
图像技术的人类识别

摘 要

当今社会是一个科技技术和经济飞速发展的社会，图像处理技术水平也在砥砺前行。随着科技进步和生活现代化程度的提高，图像技术的应用也变的更加成熟。当遇到危险状况或自然灾害时，利用图像处理技术提高图像检测的精确度，快速有效的识别出人类，将是图像检测技术未来的发展方向。图像技术检测人体和轮廓面临着许多的困难，包括人形态的多样性，穿衣服的不同，拍摄的天气因素，拍摄的角度变化以及所处的背景不同等多个方面。文本通过分析图像分割和目标轮廓提取的一些基本概念和算法，然后详细的阐述了视频监控中检测识别域内的人类方法，经过单高斯背景建模、目标检测这样的两个步骤进行，最后通过 MATLAB 对系统设计进行了分析仿真实验。

关键词：背景差分；运动目标检测；图像分割；目标提取；MATLAB

Image technology for human recognition

Abstract

Today's society is a society with rapid development of science and technology and economy, and the level of image processing technology is also forging ahead. With the progress of science and technology and the improvement of life modernization, the application of image technology has become more mature. When encountering dangerous situations or natural disasters, it will be the future development direction of image detection technology to use image processing technology to improve the accuracy of image detection and quickly and effectively identify human beings. There are many difficulties in detecting the human body and silhouette with image technology, including the diversity of human types, the difference in clothing, the weather factors, the Angle changes and the different backgrounds. The text analyzes some basic concepts and algorithms of image segmentation and target contour extraction, and then elaborates the human method in the detection and recognition domain in video surveillance in detail. After the two steps of single gaussian background modeling and target detection, the system design is analyzed and simulated by MATLAB.

Keywords: 背景差分; 运动目标检测; 图像分割; 目标提取; MATLAB

目 录

1 前言	1
1.1 本设计的简介和意义	1
1.2 本设计的发展概况及存在的问题	2
2 图像预处理技术	4
2.1 图像技术的过程	4
2.2 图像灰度化	4
2.3 图像几何变换	6
2.4 图像增强	7
3 图像分割技术	9
3.1 图像分割技术定义	9
3.2 基于阈值的分割方法	10
4 图像轮廓提取技术	12
4.1 Roberts 算法的轮廓提取方法	12
4.2 Canny 算法的轮廓提取算法	15
5 图像识别技术	17
5.1 目标识别	17
6 实验设计	22
6.1 MATLAB 介绍	22
6.2 MATLAB 仿真软件的特点	23
6.3 设计方案分析	24
6.3 设计与实现	25

1 前言

图像中的人类怎么通过一定的算法和步骤，精准地对人体轮廓进行分割是目前图像处理领域广泛研究的问题。随着我们的科学技术一直改革创新，图像处理技术的水平也得到的不断努力提高，智能化识别系统在人们的生活领域里被越来越多的应用。在我们的日常生活中，生活的现代化程度也有了焕然一新的改变，图像识别检测技术也渐渐的成熟并且应用到人们日常生活中。根据大量数据分析得到，人类通过视觉来接触外界信息占了大部分，视觉是人类接受信息的主要方式。图像识别检测技术的优点有高效率、高准确率、内容简便等，并且被广泛应用于各种领域场合中。

1.1 本设计的简介和意义

图像识别技术的主要功能是根据观察到的图像，并且对图像中的物体进行区分，进而做出相应的有意义的判断。随着计算机视觉以及智能手机、无人机、汽车和多媒体技术和其它视觉领域的发展需求，图像识别人类技术受到了越来越多的关注，图像技术已成为人工智能和计算机视觉领域的一个重要的研究内容。目前数字图像技术的发展，已经不只是要求图像的质量高，更重要的是要先进行图像预处理，下一步再通过图像提取和图像分割，最后取出图像中需要的特征，进而更高效的准确的识别。

具体的实现是运用现代信息处理技术和 MATLAB 算法处理得到。通常，一个图像识别系统由四个步骤，分别为：第一步图像的预处理，第二步图像分割，第三步图像的提取，和第四步图像的识别。

图像的预处理就是对图像进行初步处理是得到的图像更加清晰。在图像识别的过程中，图像质量的好坏会直接影响设计的算法识别的准确度。图像预处理主要是消除图像中无关的信息，再恢复有实际用处的信息，从而提高图像识别的可靠性。

图像分割的技术简单来说，就是将图像分割成需要的和感兴趣的的区域，并且将所需要的部分分割出来的技术和过程。图像分割图像技术，也可用于日常的人类生活当中。图像分割技术可以跟踪并分析所需要的人体运动细节，比如分析人体的走路和跑步姿势，再用于辅助进行人的身体识别检测。

图像的轮廓提取是对图像目标的部分进行特征提取。简单地说，如果我们需要一个人类的身体的轮廓。通常的步骤是，我们第一步是要从原始背景区域中选择一个目标，然后将目标传输到另一个背景中，在那里我们可以使用图像轮廓提取。它可以运用到十分广阔的领域，如无人机救援、出版、电影、电视摄影等。图像目标提取是图像技术处理中的一个基础，在这之前的两个步骤图像预处理和图像分割也是至关重要的。图像分割问题在上个世界研究的成果已经渐渐成熟，并且已经取得了相当大的进展。

