

所有像素求和后得到一个一维信号，检测这个信号的周期性以识别连续抓挠行为。此方法的尝试。

增强特定频率的预处理。

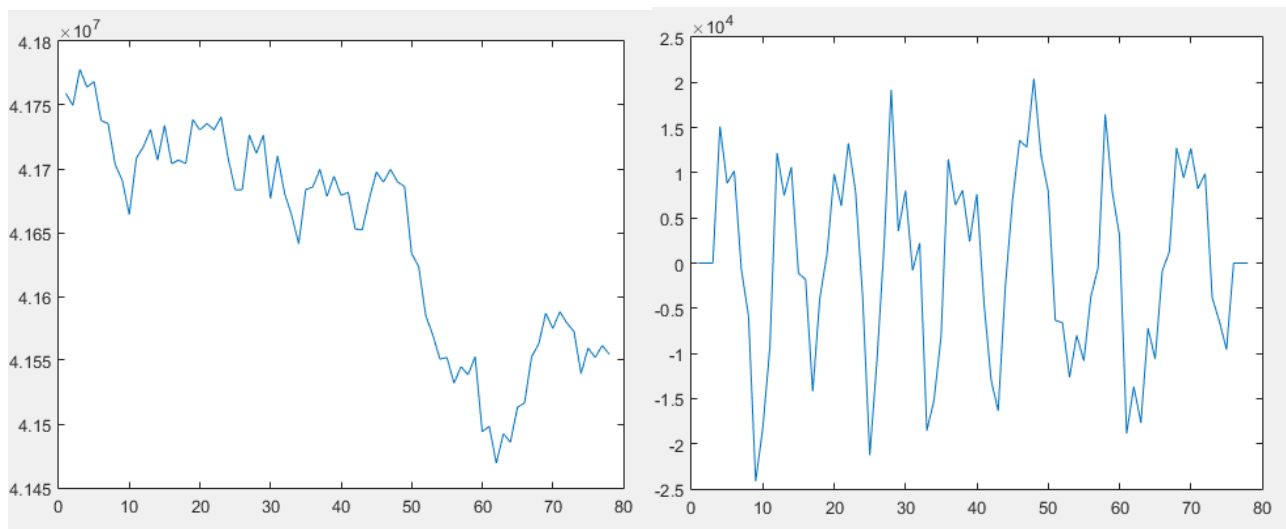
滤波操作：每秒钟有 110 多张图像。

首先做一个宽度为 3 的均值滤波，消除背景噪声和一些小幅度的无关动作影响。K3 是一个卷积核(1/3,1/3,1/3)，得到信号  $f'$ 。然后再做一个较长时间的均值滤波，宽度为 7 帧，得到整体的运动趋势， $f'$  减去这个大幅度低频的运动得到中频的抓挠动作信号  $f''$ 。

