

COMP9517: 计算机视觉 2022 T2

实验室 3 规格 可达到的最高分:

2.5 分

本实验占课程总分值的2.5%。

实验文件应在网上提交。

目的。 本实验重温了第4周讲座中涉及的重要概念，旨在让你熟悉实现特定的算法。

提交说明将在接近截止日期时发布。

材料。 你需要使用Python3+，TensorFlow2，和Scikit-learn。本实验室使用的数据集是通过

TensorFlow2提供的Fashion-MNIST数据集。Fashion-MNIST包括一个由60,000个例子图像组成的训练集和一个由10,000个例子组成的测试集。每个例子是一个28 x 28像素的灰度图像，与10个类别的标签有关：<https://github.com/zalandoresearch/fashion-mnist>

提交。 该任务可在实验后进行评估。在上述截止日期前，将你的源代码以Jupyter笔记本（.ipynb）的形式提交，所有输出都包含在一个压缩文件中。提交链接将在适当的时候公布。

模式识别

本实验室的目标是实现和比较K-Nearest Neighbours (KNN) 分类器、决策树 (DT) 分类器和随机梯度下降 (SGD) 分类器。下面我们在说明本实验室的任务之前，将对这些分类器进行简要介绍。

K-Nearest Neighbours (KNN)算法

KNN算法非常简单而且非常有效。KNN的模型表示是整个训练数据集。对一个新的数据点的预测是通过在整个训练集中寻找最相似的K个实例（邻居）并总结这K个实例的输出变量来实现的。对于回归问题，这可能是平均输出变量，对于分类问题，这可能是模式（或最常见）类值。诀窍在于如何确定数据实例之间的相似性。

如何确定在步骤1中分割哪个特征？一种方法是使用信息理论中的测量方法，如讲座中解释的熵或信息增益。

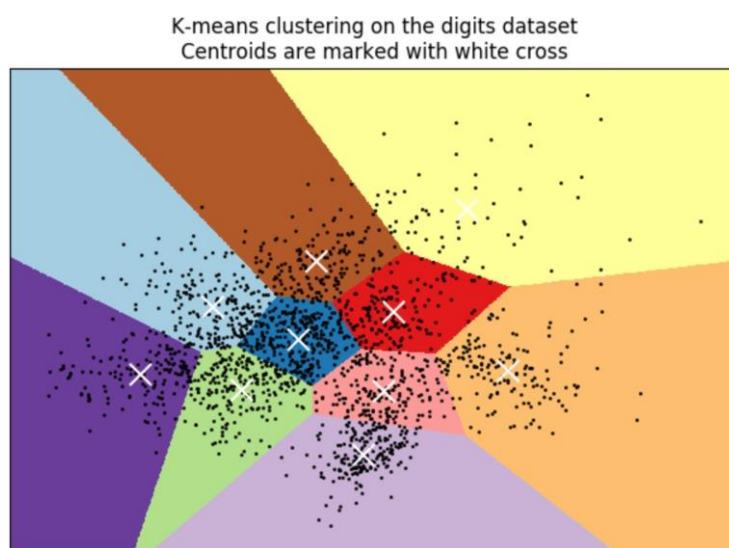
随机梯度下降（SGD）算法

更多信息见<https://scikit-learn.org/stable/modules/sgd.html>。

用不同的分类器进行实验

更多信息见<https://scikit-learn.org/stable/modules/multiclass.html>。还有许多模型可供试验。

下面是一个聚类模型的例子。



任务（2.5分）。在Fashion-MNIST数据集上进行图像分类。

开发一个程序，对Fashion-MNIST数据集进行模式识别。使用三个分类器KNN（k=3）、DT、SGD（max_iter=250）对图像进行分类，并比较分类结果。该程序应包含以下步骤。

设置

第1步：导入相关软件包

我们将在本实验中主要使用**Scikit-learn**，所以在进入下一步之前，请确保你已经正确安装了Scikit-learn库。你可以查看以下链接，了解更多关于该库和安装方法。

<https://scikit-learn.org/stable/index.html>

查看以下链接，了解如何导入KNN、DT和SGD分类器。

<https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.neighbors.KNeighborsClassifier.html>

<https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.tree.DecisionTreeClassifier.html>

https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.linear_model.SGDClassifier.html