图像技术的识别是 21 世纪之初才逐渐发展起来的一门新兴图像技术。它以研究某一种指定对象并且将这一目标识别和标注出来为目的，这一技术相对人工识别更加高效的。图像的识别是基于图像特征提取的结果进行识别标注。

在图像识别中，只有将背景的信息与前景的信息进行比较，才能识别出图像中的目标。图像识别技术是基于图像的主要特征。图像在人类感知中起着非常重要的作用，人类随时随地都需要通过眼睛来接触图像。

图像识别和分割图像，也可用于日常的人类生活部分，现在由于网络传输功能的限制，视频信号由于数据传输速度和消耗数据流量很大，导致很难在互联网上实时进行视频播放，而人体的检测识别技术可以实现这一目标，通过把一个场景的前景区域从背景中分割出来，假设用于视频会议，可以首先把背景区域传到接收处，以后只传输前景区域及状态信息，就能达到实时播放，并且减少了数据流量的传输，使实时的视频会议更为方便。智能图像识别系统，可以在不需要人为干预的情况下，通过对摄像头拍照和录得到的图像序列进行自动图像预处理、图像分割、图像轮廓提取和图像识别，最后实现对动态场景中人类的识别检测和标注，从而做到既能完成日常管理，在发生了如自然灾害或突发事件发生的时候及时地做出反应。由于人体检测识别在智能监控、无人机救援等方面具有很大的应用前景和很大的经济价值，所以开展这方面的研究有着重大意义。

1.2 本设计的发展概况及存在的问题

图像识别的发展历程，目前根据资料记载总共经历了三个阶段，分别是最开始的文字识别到图像处理，最后是图像识别和指定的物体识别。从 1950 年开始的文字识别，一般是识别字母、数字和符号，经历了从印刷文字识别到手写文字识别，应用领域非常广泛，目前已经研制了许多专用识别的设备。从 1965 年开始的图像处理和识别的研究，一开始是用于视频分析技术，图像技术的研究。目前则可以用利用计算机和电脑技术来完成。计算机图像处理不仅仅可以消除图像的模糊、噪声，计算机处理技术同时还可以进行图像的灰度化与图像几何变化，然后进行图像的分割，再然后进行提取与识别。图像技术的可以在无人机拍摄的照片后，对其进行检测和视频图像的处理与识别等。

自从上个世纪 80 年代以后，计算机和科学技术逐渐发展成熟，目前计算机视觉和

人工智能的研究已成为新的动向。目标物体识别也就是对计算机对世界的认识，它是和计算机技术研究有着密切关系的一个领域，通过计算机技术的不断发展，目前在图像处理上已经没有特殊的难点，并且能更加高效的完成任务。

目前就国内的图像技术处理和识别而言,我国图像技术处理识别系统发展已经具有一定的成效,具体体现的优点有许多,如在处理效率高、再现性好、精度高灵活性高、适用宽、信息压缩潜力大等方面,不过发展中也存在些许缺陷,如该技术还是存在着一定的问题,而影响图像识别技术发展的因素有许多难点需要攻克,主要是在图像识别人类时,在使用过程中面临着一下几种困难。

(1)人体体型的差异:人类的外观体型有身材的不同,如身高和胖瘦,有时候还会体现在身上穿的衣服不同的差别。人穿衣服的种类繁多,如棉袄,风衣,裙子等,这些因素都会对图像的提取造成麻烦。不同的人有着不同的体型。

(2)所处的背景不同:人类可能处在一个背景多样化的环境中,因此背景干扰是个极其重要的问题。当人类穿的衣服和背景的颜色想接近时,在通过计算机图像的预处理灰度化和图像轮廓的提取,图像的分割都有可能造成错误的判断,或者将人类的轮廓错误的当成为背景造成失误;

(3)物体遮挡:在人们的日常生活中人体所处的生活环境或是遇到自然灾害时,一棵树或者一个电线杆或者两个人互相抱着等等,都有可能会导致计算机识别系统在图像轮廓提取时没有提取到正确的人体轮廓,从而导致系统判断失误。现在的许多研究都对这一问题进行深刻探讨,但目前还未能提出很实际有意的解决方案。

(4)拍摄的人体在图像中的像素低。有时候会因为天气的恶劣环境,如起大雾或者是下大雨,这时候最容易导致摄像头模糊,拍摄出来的视屏或图像十分不清晰,导致图像的预处理中图像增强后还是人体的轮廓模糊,最后计算机图像识别系统判断不出来。

(5)拍摄的视角及光照变化:图像的拍摄角度在 360 度内,不同的拍摄角度会造成人的姿势会有不同的形状,如站立的人的俯视图视图是一个圆点,而侧视图有可能是个数字 1,这就导致了就相差很大。还有一个方面,不同的光线对图像的提取造成十分大的影响,以上这两点问题都会影响人体轮廓提取的准确度。