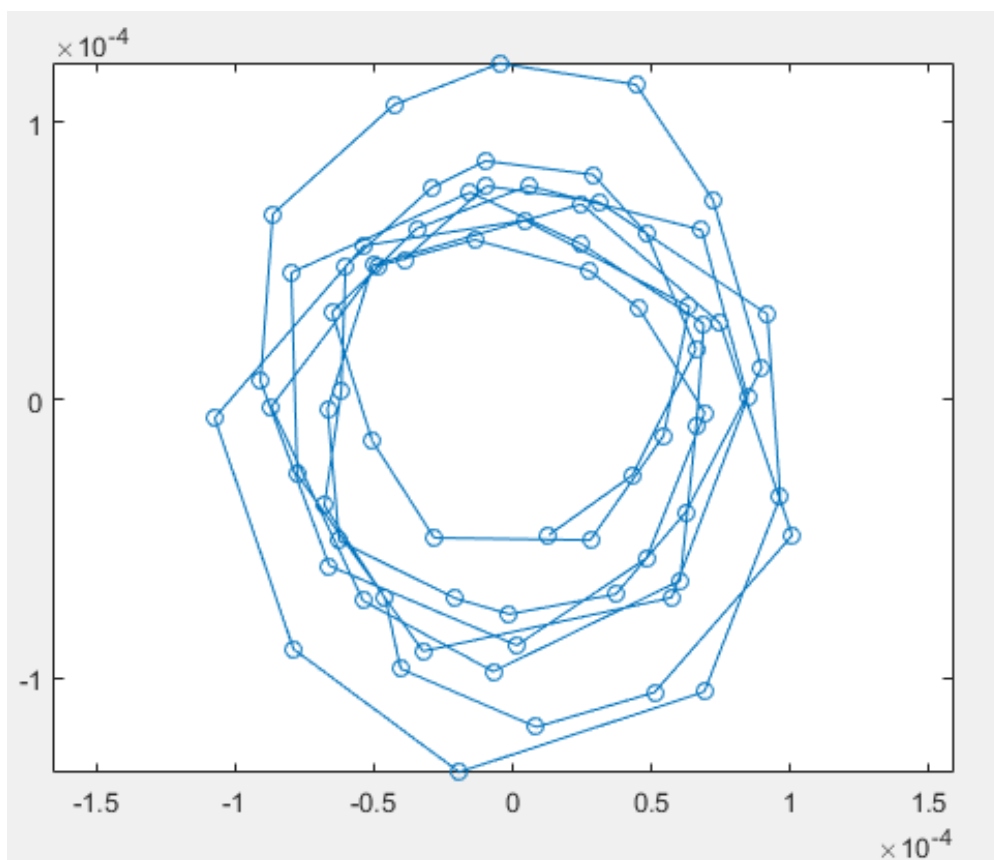
$$f' = f * K3;$$

$$f'' = f' - f' * K7;$$

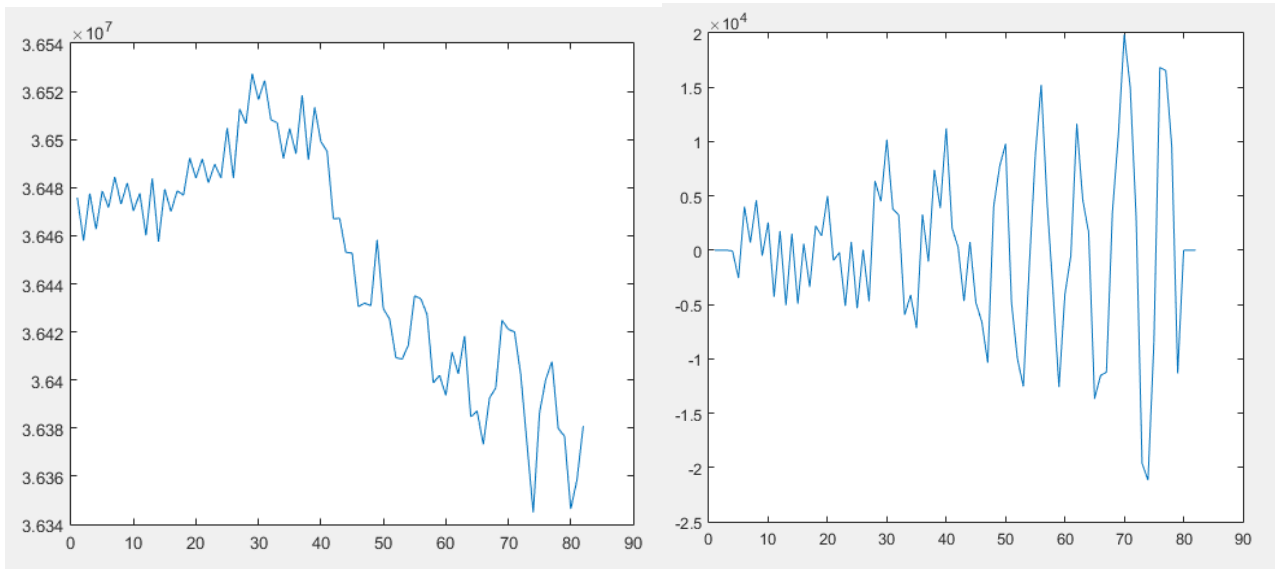
例如下面的例子：



