第3讲 KNN
K最近邻算法/K近邻算法

主讲教师：欧新宇

February 21, 2020

Outlines

- **K近邻算法**
  - K近邻算法原理
  - 二分类任务
  - 多分类任务
  - 回归分析
- **K近邻算法案例——酒的分类**
- **K近邻算法案例——糖尿病预测**

K近邻算法简介

K近邻算法的原理

KNN算法是一个典型的**监督学习算法**，它的核心思想是：**未标记样本**的类别由距离其最近的K个邻居通过投票来决定。

具体而言，假设存在一个已经标记好的数据集。给定一个未标记的数据样本，我们的任务是：预测出该数据样本所属的类别。

KNN的原理是：

- 计算待标记样本和数据集中每个样本的距离
- 取距离最近的K个样本
- 待标记的样本所属类别由这K个距离最近的样本投票产生

K近邻算法简介

KNN算法原理伪代码

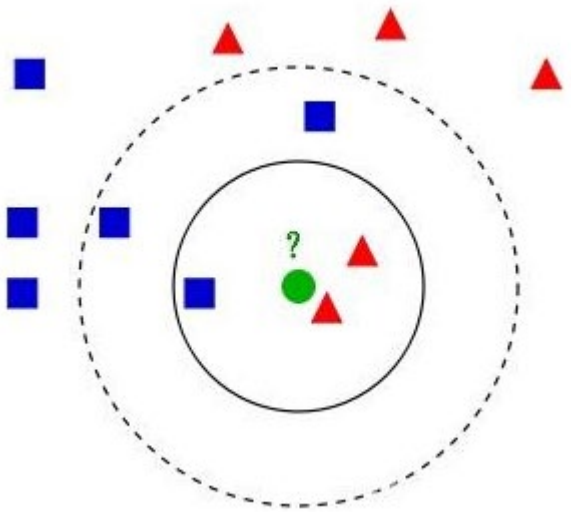
- 假设X_test为待测 样本，X_train为已标记的数据集：
- 遍历X_train中所有的样本，计算每个样本与X_test的距离，并把距离保存在Distance数组中
- 对Distance数组进行排序，取距离最近的k个点，并保存到X_knn数组中
- 在X_knn中统计每个类别的个数，例如：X_knn中有多少给样本属于类别0，多少个样本属于类别1.
- 在X_knn中样本数最多的类别即待测样本X_test的预测分类

K近邻算法简介

KNN算法简单示例

下图中所显示的数据集是良好的数据集，即都有对应的标签，一类是蓝色正方形，一类是红色三角形，绿色圆形是待分类数据。

* **K = 3时**，范围内红色三角形较多，待分类样本属于红色三角形类
* **K = 5时**，范围内蓝色正方形较多，待分类样本属于蓝色正方形类



K近邻算法简介

- **如何选择一个最佳的K值?**

取决于数据

- 一般情况下，较大的K值能减少噪声的影响，但会使类别之间的界限变得模糊 。
- 因此，K的取值通常较小（通常K<20）。
- 在scikit-learn中，K近邻算法的K值通过参数n_neighbors来调节，默认值为5.

K近邻算法简介

算法优缺点

- 优点：

简单，易于理解，无需建模与训练，且易于实现。适合对稀有事件进行分类，适合于多分类问题

- 缺点：

惰性算法，内存开销大，性能较差，可解释性差

K近邻算法的用法

- **各种需要载入的库文件**
  - #导入计算库

```
import numpy as np
```

  - # 导入绘图工具箱 matplotlib

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

  - # 导入样数据集生成器

```
from sklearn.datasets import make_blobs
```

  - # 从近邻算法子库中导入K近邻分类器KNeighborsClassifier

```
from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier
```

  - # 从模型选择子库中导入数据集拆分工具

```
from sklearn.model_selection import train_test_split
```

K近邻算法的用法

- **二分类任务 (Ch0301BiClassification.py)**
- **多分类任务 （Ch0302MultiClassification.py）**
  - 生成数据集
  - 划分训练集和测试集
  - 基于训练集训练KNN模型
  - 预测及评分
- **回归分析 （Ch0303Regression.py）**
  - 生成数据集
  - 划分训练集和测试集
  - 基于训练集训练KNN模型
  - 预测及评分
  - 模型优化

K近邻算法案例分析

- **酒的分类 (Ch0304CaseWine.py)**
  - 生成数据集及数据集分析
  - 数据集拆分
  - KNN建模
  - 预测及评分
  - 参数分析
- **糖尿病预测 （Ch0305CaseDiabetes.py）**
  - 生成数据集及数据集分析
  - 数据集拆分
  - KNN建模
  - 预测及评分
  - 结果可视化

欧老师的联系方式

读万卷书 行万里路 只为最好的修炼

QQ：14777591 (宇宙骑士)

Email：ouxinyu@alumni.hust.edu.cn

Tel：18687840023