

视频镜头检测

序号	学号	专业班级	姓名	性别
	316010****	数媒 16**	***	女

1. Project Introduction

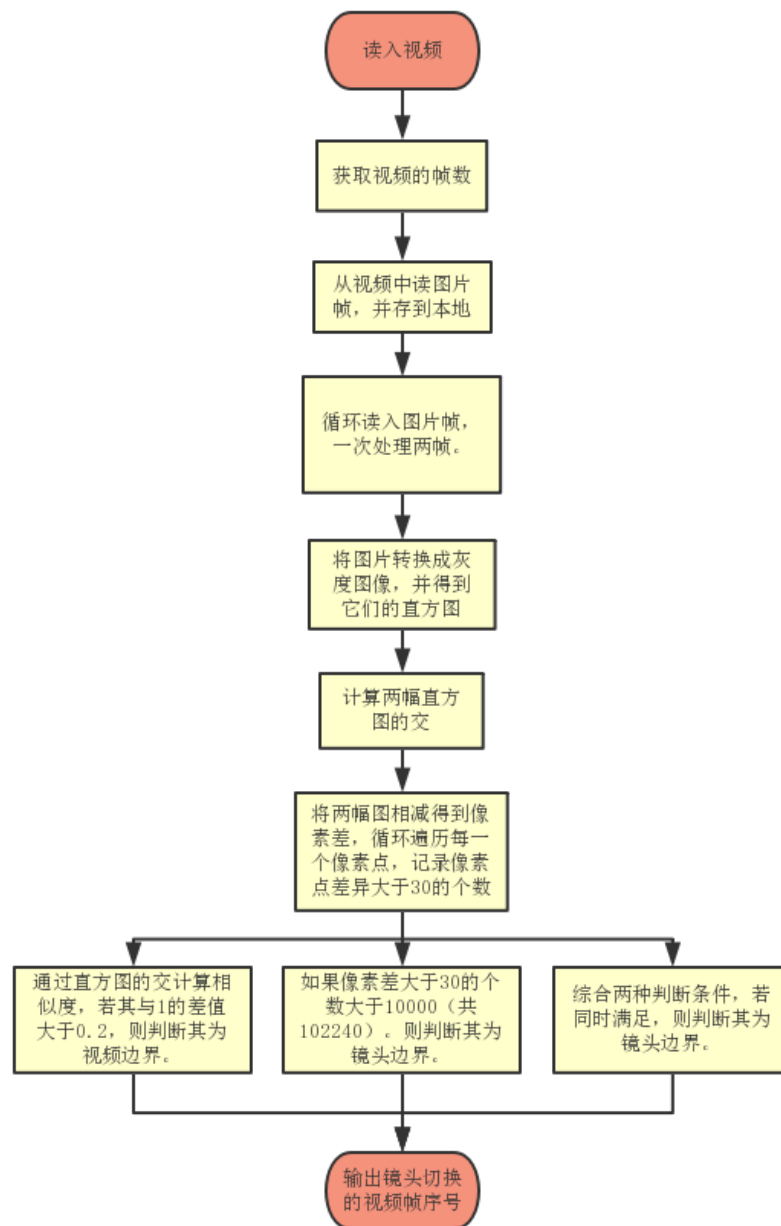
- (1) 选题：编写程序进行视频镜头检测（图像像素差法+颜色直方图法）
- (2) 工作简介：首先，通过程序将视频解码为图像序列，然后通过不同的算法循环判断相邻两帧的差异大小，并输出差异较大的帧编号，即为算法判断出的切换镜头。
- (3) 开发环境：Windows10，开发工具：matlab

2. Technical Details

1) 理论知识：

- a) 视频：视频数据流由图像帧构成，对视频的分析与检索主要是对每个图像帧的处理。
- b) 视频分割：视频的最小物理数据单元是“镜头”，视频分割是将视频中的连续图像帧在特征突变的地方分割成长短不一的视频镜头。
- c) 镜头检测：视频镜头检测是在给出的一段包含若干镜头的视频中找到每个镜头的起始和结束帧。
- d) 镜头边缘检测的图像像素差法：通过判断相邻图像帧中像素点发生变化的多少来完成检测。首先，统计两幅图像对应像素点变化超过阈值的个数，然后将变化的像素点个数与第二个给定的阈值比较，如超过范围，则认为这两帧之间发生较大的变化，便判断为镜头边界。
- e) 镜头边缘检测的直方图法：灰度直方图是关于灰度级分布的函数，是对图像中灰度级分布的统计。灰度直方图是将数字图像中的所有像素，按照灰度值的大小，统计其出现的频率。灰度直方图是灰度级的函数，它表示图像中具有某种灰度级的像素的个数，反映了图像中某种灰度出现的频率。首先，我们得到两幅图像的直方图，然后求直方图的交，公式如下：
$$s(f, f') = \sum_{j=0}^N \min(H(f, j), H(f', j))$$
。然后再通过下式计算两幅图之间的相似度
$$d(f, f') = \frac{s(f, f')}{\sum_{j=0}^N H(f, j)}$$
。若相似度接近与 1 相差过大，则判断为镜头边界。