2 图像预处理技术

在图像识别的过程中，图像质量的好坏会直接影响设计的算法识别的准确度。图像预处理主要是消除图像中无关的信息，再恢复有实际用处的信息，从而提高图像识别的可靠性。

2.1 图像技术的过程

图像技术的过程可以简单分为如图 2.1 所示，图像输入后先进行图像预处理，第二步进行图像分割，第三个步骤是图像提取，最后是图像识别。



图 2.1 为流程图

2.2 图像灰度化

图像灰度化的原理简单来说，就是将原本是彩色的图像经过计算机一定的算法，变成有灰度图像，在这个图像变化的过程叫做图像灰度化。经过研究发现彩色图像的每个像素的颜色都有三种分量组成分别是 R、G、B。即红色、绿色、蓝色三种颜色，其中每种颜色都会有 255 中灰度值可以变化。灰度图像就是经过计算机处理后红色，绿色和蓝色三个分量的灰度值都调成一样值的一种的图像，这就导致了在数字图像处理过程后，也就是灰度化过程后，这种图像处理起来再进行图像轮廓提取，图像分割和图像识别就会使得计算量大大减少，所以这就是图像由彩色一定要转化为灰色的原因。这时候的灰度图像对图像轮廓的描述与原本的彩色图像没有什么太大区别，灰度化后的图像还照样能反应图像的整体和人体部位的亮度和光度特征。

目前世界上绝大部分的彩色图像都是采用红绿蓝这三种分量的颜色模式。所以在处理图像的时候，要分别对红、绿、蓝三种分量进行处理，但是这种红绿蓝的模式并不能反映图像的形态特征，只不过是对颜色进行不同的调配。所以人们在进行图像处预处理时都会先进行图像的灰度化处理。图像灰度化的主要优点就是减少图像的复杂成度和信息处理量。

本次实验的采用主要通过 MATLAB 实现主要源代码如下：

```
I=imread('11.jpg');
[m,n] = size(I);
I_gray=double(I);
T=zeros(m,n);
M=3;
N=3;
for i=M+1:m-M
for j=N+1:n-N
max=1;min=255;

x_mask = [1 0;0 -1];

y_mask = rot90(x_mask);

I = im2double(A);

dx = imfilter(I, x_mask);

dy = imfilter(I, y_mask);

grad = sqrt(dx.*dx + dy.*dy);

grad = mat2gray(grad); % 将梯度矩阵转换为灰度图像
for k=i-M:i+M
for l=j-N:j+N
if I_gray(k,l)>max
max=I_gray(k,l);
end
if I_gray(k,l)<min
min=I_gray(k,l);
end
T(i,j)=(max+min)/2;

