

视频处理、分析与理解

工程实践报告

赵冰骞 3090103420

1. 工程实践内容简介

- (1) **选题：**镜头边缘检测
- (2) **目的：**将一段具有多镜头的视频片段，输出其发生镜头切换的帧。
- (3) **开发环境及系统运行要求：**开发环境包含集成了 Qt 的 VS 和 matlab。
其中 Matlab 用于将视频文件切分成每一帧图像，VS 用于从这个图像序列中识别出镜头切换的图像帧，最后输出图像帧序号。

2. 技术细节

- (1) 工程实践当中所用到的理论知识阐述

帧：帧是视频流中的基本组成单元。

镜头的定义：摄像机拍下的不间断的帧序列，是视频数据流进一步结构化的基础结构层。

镜头边缘检测的实质：找到一种或多种特征，通过判断相邻帧的这些特征是否发生剧烈变化，来完成镜头检测的任务。

镜头边缘检测常用算法：

通过课堂学习及资料查阅，了解到常用的镜头边缘检测算法主要有如下几种：

1. 绝对帧间差法

主要思路：判断相邻图像帧之间特征的绝对差是否大。

具体实现时，判断两个相邻帧差别的方法可以是：计算相邻两个图像帧中所有像素的色彩亮度之和，两帧的差别就定义为各自对应像素的亮度和之差。

2. 图像像素差法

主要思路：判断相邻图像帧中像素点发生变化的多少，达到视频镜头

边缘检测的目的。

具体实现时，首先统计两幅图像对应像素变化超过阈值的像素点个数。然后，将变化的像素点个数与第二个预定的阈值比较，如超过范围，则认为这两帧之间发生较大变化，判断其为镜头边界。但该法对镜头移动十分敏感，对噪声的容错性较差。

3. 颜色直方图法

颜色直方图：颜色直方图所描述的是不同色彩在整幅图像中所占的比例，而并不关心每种色彩所处的空间位置。图像颜色直方图特征在镜头边缘检测中被经常使用，而基于颜色直方图特征的这种镜头边缘检测就叫做颜色直方图法。

具体实现时，先计算每一帧图像的颜色直方图，和上一帧图像做一阶差分，然后把差分的值和预先设定的阈值相比，如果大于预先设定的阈值，则认为发生了镜头变化。

4. 矩不变量法

图像矩不变量具有比例、旋转和过渡不变性的特点，是用来表示图像帧的好方法，所以可以用来进行镜头边缘检测。

具体实现时，可以计算不同帧之间的矩不变量，通过矩不变量的变化大小来判断是否发生了镜头变化。

(2) 具体的算法

I. 切分视频帧

先通过 Matlab 将 avi 格式的视频切分成每一帧图像，该 Matlab 伪代码为：

```
Read the video ;  
For each fram in the video  
    Change the frame into gray image ;  
    Write all the image into disk ;  
end
```

II. 提取镜头边缘帧

再通过 VS 将镜头切换的帧提取出来。本实验中共用到了两种镜头边缘检测的算法：绝对帧间差法和图像像素差法。

1. 绝对帧间差

实验第一步已将各视频帧转化成灰度图，根据各像素点的像素

值，计算灰度值，求和。最后于前一帧图像灰度和值比较，输出超出阈值的帧序号。算法伪代码为：

```
For each frame in the video
    compute the total brightness of the pixel ;
    Compare to the pre-image ;
    Output the NO. if the difference is larger than the threshold ;
end
```

2. 图像像素差法

在实现第一种算法的同时，可以进行这种算法的计算。只要将前一帧图像的信息保存下来，然后与当前处理的图像帧进行比较，若超出阈值，则输出帧序号。算法伪代码为：

```
For each frame in the video
    Ignore the first frame of the video ;
    Count the pixels of the frame which is more different than the pre-frame ;
    Output the NO. if the pixels number is larger than the threshold ;
end
```

(3) 程序开发中的细节

1. 使用的语言和库

主要使用了 matlab 和 c++ 两种语言。由于 Matlab 强大的视频、图像的处理能力，我使用它来处理视频。但对其的语法不是很熟悉，在进行图像处理时遇到了困难，最后放弃了一直使用 Matlab，改为使用 Qt 来处理 Matlab 切分处理的图像帧。

