



电子科技大学

University of Electronic Science and Technology of China

实验报告

实验课程：____ 光电图像处理 ____

姓 名：____ 李 宁 ____

学 号：____ 2016050201017 ____

实验地点：____ 211 楼 909 ____

指导老师：____ 张 静 ____

实验时间：____ 2018 年 11 月 30 日 ____

一、实验名称：运动目标跟踪算法设计与实现

二、实验目的：

1、熟悉各种图像预处理方法，如直方图处理、图像去噪声、图像增强与复原、图像变换等，了解这些方法在图像分析与识别、目标检测及跟踪等各种应用中所起的作用。

2、熟悉基本的图像分割原理。

3、能够利用 MATLAB 工具完整实现从图像预处理、图像分割、特征提取与分析及各种实际应用的完整流程。

4、该实验为一个综合设计及应用的实验，目的是要求学生综合利用学到的光电图像处理知识，解决图像识别、目标检测及目标定位与跟踪问题。进一步深入理解光电图像处理的重要性，提高学生利用光电图像处理基本理论、方法等解决实际问题及提高分析问题的能力。

三、实验原理：

1、序列图像中的运动形心跟踪。

1)、形心：

$$\begin{cases} x_c = \frac{1}{MN} \sum_{y=0}^{N-1} \sum_{x=0}^{M-1} x \\ y_c = \frac{1}{MN} \sum_{y=0}^{N-1} \sum_{x=0}^{M-1} y \end{cases}$$

2)、图像阈值分割：

采用 Otsu 阈值。

3)、图像的线性变换，边界增强。

2、序列图像中的运动目标相关跟踪。

1)、相关跟踪

由于目标运动、姿态发生改变、光照条件改变以及杂波背景的干扰，使得目标图像的分割提取十分困难，计算目标的矩心或形心不准确。在某种情况下，可以采用以图像匹配为基础的跟踪方法，习惯上称之为相关跟踪。

四、实验步骤：

1、序列图像中的运动形心跟踪。

1)、序列图像的读取与显示本实验提供了 200 帧的图像序列，为 BMP 文件，文件名后缀的序号按场景出现的先后顺序排列，源文件可在“课程网站中的实验指导”栏内下载。序列图像的读取及显示可参考本实验任务书最后的 MATLAB 代码提示。

2)、图像分割首先，对图像进行必要的阈值分析。根据实际情况自行确定合适的阈值后，再对图像进行二值化处理。

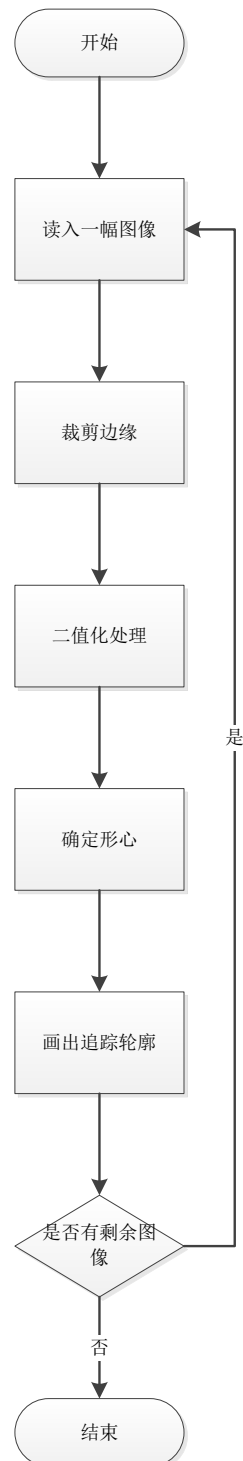
3)、形心计算

在分割的单帧图像上，计算图像中目标区的形心坐标(X_c , Y_c)，确定目标在像素平面上的位置坐标。

4)、形心跟踪

① MATLAB 确定跟踪波门：即以形心位置为中心，在图像中包含目标的区域添加一个合适的矩形框（如取 32×16 pixels, 32×32 pixels, 64×32 pixels 等），