```

实验的结果如图 2.2 所示

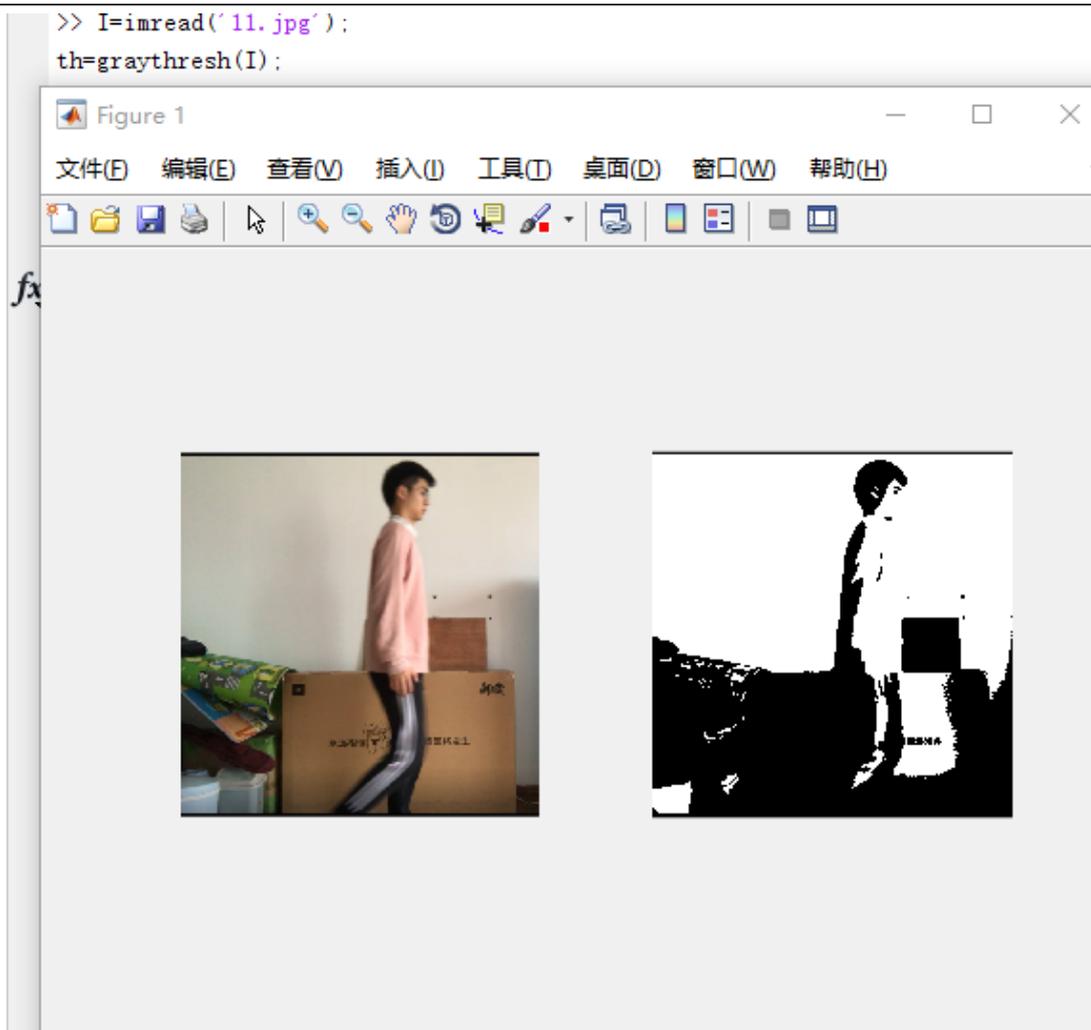


图 2.2 图像灰度化的实验结果图

2.3 图像几何变换

图像预处理的过程其中还有图像几何变换，它的具体步骤有以下几种，分别是对图像进行缩放、旋转、平移这些几何变换来达到对图像的分析 and 处理。图像几何变换的作用在于修正图像采集系统的误差和镜头模糊等原因导致的误差。经过合适的几何变换后的图像可以极大程度的消除由于几何失真而带来的图像模糊等不良的影响，更好的把注意力集中在图像本身，尤其是图像中的目标。

图像几何变换的目的不是对目标角度和目标所处位置不同，所以图像几何变换有利于下一步的图像分割工作。图像几何变换需要使用灰度插值算法，它可以使输出图像像素可以映射到输入图像的非整数坐标上。一共有有三种差值算法，分别为最近邻插值、双三次插值、双线性插值。这些算法的目的是将原来不清晰的图像，经过算法处理后变得清晰或将加强某些目标特殊的部位，使经过图像几何变化处理后的图像质量更加优秀强，图像识别效果更加清晰的一种图像处理方法。

2.4 图像增强

图像增强简单来说就是指对原始图像进行清晰化处理，它还可以提高图像的质量，增强原始模糊的图像，提高图像的信息量。经过图像处理后的图像解释和识别效果都有很大改进的一种处理方法。它的主要目的是增强图像中实际感兴趣的信息，这可以提高图像的视觉效果。对于背景复杂的场合，图像增强技术可以增强图像目标的局部轮廓或整体信息，去除原本目标轮廓的模糊和不感兴趣的信息，增大了图像中目标于背景之间的不同之处。

在图像增强过程有些许问题，如图像退化的问题，处理后的图像可能与原始图像有所不同。目前随着图像增强技术的发展主要有两种算法，分别为第一种基于空域的算法和第二种基于频域的算法。第一种基于空间域的算法直接计算图像的灰度级，第二种基于频域的算法则在一定的变换域内对图像的变换系数值进行校正，这是一种间接的增强算法。

本次实验采用的是基于空间域的算法，本次实验的主要 MATLAB 源代码如下：

```
I=imread('88.jpg');
J=imadjust(I,[0.3,0.7],[]);
subplot(2,2,1);imshow(I);title('原始图像');
subplot(2,2,2);imshow(J);title('');

y_mask = [-1 -2 -1;0 0 0;1 2 1];

x_mask = y_mask';

dx = imfilter(I, x_mask);

dy = imfilter(I, y_mask);

grad = sqrt(dx.*dx + dy.*dy);

grad = mat2gray(grad);

level = graythresh(grad);
```

```
BW = im2bw(grad, level);
```

```
subplot(2, 4, 3);
```

```
subplot(2,2,3);imhist(I);title('原始图像的灰度直方图');  
subplot(2,2,4);imhist(J);title('空间域算法进行的对比度增强后的图像的灰度直方图');
```