2) 具体算法:



结果处理：手动获取镜头切换的图像帧编号，分别计算三种结果与手动获取结果的重合数。

3) 技术细节:

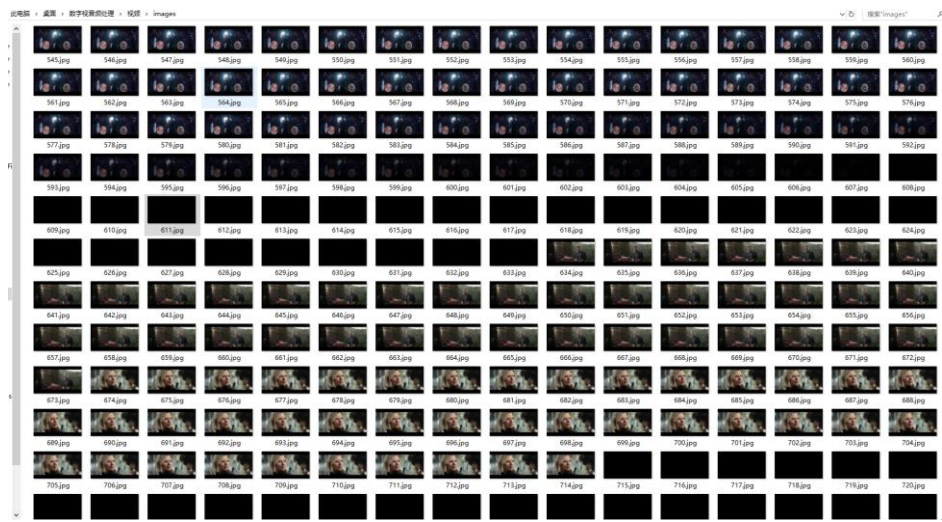
a) 重要函数:

- 使用 `VideoReader()` 函数创建 `VideoReader` 对象，使用对象的属性查询视频信息，包括 `NumberOfFrame` 视频流中的帧数等。
- `read()` 函数为 `VideoReader` 对象函数，可从文件中读取视频帧数据。
- `rgb2grey()` 函数将彩色图像转换成灰色图像。

