

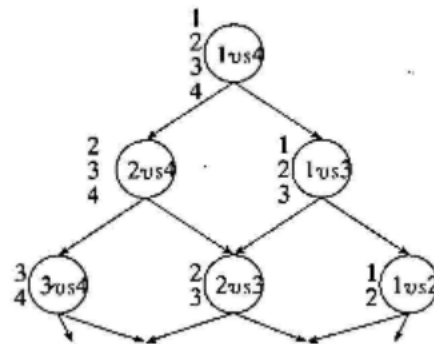
SVM 训练 MNIST 数据集

svm 是专门用于二分类问题的办法之一，由于 mnist 有 10 类，因此需要制定一个多分类的方案。常用的方案有：

1.“一对其他”：把 $y=i$ 看成一类，其余看成一类，这样一来需要训练 10 组 svm，每次都需要训练全部样例，将未知 x 向量带入取结果最大的对应的类别作为结果类别

2.“一对一”：任选两类做训练，这样一来需要训练 45 个 svm，每次需要训练少量样例，将未知 x 向量带入取票数最多的类别作为结果类别

表面上看，第一种方式比较方便，但在实际操作中，会很慢，因为每次都要考虑全部样例，况且 mnist 的 x 向量高达 784 维，所以这里我们选择第二种方法。其实对于第 2 种方法，我们可以考虑有向无环图的方式来需要最终结果，即：



但是考虑到最后在测试的时候，什么组合都可能会遇到，那么这里索性将所有组合的 α, b 都求出来。

具体代码见源码文件

训练结果：正确率为 90%（说明一下，可以从代码中看到我为了能够快速收敛，在 `svc` 类中将正确率的阈值设定为 0.9，所以如果这里的设定变严格比如 0.95，0.98，那么最终的测试正确率应该还会提升。）