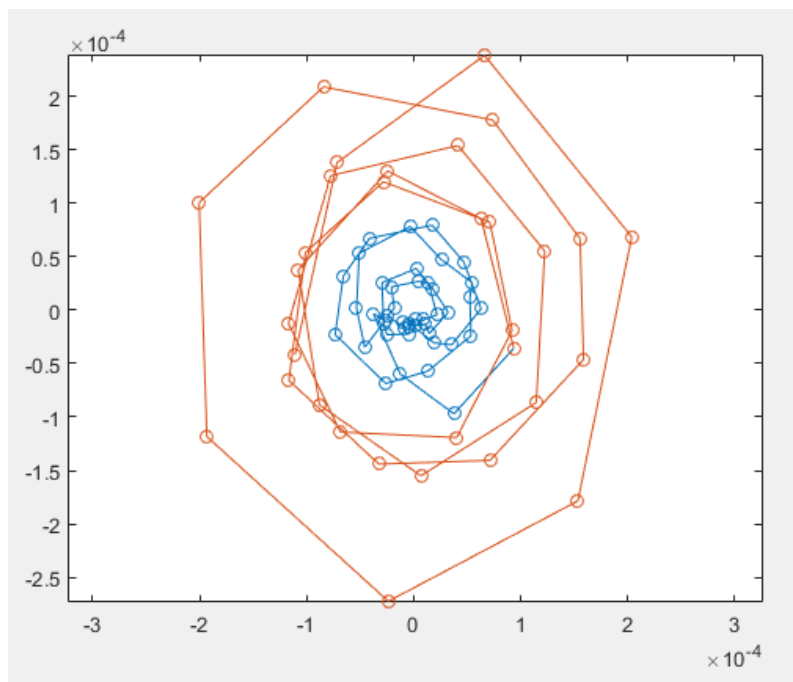
滑窗嵌入 (6dim, 1 delay) 后的 2 维投影图：



如下面例子，在前一半没有抓，后一半开始。



滑窗嵌入 (6dim, 1 delay) 后的 2 维投影图:

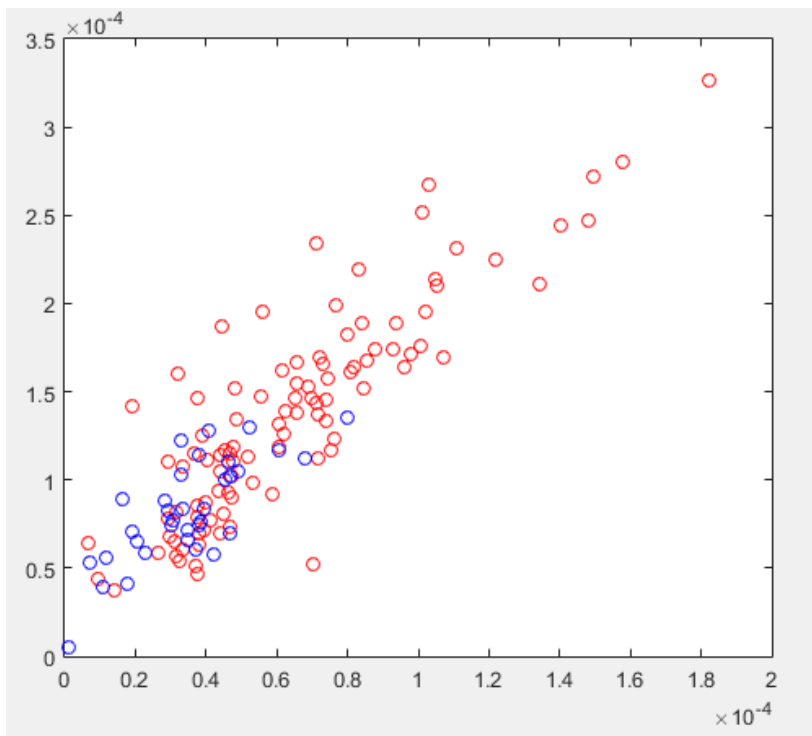


可以看出无规则运动半径较小，标准的抓挠动作半径较大。

样本的问题：其中有大量的 positive 样本没有连续抓挠动作，只挠了一下。这种就需要对图像做更加细致的操作，检测周期性的方法可能本质上无法识别出来。

而且完全没有抓的情况，可能正好有这个频率的信号也被提取了出来，也会有类似幅度的圆圈，只不过没有那么圆。

利用半径分布的均值和标准差做区分：



蓝色是 positive 的样本，红色是 negative 的样本。横坐标是标准差，纵坐标是均值。

2022 年 10 月 17 日

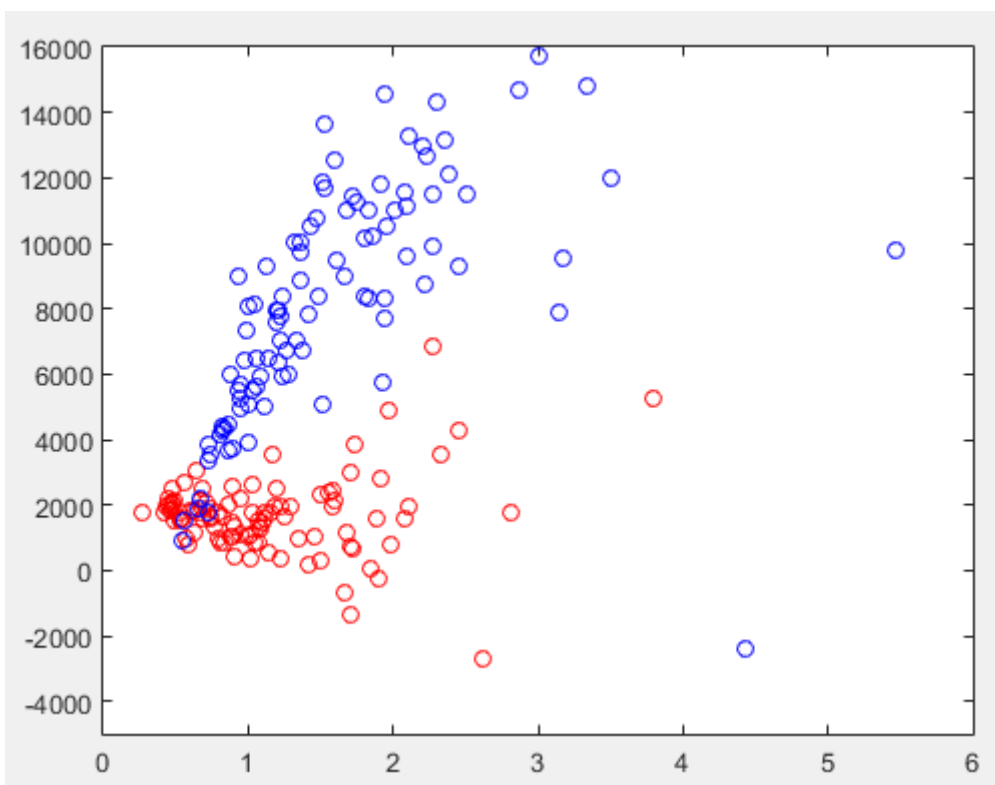
原理：

最有用的指标是四个特征的像线性组合： $\text{Signature} = a \cdot m_0 + b \cdot s_0 + c \cdot m_1 + d \cdot s_1$

