目前SVM进行多分类主要是三种类型：OVR&OVO&DAG

假如现在有A B C这三个类别（如下图），然后我们需要进行多分类，然后针对不同的类别我们需要详细阐述

图片包含 灯光, 绿色

描述已自动生成

* **OVR**

将A分类正样本，BC那个类分为负样本

将B分类正样本，AC那个类分为负样本

将C分类正样本，AB那个分类为负样本

图片包含 桌子, 灯光, 电脑, 照片

描述已自动生成

**OVR方法一般形式可以表述如下：**

建立上述3个分类器之后，根据这三个分类器中的参数，对测试样本计算得到每一个分类器对应的分值，选择最大分值对应分类器，用该分类器对测试样本点的标签结果最为最终的标签结果，比如

A-SVM 分类器，参数为,计算分类器分值

B-SVM 分类器，参数为,计算分类器分值

C-SVM 分类器，参数为,计算分类器分值

注意：在公式中，如果采用的是Kernel SVM, 则变成

比较选择最大值对应的分类器（这里假设是A-SVM分类器），然后用A-SVM分类器去对测试样本点做分类，其结果标签是该测试样本点的最终分类结果。

* **OVO**

将AB分为一组正负样本

将AC分为一组正负样本

将BC分为一组正负样本

图片包含 桌子, 电脑, 灯光, 笔记本

描述已自动生成

现有测试数据D，分别丢到3个分类器中，统计哪个类别出现的次数最多，那就把数据判别为哪个类别

**OVO方法一般形式可以表述如下：**

假设训练数据有K种类别标签

第一步，在训练集中在每对类别标签数据中建立SVM二分类器；在具有

种分类标签的数据种共建立了以下个数的分类器

第二步，对于测试样本点，用第一步中建立好的分类器对测试样本点进行分类，得到多个标签结果，根据投票的原则，选择最多数目的类别标签做为最终结果；如果出现平局的情况，则选择索引小的类别

* **DAG**

假设我们有4种类别标签的数据，我们首先根据OVO方法种的第一步建立6个分类器，然后构建一个DAG（Directed Acyclic Graph）来对测试样本进行分类

**DAG方法的一般表述方法为：**

假设数据集有K种类别标签：

第一步，同OVO的第一步，建立以下所示个分类器

图表, 散点图

描述已自动生成

第二步，根据第一步种的分类器建立一个决策DAG，其中间节点个数等于分类器的个数，叶子节点的个数等与类别标签的数据 K，然后在DAG上如下图决策分类即可

图示, 示意图

描述已自动生成

参考文献1：

<https://www.baeldung.com/cs/svm-multiclass-classification>

参考文献2：

<https://digitalcommons.georgiasouthern.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3005&context=etd>