实验的结果如图 2.3 所示

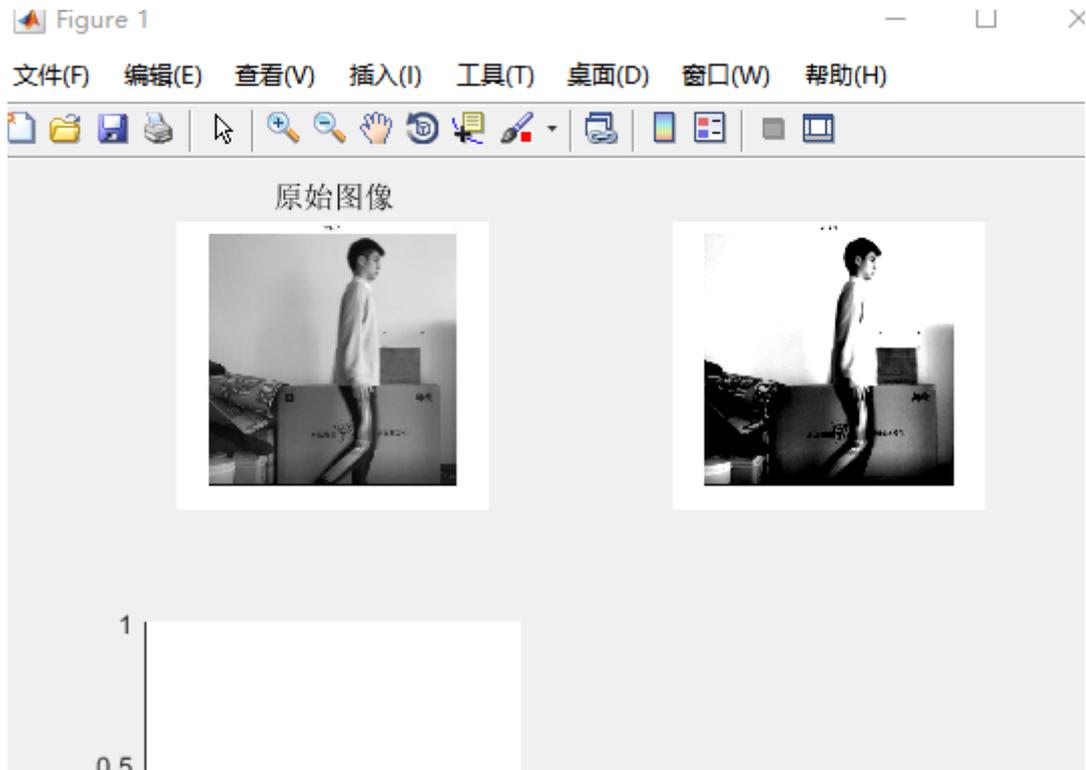


图 2.3 为图像增强实验结果图

3 图像分割技术

3.1 图像分割技术定义

图像分割技术意思就是将图像分割成需要的和感兴趣的的区域，并且将所需要的部分分割出来的技术和过程。图像分割图像技术，也可用于日常的人类生活部分，在图像中跟踪并分析所需要的人体运动细节，比如分析人体的走路和跑步姿势，或对人的站姿进行处理分析，再用于辅助进行人的身体识别检测。把图像位置区域划分成一些互不相关的小区域的过程，小区域的意思是具有一个相似发展属性的像点素的连通的集合。例如，不同目标对象占用的图像区域或是前景占用的图像区域等。为了确定两个相邻的像素点是否有相似，必须满足两个条件：一是两个像素的位置在某种意义上是否相邻；另一个是两个像素的灰度值是否满足特定的相似标准。

图像进行分割的定义的方式有许多研究者发表了自己的看法，我采用了较为大多数学者认可的 5 个主要定义。

假设集合 R 代表整幅图像的全部区域，对集合 R 进行分割简单来说就是将 R 分成 N 个满足以下 5 个对于基本条件的非空子集(子区域) R_1, R_2, \dots, R_n ;

$$(1) \bigcup_{i=1}^N R_i = R;$$

(2) 对于所有的 $i=1, 2, \dots, N$, $P(R_i) = \text{TRUE}$

(3) 对, $\forall i, j, i \neq j$, 有 $R_i \cap R_j = \Phi$;

(4) 对, $\forall i, j, i \neq j$, 有 $P(R_i \cup R_j) = \text{FALSE}$;

(5) 对 $i=1, 2, \dots, N$, R_i 是相互连通区域。

这 5 个条件也对图像提取有一定作用，不过这个定义也需要补充的是，实际的图像的处理和分割是针对特定目标。这些实验的图像有很多需要解决的关系，需要结合实际才能完成实验目标。最后这个图像分割的定义表达的的是要把其中有实际意义的目标区域分割和提取出来。

3.2 基于阈值的分割方法

基于阈值的分割技术，早在上个世纪 80 年代已经开始研究了。到目前为止众多研究人员也提出了很多的算法，现在随着计算机技术的发展图像分割的新算也有不断发展和创新。图像阈值分割的原理简单来说分成四个步骤，第一个就是观察原本图像中的目标人体与其背景之间的灰度特征不同之处，第二个步骤步就是计算图像的区域并把图像看做是具有不同灰度等级的两个不同区域，分别是目标人体和背景的两个不同区域，第三个步骤再根据算法选择合适的的阈值区间，以此来确定图像中的每个像素是否属于目标人体区。若不是目标人体的区域，则为背景区域。最后一个步骤划分出相应的二级化图像，这一步的算法有益于达到分割目标人体和背景的目的。从多次实验观察结果得知，怎么确定图像的最佳的阈值区间，是基于阈值分割方法的重中之重。根据调查大量研究者的文章发现，现在绝大部分研究者在研究基于阈值的分割算法时都集中在研究最佳阈值区间的选择。本次试验我采用单阈值分割中的 OTSU 算法进行阈值分割，如图 3.1 为实验结果图。

