

# DaSE 计算机视觉 Assignment1 简答题

## Problem1

(a) 选取的 K 值太小，会有什么风险？

预测结果对邻近的实例点非常敏感。如果邻近的实例点恰巧时候噪声，预测就会出错。k值的减小意味着整体模型变得复杂，容易发生过拟合。

(b) 选取的 K 值太大，会有什么风险？

与输入实例较远的训练实例也会对预测结果起作用，使预测发生错误。

(c) 如图 1 所示，为什么有一些区域被标记为白色（没有类别）？

这些白色区域没有获得任何一个区域的投票，是KNN无法决策的区域

(d) 为了确定一个合适的 K 值，我们可以使用什么方法？

通过交叉验证

思想：将样本的训练数据交叉的拆分成不同的训练集和验证集，使用交叉拆分成不同的训练集和验证集测分别试模型的精准度，然就求出的精准度的均值就是此次交叉验证的结果。将交叉验证作用到不同的超参数中，选取出精准度最高的超参数作为模型创建的超参数即可

实现思路：

- 将数据集平均分割成K个等份
- 使用1份数据作为测试数据，其余作为训练数据
- 计算验证准确率
- 使用不同的测试集，重复2、3步骤

## Problem 2

假设你拥有一个训练好的KNN模型，在训练集中有N个样本，训练和预测的时间复杂度分别是多少？

训练时间复杂度为 $O(N^2)$ .预测时间复杂度为 $O(n)$

## Problem 3

假设你拥有一个训练好的 KNN 模型，现在在测试集上进行测试以便选取 K 值，测试之前，你想估计一下这个模型用于预测所耗费的时间（假设每次计算距离所耗费的时间为 T，测试数据中有 N 个观测值）

(a) 使用 1-NN 算法所耗费的时间是多少？

1-NN算法所耗费的时间为 $NT$

(b)（选择）使用 1-NN，2-NN，3-NN 进行预测所耗费的时间之间的大致关系是什么？为什么？

A)  $1-NN > 2-NN > 3-NN$

B)  $1-NN < 2-NN < 3-NN$

C) 1-NN=2-NN=3-NN

D) 都不对

C大致相当。kNN在训练数据集中动态确定和一个新输入样本相近的k个训练样本。不论是找最近的一个，还是最近的三个都需要计算和所有点之间的距离（这个是算法最耗时的部分），其余基于选出的点决定分类相对来讲，耗时较不显著。可粗略看作三者耗时相同。

## Problem 4

假设一个 SVM 分类器已经能够在数据集上正确分类，那么微调该分类器，使得输出分数

发生小幅变化（比如 0.001），是否会改变损失函数的值？为什么？

不会。当样本被正确分类时， $y(wx+b)>0$ ； $y(wx+b)$ 的绝对值越大表示决策边界对样本的区分度越好。当样本被正确分类且函数间隔大于1时，支持向量机的损失才是0，输出分数的小幅变化不会影响其结果。

## Problem 5

对于一个图片，它的 softmax loss 可能的最大值和最小值分别是多少？分别在什么情况下

能获得最大和最小值？

softmax loss理论上最大值为正无穷，最小值为0。

在所有类别都分对是取到最小值，都分错时取到最大值。

## Problem 6

考虑一个 SVM 分类器，加大数据量是否一定导致 SVM 分类器的决策边界改变？为什么？

不一定。如果这个数据点本身在边界之外“+”的那一侧，那么判决边界不受影响。

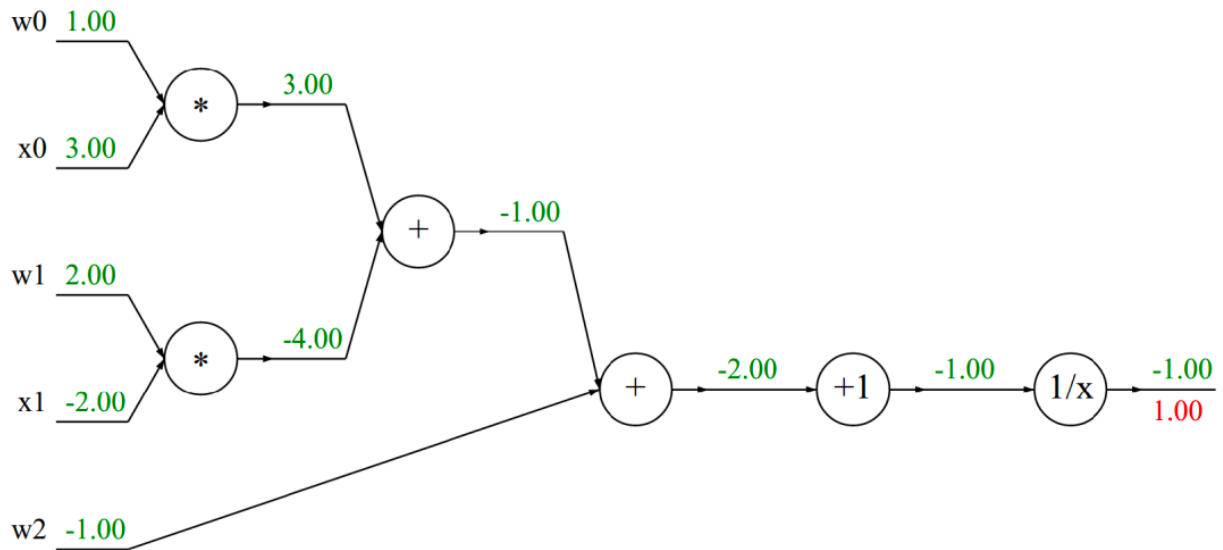
如果这个数据点在边界之内，或者在margin之外“-”的那一侧，那么这个点一定会成为新的支持向量。但是，判决边界并不一定发生变化，因为这个数据点可能能够被目标函数中的容错项处理。

## Problem 7

判断：在反向传播的过程中，梯度流经过诸如 Sigmoid 的等非线性层时，它的符号不会改变

一般情况下不会改变。如果非线性层不适当（如sin、cos）符号会变。大部分我们常用的激活函数都具有单调性，使得在激活函数处的梯度方向不会经常改变，从而让训练更容易收敛。

## Problem 8



Step1:  $f(x) = \frac{1}{x} \rightarrow \frac{df}{dx} = -1/x^2$

$1 * (-1/1) = -1$

Step2:  $f_c(x) = c + x \rightarrow \frac{df}{dx} = 1$

$1 * -1 = -1$

Step3:  $f_c(x) = c + x \rightarrow \frac{df}{dx} = 1$

$-1 * 1 = -1$

Step4:  $f_c(x) = c + x \rightarrow \frac{df}{dx} = 1$

$-1 * 1 = -1$

Step5:  $f_a(x) = ax \rightarrow \frac{df}{dx} = a$

$-1 * 3 = -3$

$-1 * 1 = -1$

$-1 * -2 = 2$

$-1 * 2 = -2$

补全后