Qt 是具有强大的图像等处理能力，可以方便的进行本实验的镜头切换帧的提取。我使用了集成到 VS 的 Qt 开发环境，具有更强的兼容性。。

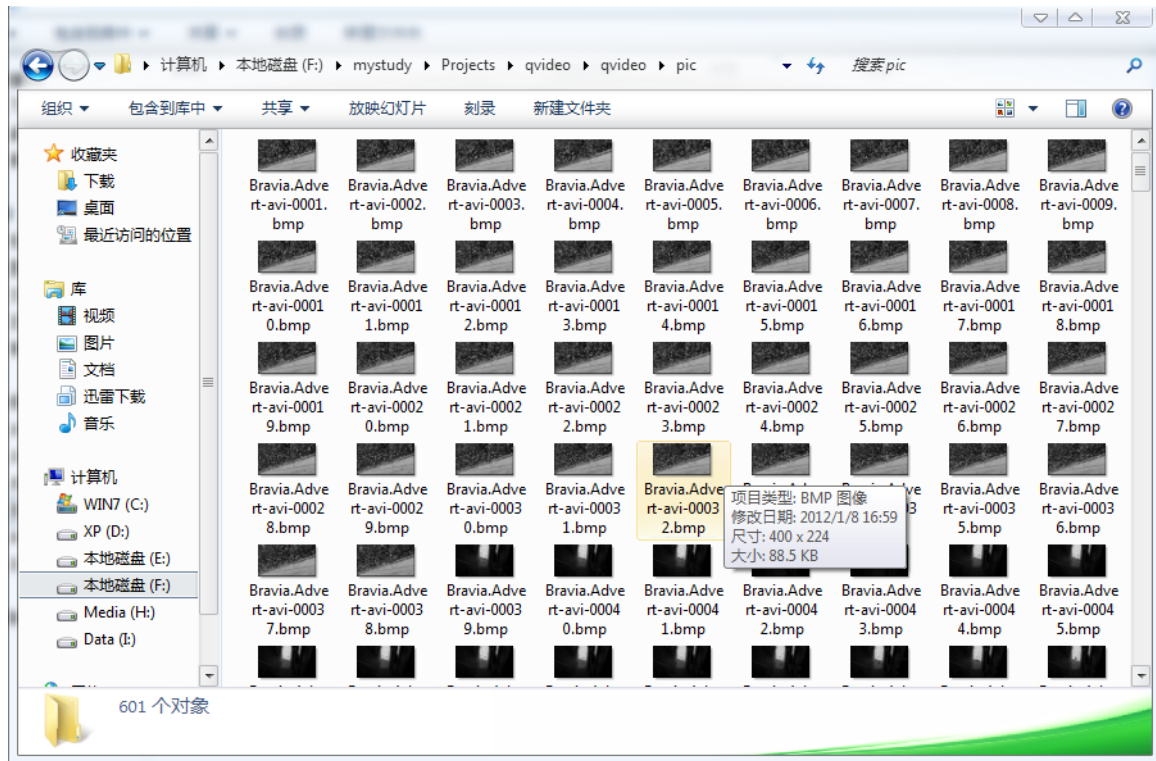
2. 重要的函数

其中，Matlab 中使用了 mmreader（）函数读取视频，然后使用 read(video, k) 函数切分视频帧。

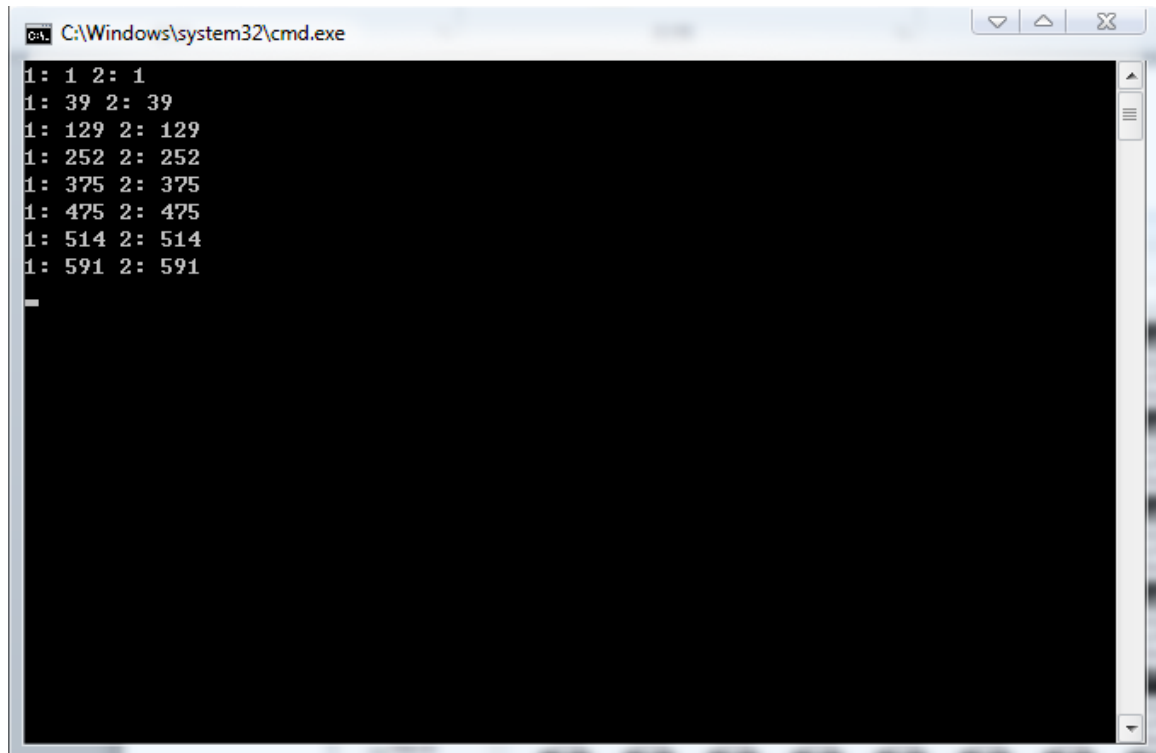
Qt 中使用了 QImage 类，通过遍历个像素点的方法，处理图像的各种特征信息。

(4) 实验结果

Matlab 切分出 601 帧图像，放在 pic 文件夹中。



最终提取出的镜头切换帧如下所示，其中第一列为第一种算法的结果，第二列为第二种算法的结果：



参考文献:

使用 MATLAB 获取视频中每一帧的图像:

<http://www.cnblogs.com/snigoal/archive/2011/02/28/1967065.html>