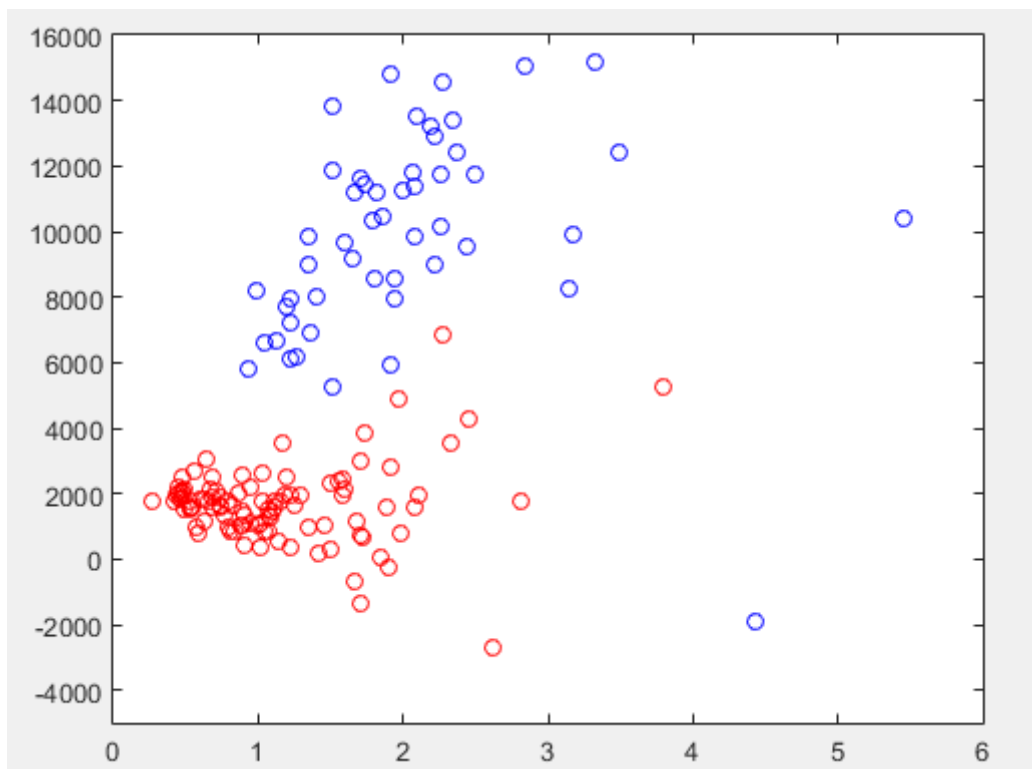
其中 abcd 是实数系数， $m_0$  和  $s_0$  是滑窗嵌入的图像压缩到二维平面后到中心距离分布的均值和标准差。