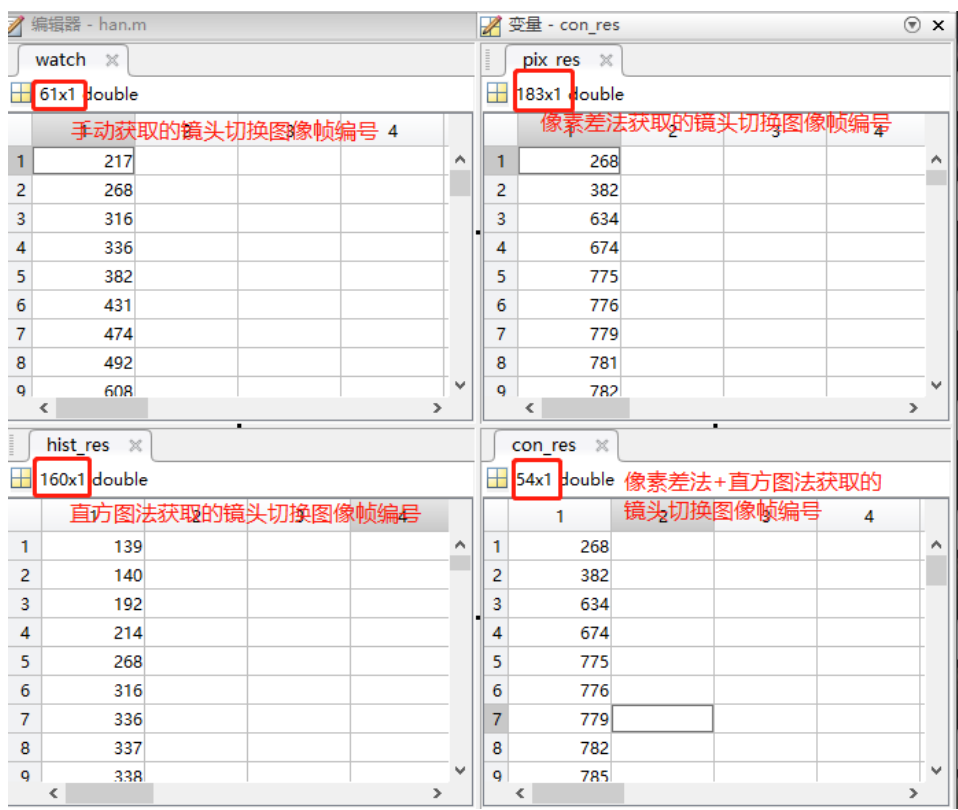
- imhist()函数得到图像的灰度直方图。

3. Experiment Results

1) 图像提取结果:



2) 镜头检测输出结果:

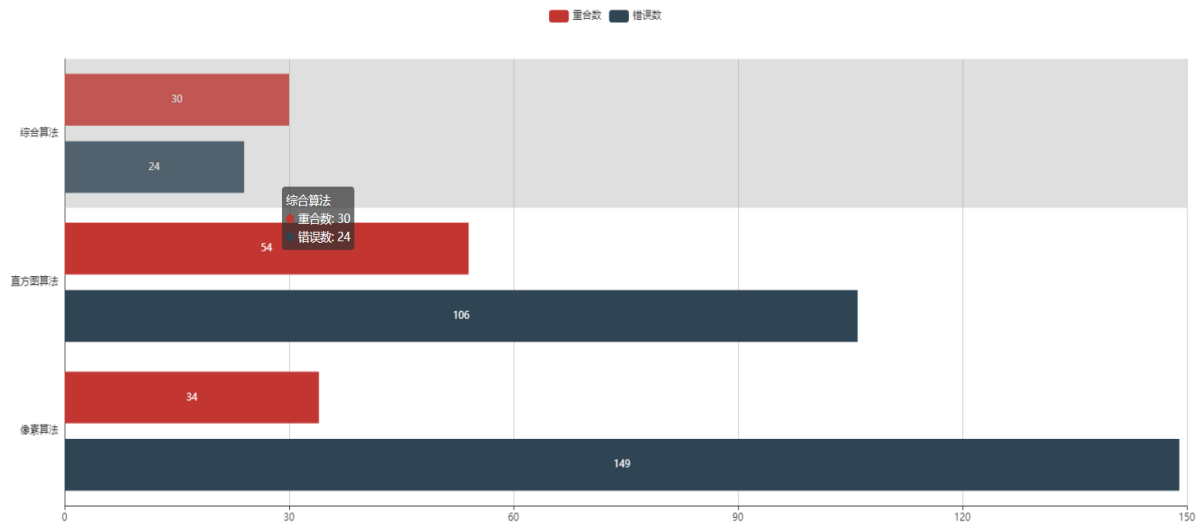


countc	30	混合算法得到图像帧序列与手动获得重合数
counth	54	直方图算法得到图像帧序列与手动获得重合数
countp	34	像素差算法得到图像帧序列与手动获得重合数

cuntc:混合算法得到的图像帧编号与手动获得相重合的数目。

cunth:直方图算法得到的图像帧编号与手动获得相重合的数目。

cuntp:像素法得到的图像帧编号与手动获得相重合的数目。



3) 结果分析:

从上述的结果中可以看出，图像像素差法得到的图像数最多。因为该算法对镜头的移动十分敏感，对噪声的容错性较差。所以即使是同一个镜头，但镜头移动稍微大一些，该算法也会将这一帧判断为镜头切换。而对于某些虽然发生了镜头切换但是内容比较相似的图像，该算法并不能判断，所以其与手动获取结果的重合度并不是很高。而对于直方图是对像素点的一种统计特征，它描述不同灰度像素点在整副图像中出现的比例，而不关心像素点的位置，所以对镜头移动的敏感度较低，只有当图中的主体较大变化时才会有明显差别，特别对与突变的镜头有较好的识别率。而当两者结合的时候，因为图像像素法的出错率较大，并没有使得结果更合理。

References:

[1] 贾伟. 基于颜色直方图的视频突变镜头边界检测 [J]. 机械设计与制造工程, 2014(5):67-70.

[2] <https://ww2.mathworks.cn/help/matlab/ref/videoreader.html>