模式识别作业7

张蔚桐 *2015011493* 自55

1

1.1

首先我们定义如下表达式来简化表述

$$\epsilon(i,j) \triangleq \epsilon_i(x_j) \triangleq h_i(x_j) - y(x_j) \tag{1}$$

为表述所有分类器对所有样本预测的偏差。

于是对于m个单独的分类器，他们的平均均方误差可以定义为

$$E_h = \frac{1}{m}\sum_{i=i}^{m}[\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}(\epsilon(i,j)^2)] \tag{2}$$

$$E_{h_B} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}[\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}\epsilon(i,j)]^2 \tag{3}$$

交换求和次序，2式可以化为

$$E_h = \frac{1}{n}\sum_{j=i}^{n}[\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}(\epsilon(i,j)^2)] \tag{4}$$

因此只需要证明,对于$\forall j$下面式子成立则对应小题可以得到证明

1. $\frac{1}{m}(\sum_{i=1}^{m}\epsilon(i,j))^2 = \sum_{i=1}^{m}\epsilon(i,j)^2$
2. $\frac{1}{m}(\sum_{i=1}^{m}\epsilon(i,j))^2 \le \sum_{i=1}^{m}\epsilon(i,j)^2$

显然根据柯西——施瓦茨不等式

$$\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}\epsilon(i,j)) \le \sqrt{\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}\epsilon(i,j)^2} \tag{5}$$

得到上面（2）式成立，当随机变量相互独立时可以得到

$$E_{h_B} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}[\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}\epsilon(i,j)]^2 = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}\epsilon(i,j)^2 = E_h \tag{6}$$

得到证明

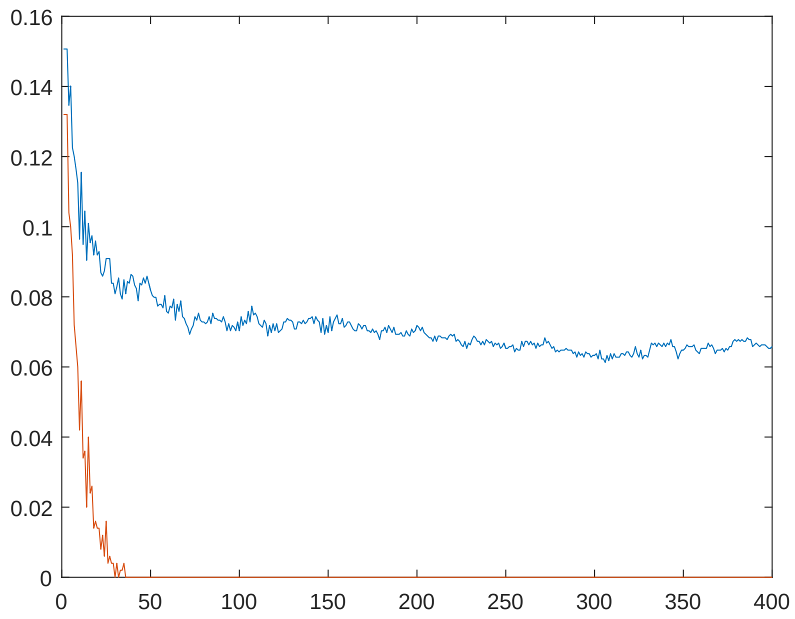

Fig. 1: 500个样本的训练错误率和测试错误率

2

2.1

训练的错误率在30次，100次，300次迭代的条件下分别是

训练错误率和测试错误率如图1所示