而  $m_1$  和  $s_1$  是一维信号游程分布的均值和标准差，以衡量一维信号的粗糙程度。

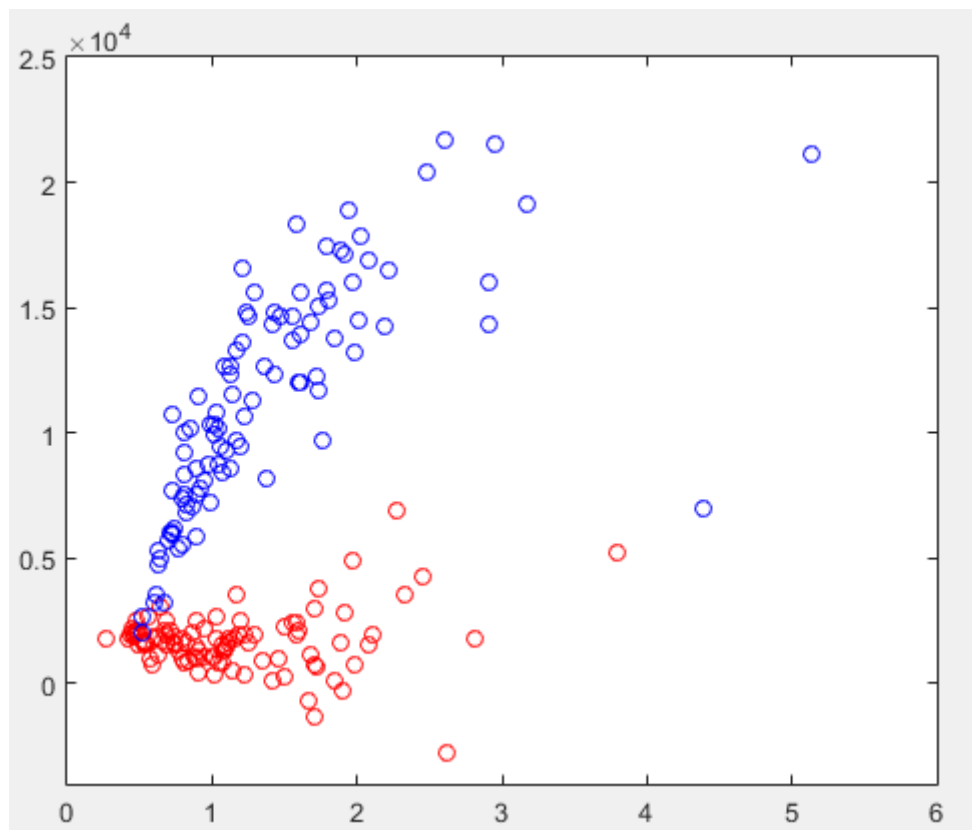
使用提供的所有样本 (100/100)，



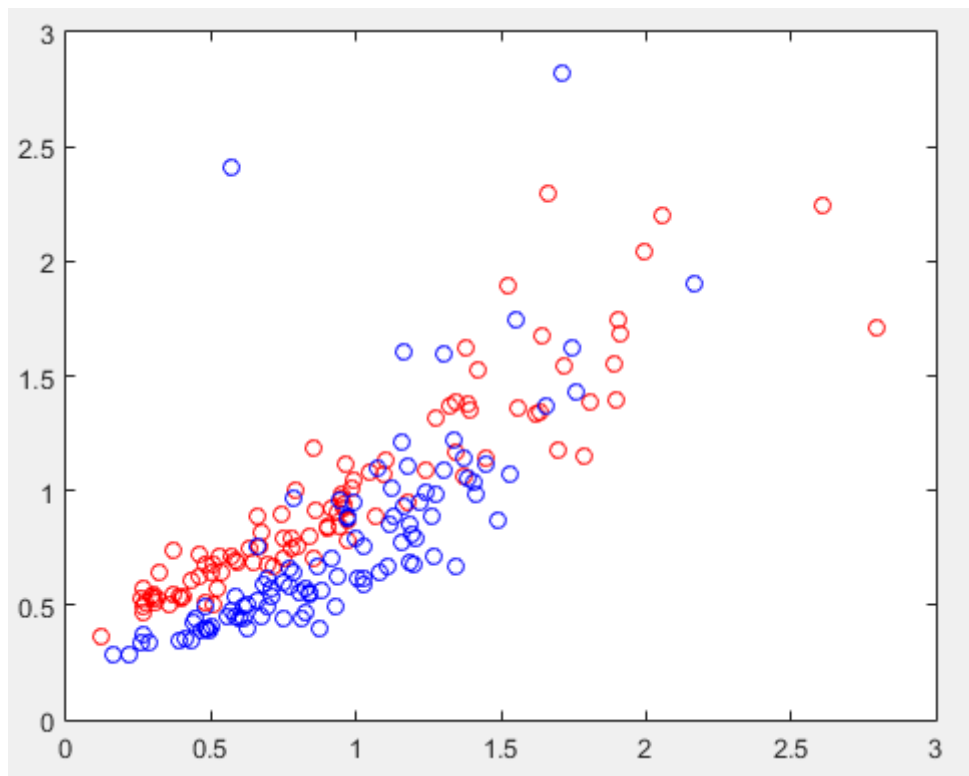
经过挑选的比较好的样本 (53/100):



