支撑向量机作业

1，假设两个样本 假设H是这两个样本的最大间隔分类面，写出其表达式。

2，假设三个样本为计算这三个样本到平面：的距离。

3，假设训练样本集为使用QP求解器时，(n=1,2,3,4)分别为多少？

4，假设训练样本集为： 请分别在和的条件下用Primal SVM方法来设计最优分类面，判断两种情况下的分类面是否一致，指出哪些是候选的支撑向量，并回答如何确认哪些是支撑向量。

5，Hinge Loss是支撑向量机的误差函数，因此，除了用二次规划求解最佳分类面外，也能用梯度下降法求解，（1）请推导梯度并写出算法流程；（2）假设初始增广权向量，用第4题训练样本集去设计分类面，指出哪些向量在边界上？假设它们都是支撑向量的话，请问最佳权系数向量是否是这些支撑向量的线性组合？

6，假如做了非线性变换后的两个训练样本为：，请写出用于设计硬间隔SVM时的拉格朗日函数。

7，对于一个单变量，假设要在和这两个线性约束条件下，求的最小值，请写出其拉格朗日函数以及这个最优问题的KKT条件。

8，假如做了非线性变换后的两个训练样本为：，在求解硬间隔SVM的对偶问题时，假定得到的最佳，最佳，请问最佳*b*为多少？

9，假设有5566个样本用以训练对偶硬间隔SVM时得到1126个支撑向量，请问落在分类面边界上的样本数（也就是候选的支撑向量）有可能是：（a）0；（b）1024；（c）1234；（d）9999。

10，如果两个样本和的内积，计算其核函数等于多少？

11，假设训练样本集为： 为简单起见，只用任一个支撑向量去求取b）。

12，假设训练样本集为： ，请利用核函数为支撑向量机来设计最优分类面，并指出哪些样本为支撑向量（为简单起见，只用任一个支撑向量去求取b）。

编程作业：

1，利用二次规划函数，分别编程实现原问题求解的支撑向量机算法（Primal-SVM）、对偶的支撑向量机算法（Dual-SVM）、和核函数的支撑向量机算法（Kernel-SVM）。

2，（a）产生两个都具有200个二维向量的数据集和。数据集的样本来自均值向量协方差矩阵的正态分布，属于“+1”类，数据集的样本来自均值向量、协方差矩阵的正态分布，属于“-1”类，其中****是一个2\*2的单位矩阵。产生的数据中80%用于训练，20%用于测试。

（b）在上述数据集上分别运用Primal-SVM、Dual-SVM和Kernel-SVM算法，利用产生的训练样本集得到分类面，其中，Kernel-SVM中的核函数分别采用四次多项式和高斯核函数，算法中用到的各类超参数自定。

（c）分别在训练集和测试集上统计分类正确率。

（d）对于Dual-SVM和Kernel-SVM算法，指出哪些样本是支撑向量

（e）画出数据集和分类面、间隔面，并标注出哪些样本是支撑向量，观察是否有边界上的向量不是支撑向量的现象。

3，重复第2题的内容，但数据集和数据集的均值向量分别改为和，其他不变。

4，改变算法中的超参数、样本数量、样本分布等，讨论实验结果。

5，训练集: 中国与日本的沿海城市的经纬度坐标向量，中国标签为+1, 日本为标签为-1.

测试集: 钓鱼岛的经纬度坐标向量

用支撑向量机设计分类器，（1）判断钓鱼岛属于哪一类；（2）增加几个非海边城市的经纬度坐标进行训练，判断这些城市是否影响分类结果，是否为支撑向量。