

苏州大学实验报告

| | | | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|------|-----|----|------------|
| 院、系 | 计算机学院 | 年级专业 | 21 计科 | 姓名 | 方浩楠 | 学号 | 2127405048 |
| 课程名称 | 人工智能与知识工程 | | | | | 成绩 | |
| 指导教师 | 杨壮 | 同组实验者 | 无 | 实验日期 | | | |

实验名称

实验 1

一. 实验目的

通过本次实验要达到如下目的：

了解机器学习基本概念；

学习并掌握感知机算法；

掌握机器学习算法训练测试流程；

二. 实验内容

根据给定鸢尾花数据集，编程实现感知机算法。

初始参数设置见 PPT 实验部分。

要求：将数据集中的前 75%数据作为训练数据，剩余 25%数据作为测试数据，根据训练数据求出感知机模型：

$$f(x) = \text{sign}(w^T \cdot x + b)$$

中的参数 w 和 b ；再根据测试数据计算训练出的模型预测的准确率，实验结果截图。

```
w为[0.04499999999999997, -0.08500000000000005]T,b为-0.01
超平面为：0.04499999999999997x(1)-0.08500000000000005x(2)-0.01
正确率为：75.0%
```

考虑到 Python 中 float 精度原因, w 应为 0.045, b 应为-0.085

三. 实验步骤和结果

首先读取文件,然后构建感知机,超平面的方程式为: $w^T \cdot x_0 + b$

计算超平面时,我们需要用到的参数有 w, x, η ,以及维度 $dimension$ 和数据集 T

我们需要设置初始的 w, b 和 η ,本次实验中 $w_0 = (0, 0), b_0 = 0, \eta = 0.01$,因此设计函数:

```
1 def perceptron(T: list, eta: float, dimension: int) -> list:
```

其中, T 为训练集, η 为 η , $dimension$ 为维度,函数最终返回一个list,其中 $list[0]$ 为最终的 $w, list[1]$ 为最终的 b

遍历数据集 T 中的每一个点 (x_i, y_i) ,若 $y_i(w^T \cdot x_i + b) \leq 0$,则更新 w 和 b 的值,因此设计函数用于更新 w 和 b 的值:

```
1 def update(w: list, b: float, eta: float, point: list, y: int, dimension:
  int) -> list:
```

其中 w 为训练集, b 为更新前的 b, η 为 η , $point$ 为当前点的坐标, y 为当前的点的 $y_i, dimension$ 为维度,最终返回一个list,其中 $list[0]$ 为更新后的 $w, list[1]$ 为更新后的 b

遍历代码并且更新 w 和 b 的代码为

```
1 for i in T:
2     if float(i[-1]) * (matrix_mult(i[0:2], w, dimension) + b) <= 0:
3         temp_list: list = update(w, b, eta, i[0:2], i[-1], dimension)
4         w = temp_list[0]
5         b = temp_list[1]
```

其中 $matrix_mult$ 的作用是进行两个矩阵 w^T 和 x_i 的乘法并且返回结果

由于每一次遍历数据集,更新 w 和 b 的值后,我们还需要遍历整个数据集,来判断是否数据集中的每一组数据都不是误分类点.因此我们需要在函数 $perceptron$ 中加入一个变量 $label$ 来判断是否所有数都不是误分类点

对于本次实验,最终结果如下:

基于数据集 T 中前75%的数据,最终得到的结果如下:

```
w为[0.04499999999999997, -0.08500000000000005]T, b为-0.01
超平面为: 0.04499999999999997x(1)-0.08500000000000005x(2)-0.01
正确率为: 75.0%
```

考虑到Python中float精度问题, w 最终应为 $[0.045, -0.085]$, b 应为 $[-0.01]$,超平面为 $0.045x^{(1)} - 0.085x^{(2)} - 0.01$

对于后25%的数据进行测试,正确率为75%

四. 实验总结

本次实验实现了一个简单的感知机,并且计算出了超平面,掌握了机器学习算法并且了解到了训练测试流程