第2步：加载Fashion-MNIST数据集

如果你查看<https://github.com/zalandoresearch/fashion-mnist>的README文件，你会发现许多机器学习库和深度学习框架已经将Fashion-MNIST作为内置数据集。这意味着我们不需要手动下载Fashion-MNIST数据集，但我们可以使用API，它可以自动为我们下载数据集。

Keras是用Python编写的深度学习API，运行在深度学习框架TensorFlow之上，提供了自动下载Fashion-MNIST数据集的能力。请查看以下链接，使用Keras API下载Fashion-MNIST数据集：

https://keras.io/api/datasets/fashion_mnist/

成功下载Fashion-MNIST数据集后，请熟悉它。具体来说，你可以检查整个数据集中有多少图像和标签，每个图像的大小是多少，有多少个类。同时，显示每个标签的一些图像。

第3步：取一个数据集的子集（3000个用于训练，1000个用于测试）。

正如你所看到的，训练集里有60,000个样本（灰度图像），测试集里有10,000个样本。为了减少计算量，我们可以在完整数据集的一个子集上工作。取3,000个样本进行训练，取1,000个样本进行测试。你用TensorFlow导入的Fashion-MNIST数据集已经被分成了训练集和测试集。如果你得到了完整的数据集，你可以使用Scikit-learn的内置函数`train_test_split()`，它可以自动洗刷数据集并帮助你分割数据。

https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.model_selection.train_test_split.html

第4步：为分类器进行必要的数据重塑

一旦你得到一个数据集的子集，你需要重塑训练和测试数据，以便应用机器学习分类器。

Fashion-MNIST数据集中的每张图片都是28 x 28像素，所以你需要重塑它。

种类

对每个分类器执行以下步骤。

第5步：初始化分类器模型

从Scikit-learn库中导入每个分类器后，你需要实例化（或初始化）模型（分类器）对象。重要的是要阅读文档，找出初始化分类器模型时可以配置的各种参数。

第6步：将模型适合于训练数据

Scikit-learn库有一个拟合方法来从数据中学习。使用`fit()`方法，通过传递训练数据和训练标签作为参数来训练每个分类器。

第7步：使用训练/拟合的模型来评估测试数据

在你训练了一个分类器（也叫模型）之后，你可以用它来对测试数据进行预测。使用Scikit-learn库提供的预测（`predict()`）方法。

评价

第8步：报告每个分类器的性能

为了量化每个训练有素的分类器的表现，使用标准分类指标，如**准确率**、**精确度**、**召回率**和**F1分数**。为了总结每个类别的错误，可以使用**混淆矩阵**。Scikit-learn库提供了内置的方法，通过比较预测的标签和提供的真实标签来自动计算这些指标。点击以下链接，找到这些方法并导入。

https://scikit-learn.org/stable/modules/model_evaluation.html

对于每个分类器，在你的Jupyter笔记本中显示所有上述标准分类指标的值和混淆矩阵。同时，将你的分类器的准确性与Fashion-MNIST论文中提出的同类型分类器的分数进行比较，并解释你的结果为什么更好或更差。

<https://arxiv.org/pdf/1708.07747.pdf>

编码要求和建议

在你的Jupyter笔记本中，所有的单元格都应该已经被执行，这样导师/标记者就不需要再执行它们来查看结果。

参考文献

Zalando Research Fashion-MNIST数据集:

<https://github.com/zalando-research/fashion-mnist>

时尚-MNIST基准测试文件:

<https://arxiv.org/pdf/1708.07747.pdf>

维基百科。K-Nearest Neighbors算法

https://en.wikipedia.org/wiki/K-nearest_neighbors_algorithm

OpenCV-Python教程。 K-Nearest Neighbour https://opencv24-python-tutorials.readthedocs.io/en/stable/py_tutorials/py_ml/py_knn/py_knn_index.html

走向数据科学。KNN (K-Nearest Neighbors)

<https://towardsdatascience.com/knn-k-nearest-neighbors-1-a4707b24bd1d>

SciKit-Learn: `sklearn.neighbors.KNeighborsClassifier`

<https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.neighbors.KNeighborsClassifier.html>

SciKit-Learn:在手写数字数据上的K-Means聚类演示 [https://scikit-](https://scikit-learn.org/stable/auto_examples/cluster/plot_kmeans_digits.html)

[learn.org/stable/auto_examples/cluster/plot_kmeans_digits.html](https://scikit-learn.org/stable/auto_examples/cluster/plot_kmeans_digits.html)

版权所有。新南威尔士大学CSE COMP9517团队

发布时间：2022年6月21日