

模式识别 SVM 作业

1、(1) 粗略的位置判断可知 (a) (c) (f) 为多项式核, (b) (d) (e) 为径向基。
由曲线的弯曲形状可知 (a) 为二次多项式核, (c) 为线性核, (f) 为三次多项式核。再有径向基的 σ 特征, σ 越大, 宽度越大越接近线性, 切 e 的支持向量最少知, (b) 为 $\sigma = 0.5$ 的径向基, (d) 为 $\sigma = 0.1$ 的径向基, (e) 为 $\sigma = 1$ 的径向基
(2) (c) 最合理, (e) 也不差。因为 (c) 为线性基, 算起来简单且支持向量少, 分类准确。(b) (f) 的支持向量太多, (a) 的某个支持向量太靠近线, (d) 过度分类。

2、

训练时的正确率

1.1 ☆ SVM	Accuracy: 96.8%
Last change: Linear SVM	784/784 features
1.2 ☆ SVM	Accuracy: 98.3%
Last change: Quadratic SVM	784/784 features
1.3 ☆ SVM	Accuracy: 98.4%
Last change: Cubic SVM	784/784 features
1.4 ☆ SVM	Accuracy: 51.3%
Last change: Fine Gaussian SVM	784/784 features
1.5 ☆ SVM	Accuracy: 97.7%
Last change: Medium Gaussian SVM	784/784 features
1.6 ☆ SVM	Accuracy: 96.4%
Last change: Coarse Gaussian SVM	784/784 features

在测试集上的正确率:

Linear SVM 0.9749

Quadratic SVM 0.9829

Cubic SVM 0.9839

Fine Gaussian SVM 0.5409

Medium Gaussian SVM 0.9769

Coarse Gaussian SVM 0.9679

神经网络 (节点数 N)

N=5 0.9689

N=10	0.9790
N=20	0.9763
N=40	0.9824
N=100	0.9834
Logistic	0.9704
最小错误率贝叶斯决策	0.9638

分析：对于此题数据样本，三次多项式核函数的 SVM 分类正确率最高，二次多项式核函数 SVM 分类、N=40、100 的神经网络分类也有大致相当的正确率。SVM 的最终决策函数只由少数的支持向量所确定，计算的复杂性取决于支持向量的数目，而不是样本空间的维数，这在某种意义上避免了“维数灾难”。少数支持向量决定了最终结果，这不但可以帮助我们抓住关键样本、“剔除”大量冗余样本，而且注定了该方法不但算法简单，而且具有较好的“鲁棒”性。相比之下，神经网络因为其强大的分类能力，容易造成过拟合。Logistic 和贝叶斯决策判别原理较简单，但功能不如 SVM 与神经网络强大。