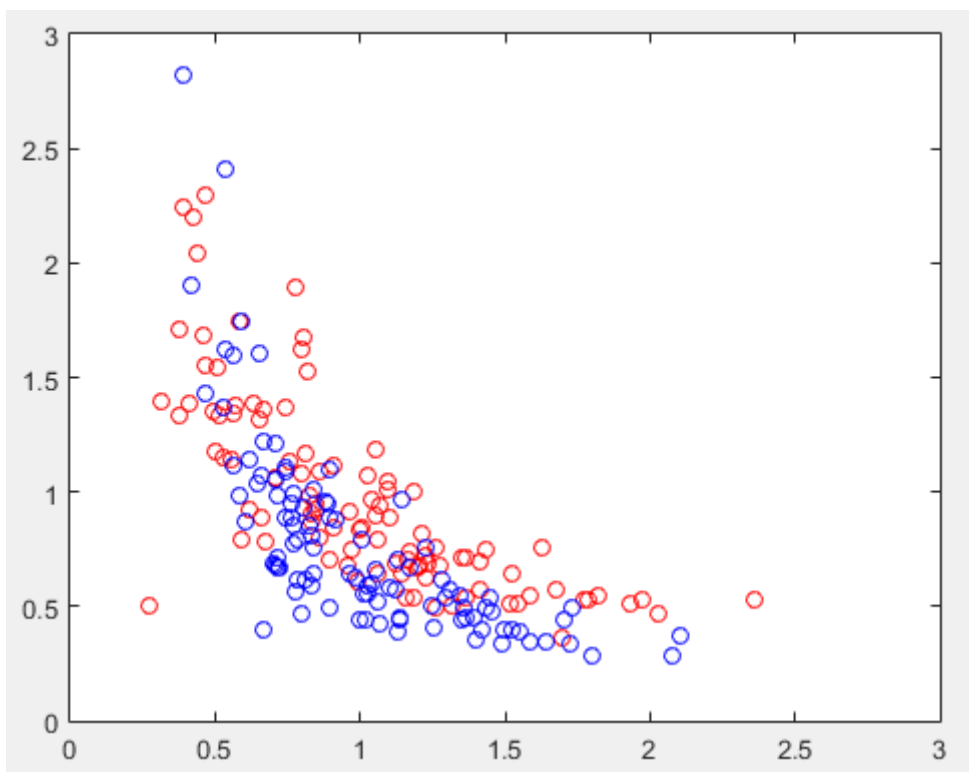
经过一些人工的参数调整:



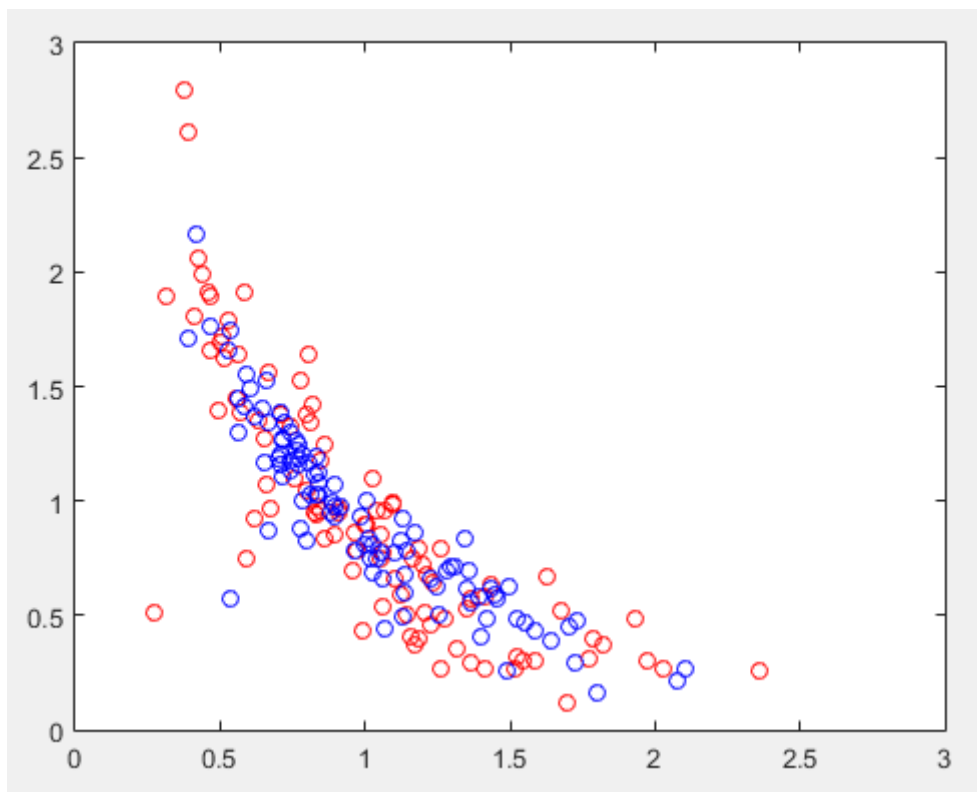
m1 和 s1 特征组合的区分效果:



m1 与 m0 的组合:



m0 与 s1 的组合:



这说明每个特征都有贡献。