

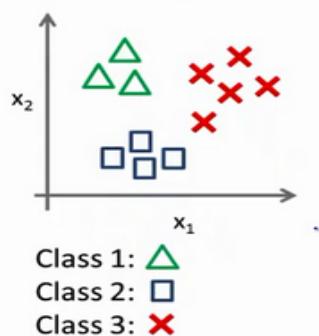
## 6.7 多类别分类：一对多

参考视频: 6 - 7 - Multiclass Classification\_ One-vs-all (6 min).mkv

在本节视频中，我们将谈到如何使用逻辑回归 (logistic regression)来解决多类别分类问题，具体来说，我想通过一个叫做"一对多" (one-vs-all) 的分类算法。

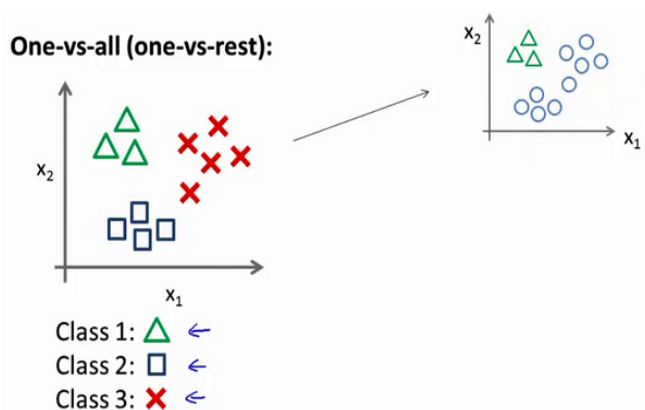
下面将介绍如何进行一对多的分类工作，有时这个方法也被称为"**一对余**"方法。

**One-vs-all (one-vs-rest):**



现在有一个训练集，好比上图表示的有 3 个类别，我们用三角形表示  $y = 1$ ，方框表示  $y = 2$ ，叉叉表示  $y = 3$ 。我们下面要做的就是使用一个训练集，将其分成 3 个二元分类问题。

我们先从用三角形代表的类别 1 开始，实际上我们可以创建一个，新的"伪"训练集，类型 2 和类型 3 定为负类，类型 1 设定为正类，我们创建一个新的训练集，如下图所示的那样，我们要拟合出一个合适的分类器。

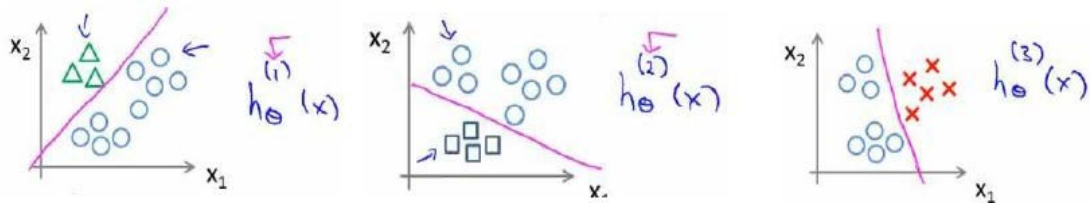


这里的三角形是正样本，而圆形代表负样本。可以这样想，设置三角形的值为 1，圆形的值为 0，下面我们来训练一个标准的逻辑回归分类器，这样我们就得到一个正边界。

为了能够实现这样的转变，我们将多个类中的一个类标记为正向类 ( $y = 1$ )，然后将其他

所有类都标记为负向类，这个模型记作 $h_{\theta}^{(1)}(x)$ 。接着，类似地第我们选择另一个类标记为正向类（ $y = 2$ ），再将其它类都标记为负向类，将这个模型记作 $h_{\theta}^{(2)}(x)$ ，依此类推。

最后我们得到一系列的模型简记为： $h_{\theta}^{(i)}(x) = p(y = i|x; \theta)$ 其中： $i = (1, 2, 3, \dots, k)$



最后，在我们需要做预测时，我们将所有的分类机都运行一遍，然后对每一个输入变量，都选择最高可能性的输出变量。

总之，我们已经把要做的做完了，现在要做的就是训练这个逻辑回归分类器： $h_{\theta}^{(i)}(x)$ ，其中 $i$ 对应每一个可能的 $y = i$ ，最后，为了做出预测，我们给出输入一个新的 $x$ 值，用这个做预测。我们要做的就是在三个分类器里面输入 $x$ ，然后我们选择一个让 $h_{\theta}^{(i)}(x)$ 最大的 $i$ ，即 $\max_i h_{\theta}^{(i)}(x)$ 。