールとメールの間に、  
どのような類似度を定義すれば、  
スパムフィルタのシステムに有用か？」

# 近傍 = 似ているもの

- **k-近傍法**においては、**instance**間の類似度を、うまく決める必要がある
  - スпамフィルタ：二つのメールが似ている、とは？
    - 似ているメールは、クラスが同じになるように。
  - 住宅価格予測：二つの住宅が似ている、とは？
    - 似ている住宅は、価格が近くなるように。

# k-近傍法のk

- k-近傍法では、最も似ているk個を選ぶ
  - 分類：k個で多数決をとる
  - 回帰：k個のtarget valueの平均をとる
- 個数kは、手動で調整する必要あり
- 予測性能ができるだけ良くなるようにkを選ぶ

# 例題: 生活満足度を予測する

- 参考書のp.19にある例
  - <https://github.com/ageron/handson-ml2/tree/master/datasets/lifesat>
- 一人当たりのGDPの出典
  - <http://goo.gl/j1MSKe>
- 生活満足度の出典
  - <http://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=BLI>
  - <https://worldhappiness.report/ed/2021/> (別バージョン)
    - <https://ourworldindata.org/grapher/gdp-vs-happiness>