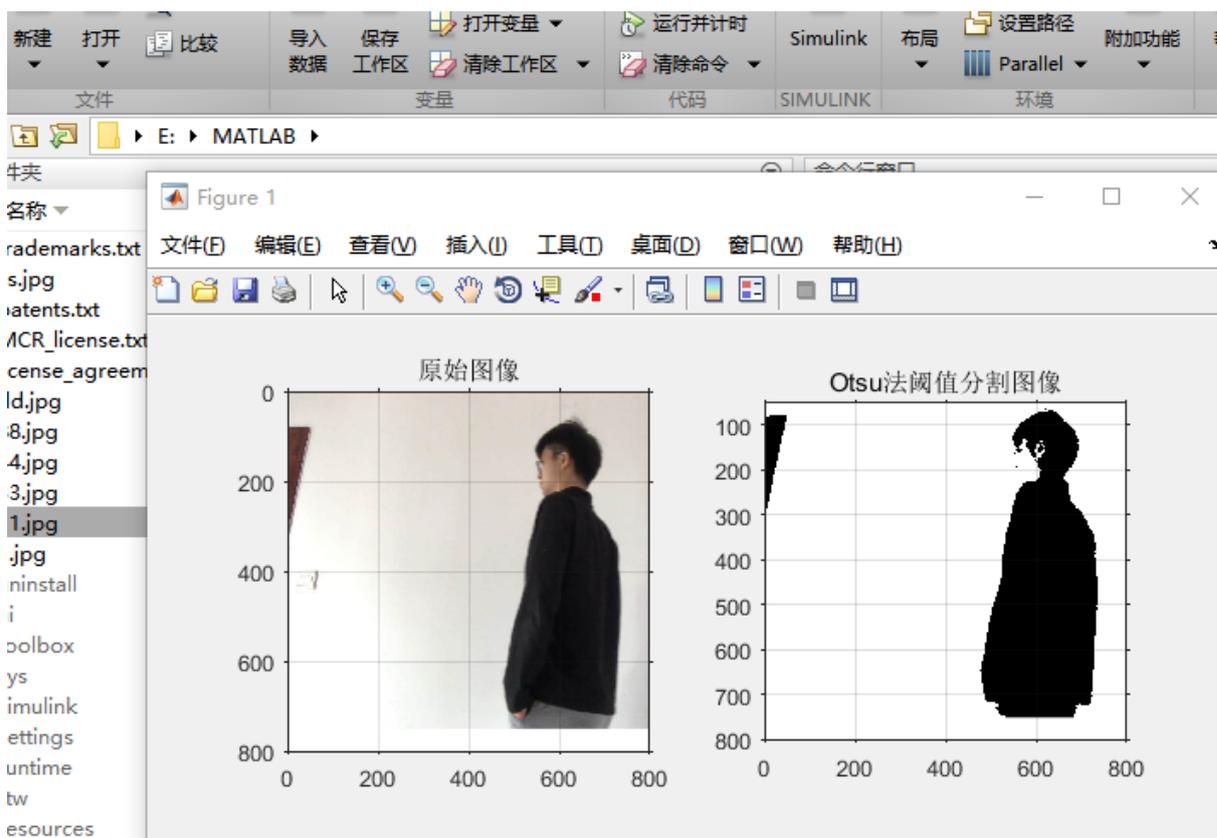


图 3.1 为 Otsu 法分割图像结果图

实验采用 MATLAB 的主要源代码如下

```
clear all
I=imread('1.jpg');
subplot(1,2,1), imshow(I);
title('原始图像')
axis([0,800,0,800]);
grid on;
axis on;           %显示坐标系
level=graythresh(I); %确定灰度阈值
BW=im2bw(I,level);
subplot(1,2,2), imshow(BW);
title('Otsu 法阈值分割图像')
axis([50,250,50,200]);
grid on;           %显示网格线
axis on;           %显示坐标系
```

OTSU 算法阈值分割的优点计算步骤比较简洁，它的整个过程计算量小，输出结果稳定。因为以上这些优点，OTSU 算法阈值分割成为使用最多最高效率的分割图像的分割方法。但是研究发现阈值分割方法的缺点是通常考虑的较少，只是考虑像素本身的灰度值，而并没有考虑图像目标人体的空间位置和其它特征。因此在实际操作图像分割的算法时候，OTSU 阈值分割算法经常与其他算法一起使用，从而使实验的效果更加真实。

4 图像轮廓提取技术

图像的轮廓提取技术是对图像进行相应的特征提取。简单地说，如果我们需要一个人类的身体的轮廓。常规的步骤是，我们首先需要从原始背景区域中选择一个目标，然后将目标传送到另一个背景中，在那里我们可以使用图像轮廓提取。它可以运用到十分广阔的领域，如无人机救援、出版、电影、电视摄影等。图像轮廓提取是图像技术识别人类这个课题中的一个重要点。图像分割问题在上个世纪 90 年代研究的成果已经渐渐成熟，并且已经取得了相当大的进展。

目前有不少轮廓提取的算法，主要的算法有以下两种：基于 Roberts 的算法和基于 Canny 的算法。

4.1 Roberts 算法的轮廓提取方法

图像的轮廓边缘提取技术主要是要得到的近似边界，用于目标人体轮廓和背景之间进行区分。首先说明一下，每一幅图像的灰度都会表现的不一样，灰度不一样会导致图像的边界处会产生明显的边缘，这个特点可以用于提取图像边缘轮廓。但是目前拍摄的图片或视频中的人体都是三维的，但是图像和视频仅仅只是二维的信息，所以在这个图像转化的过程中必然会损失一部分的图片信息，因为这些问题世界上还没有完整的解决方案，基于边界的轮廓提取方法仍是具有一定的缺陷。

图像的轮廓边缘的提取算法经过 20 多年的研究主要的算法有：. Sobel 算法、Roberts 算法、Prewitt 算法和 Canny 算法，Roberts 算法在以上的许多的算法中更具有代表性，效果更好。Roberts 算法在以上的众多算法中更具有代表性和优势。Roberts 算法的基本理念就是创立一种局部差分算子，以此来寻找边缘的算子，Roberts 算法使用了对角线方向相互接近的两个像素点做减法，来体现边缘检测提取。这个方法检测了垂直边缘，提取的轮廓精度更高。

如图 4.1 是原图，4.2 为提取后的轮廓，Roberts 算法可以很好的提取出了日常生活中人类的轮廓。



图 4.1 为实验原图

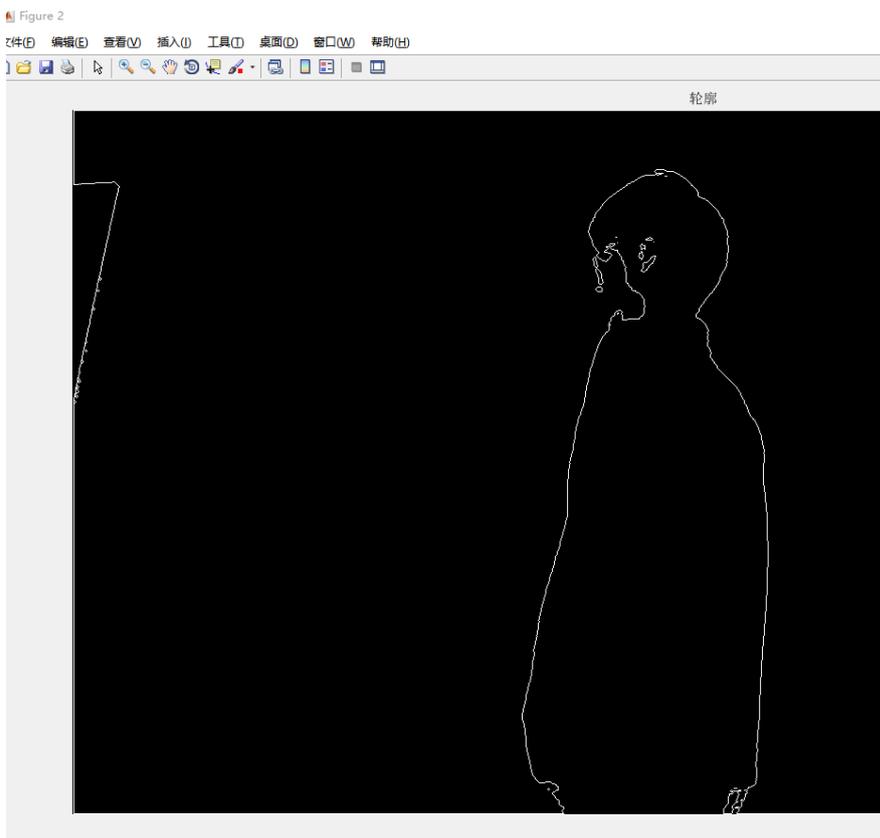


图 4.2 为 Roberts 提取轮廓实验结果图

本次实验 MATLAB 的主要源代码如下：

```
im = imread('1.jpg');  
imshow(im);
```

```
title('原图');

% 转二值图像
bw = im2bw( im );

%轮廓提取
contour = bwperim(bw);
figure
imshow(contour);
title('轮廓')
clear all;
clc;
grayPic=mat2gray(sourcePic);
[m,n]=size(grayPic);
newGrayPic=grayPic;
robertsNum=0;
robertThreshold=0.2;
for j=1:m-1
For k=1:n-1
    else
newGrayPic(j,k)=0;
end
end
end
figure, imshow(newGrayPic);
title('roberts 算法')
```

4.2 Canny 算法的轮廓提取算法

Canny 算法的轮廓提取算法，总结来说就是找出图像像素点的状态，关键在于判断像素点属于检测的目标还是背景。Canny 算法的步骤比其它算法要多实现起来也较为复杂，但是 canny 算法比其他算法的实验结果更为精准。Canny 算法第一个步骤需要平滑图像，第二个步骤需要计算图像梯度的幅值和方向，第三个步骤需要对梯度幅值进行优化，第四个步骤需要检测和目标人体边缘的连接。Canny 边缘检测算法

Canny 算法的实验原图为图 4.3 实验结果图如图 4.4 所示；

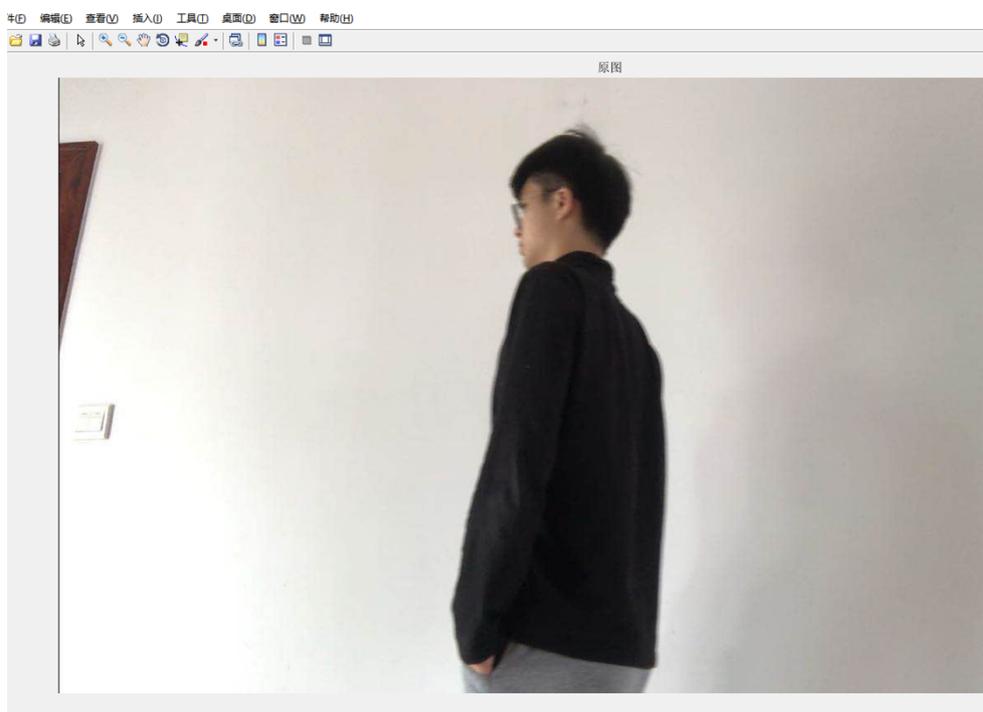


图 4.3 为实验原图

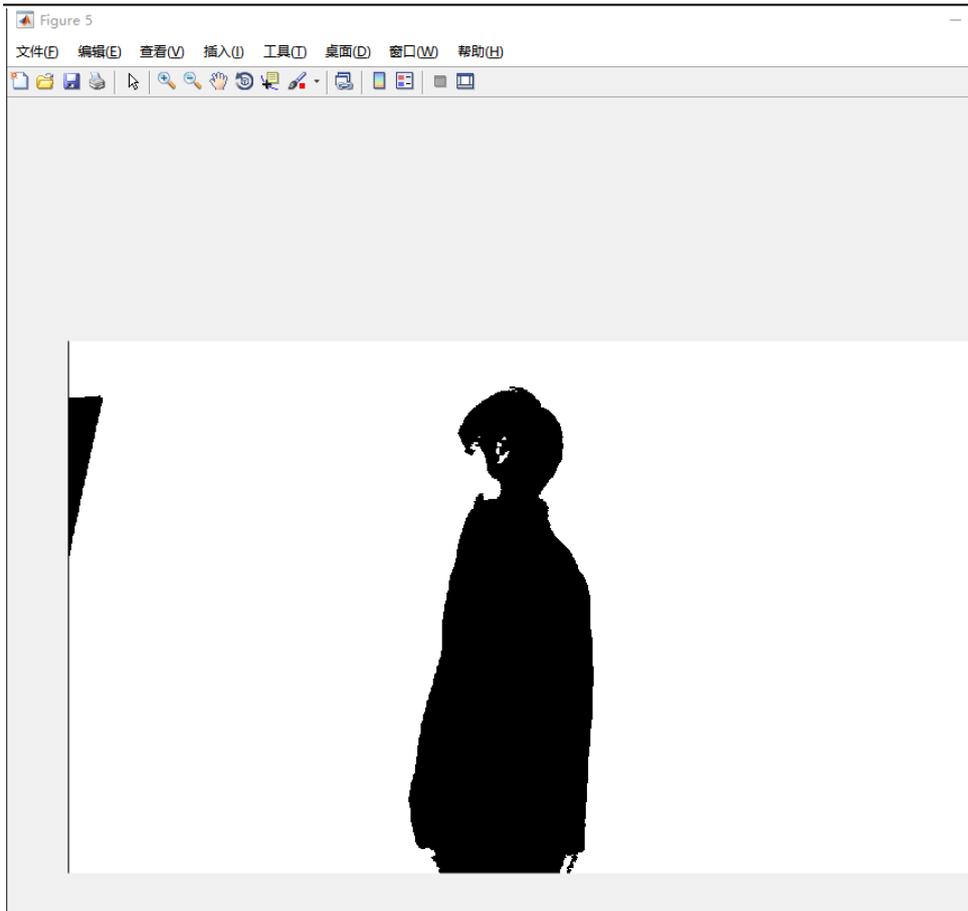


图 4.4 为 Canny 提取轮廓实验结果图

该实验的 MATLAB 主要源代码如下：

```

im=imread(filepath); %读取原图
figure,imshow(im, []);title('Raw'); %显示原图

im=im2bw(im);
%转二值图像
figure,imshow(im, []),title('BW'); %显示二值图像

im2=imfill(im,'holes'); %填充
im3=bwperim(im2); %轮廓提取
figure,imshow(im2, []); title('') %显示
figure,imshow(im3, []);
image=imread
image=im2double(image);
title('canny 算子的处理结果')

```

5 图像识别技术

5.1 目标识别

本次实验设计系统采用帧间差分和背景差分法相结合的方法。背景差分是目前大多数的视频中人体目标检测的方法。背景差分的原理也十分简单，简单来说就是设置一个背景分析模型，设置好背景模型后下一步再利用当前帧与上一帧之相差，得到视频中的目标。

帧间差分的优势在于可以检测连续移动的人体目标，帧间差分法的缺点是若目标的边缘比较模糊不清晰，这就会造成检测错误，可能错误的把背景检测成运动的目标人体。还有可能检测的视频发生有卡顿的现象。另一方面背景差分的主要缺点在于静态的人体目标检测没问题，但是当检测的人体目标突然开始移动时候时背景差分法会检测错误甚至无法判断，还有可能检测的人体目标会产生空洞的现象，假若背景差分法没分析出来这是空洞现象，那么在接下来的视频检测过程中这些现象会一直存在无法抹。相比之下帧间差分法就很少出现这样的现象。总结帧间差分法和背景差分的优点和缺点，我考虑将帧间差分法与背景差分法结合起来。用帧间差分来检测运动的区域以及运动的轮廓，用背景差分法来提取运动目标。

5.1.1 帧间差分

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/218026127033006052>