② 实时跟踪：循环读取序列图像，对每帧图像均计算目标区的形心坐标，连续绘制包含目标区域的波门（即矩形框）。实现对 200 帧序列图像中运动目标的实时稳定跟踪。



2、序列图像中的运动目标相关跟踪。

1)、序列图像的读取与显示

同实验内容 1，序列图像数据另选。

2)、参考模板制作

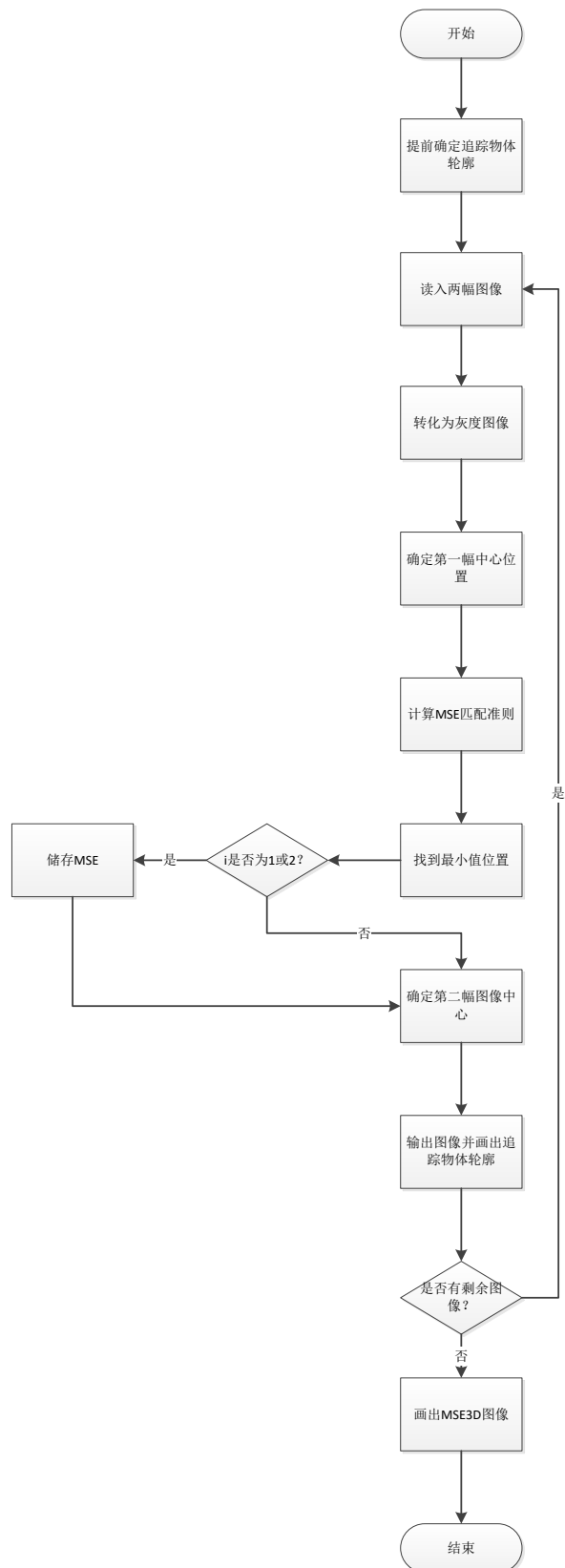
在起始帧图像中，手动选取包含目标的矩形区域（根据目标尺寸，确定模板尺寸）。另（缓）存为预制图像模板数据。

3)、模板匹配

①、确定搜索区域大小：在当前帧目标区域扩大适当范围作为下一帧图像的搜索区域。

②、确定匹配准则：MSE、MAD、NCC 或 MPC 等（选其一种），进行搜索区域的匹配度（相似度）计算，画出搜索区域内的相似度 3D 曲面图（画连续 2 帧之间的搜索过程的结果即可，如图 6-2），确定最佳的匹配位置。视频数据若为彩色图像，可先进行灰度化处理，然后用像素灰度值进行计算。

③、实时跟踪：重复步骤①-②，实现序列图像中的目标的连续稳定跟踪。



五、实验结果:

1、序列图像中的运动形心跟踪。

实验结果：

Frame NO.46

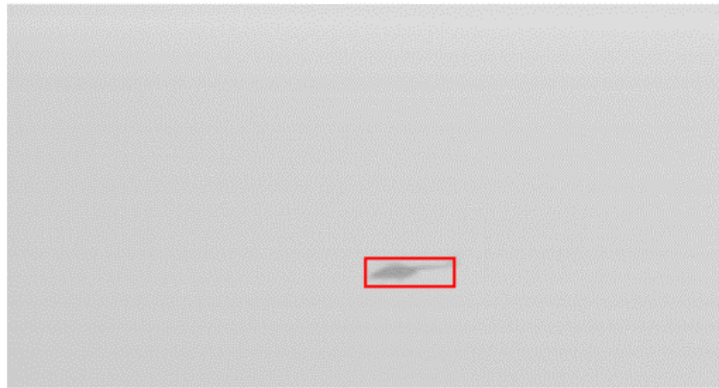


图 1

Frame NO.96



图 2

完全实现了预想的追踪要求。

2、序列图像中的运动目标相关跟踪。

实验结果：

Frame NO.3



图 3

Frame NO.27



图 4

前期的图像追踪效果良好，但是由于飞机的放大和缩小，发现后期追踪效果不是很好。

以 MSE 匹配准则画出的相似度 3D 曲面图（极小值）。

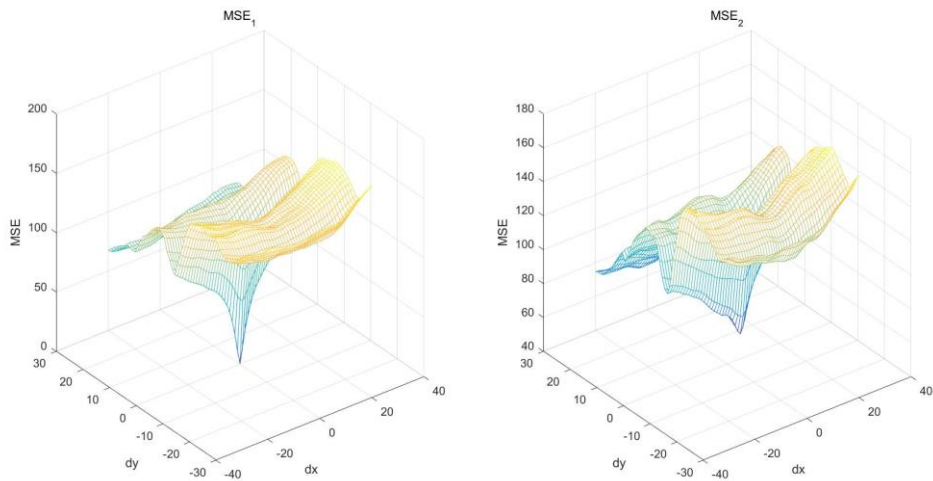


图 5

六、实验心得体会和建议:

对于欲追踪的图像中的物体,如果有放大和缩小的情况,会使追踪算法变得极其繁琐。

七、程序源代码:

1、序列图像中的运动形心跟踪。

代码:

```
clc,clear;
close all;

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%
path='C:\Users\Administrator\Desktop\课程资料\大三上期\光电图像处理\实验报
告\实验四\image200s\image200s\';
filecount=200;
for i=1:filecount
    name=num2str(i);
    if i<=9
        filename=strcat('0000000',name,'.bmp');
    elseif i<=99
        filename=strcat('000000',name,'.bmp');
    elseif i<=199
        filename=strcat('00000',name,'.bmp');
    end
    %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
    %%%%%
    g1=imread([path filename]);
```



```

g2=g1(:,1:end-10);
g2_d=double(g2);
g3=uint8(mat2gray(g2_d)*255);
f_u=g3;
f=double(f_u);
[height,width]=size(f_u);
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%
level=graythresh(f);
BW=im2bw(f_u,level);
BW_not=not(BW);
stats=regionprops(BW_not,'centroid');
a=stats(1,1);
x=a.Centroid(1);
y=a.Centroid(2);
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%
imshow(g1),rectangle('Position',[x-23,y-10,63,20],'Curvature',...
[0,0],'EdgeColor','r','LineWidth',1);
title(['Frame NO.' num2str(i)]);
pause(0.01);
end

```

2、序列图像中的运动目标相关跟踪。

```

clc,clear;
close all;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%
path='C:\Users\Administrator\Desktop\课程资料\大三上期\光电图像处理\实验报
告\实验四\f16takeoff_396s\f16takeoff_396s\f16takeoff_396s\';
filecount=396;
x_0=180;
y_0=110;
p=81;
q=51;
r=(p-1)/2;
s=(q-1)/2;
a=51;
b=(a-1)/2;
MSE=zeros(a,a);
for i=1:filecount
    name=num2str(i);

```

```

name_1=num2str(i+1);
if i<9
    filename=strcat('00',name,'.jpg');
    filename_1=strcat('00',name_1,'.jpg');
elseif i==9
    filename=strcat('00',name,'.jpg');
    filename_1=strcat('0',name_1,'.jpg');
elseif 9<i<99
    filename=strcat('0',name,'.jpg');
    filename_1=strcat('0',name_1,'.jpg');
elseif i==99
    filename=strcat('0',name,'.jpg');
    filename_1=strcat(name_1,'.jpg');
elseif 99<i<=396
    filename=strcat(name,'.jpg');
    filename_1=strcat(name_1,'.jpg');
end
if i==38
    break;
end
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
g=imread([path filename]);%Original image.
g_next=imread([path filename_1]);%Next image.
g_g=rgb2gray(g);
g_next_g=rgb2gray(g_next);
if i==1
    x_g=x_0;
    y_g=y_0;
else
    x_g=x_f;%将上一帧图像的中心位置赋值保留
    y_g=y_f;
end
M_k=g_g(y_g-s:y_g+s,x_g-r:x_g+r);
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
for m=-b:b
    for n=-b:b
        M_k_next=g_next_g(y_g-s+m:y_g+s+m,x_g-r+n:x_g+r+n);
        MSE(m+(b+1),n+(b+1))=1/(a^2).*sum(sum((M_k-M_k_next).^2));
    end
end
if i==1
    MSE_1=MSE;

```

```

elseif i==2
    MSE_2=MSE;
end
[ddx,ddy]=find(MSE==min(min(MSE)));
dx=ddx-(b+1);
dy=ddy-(b+1);
x_f=x_g+dx;
y_f=y_g+dy;

imshow(g_next),rectangle('Position',[x_f-r,y_f-s,p,q],'Curvature',...
    [0,0],'EdgeColor','r','LineWidth',1);
title(['Frame NO.' num2str(i)]);
pause(0.01);
end

%MSE(m+(b+1),n+(b+1))=1/(a^2).*sum(sum(abs(M_k-M_k_next)));
[X,Y]=meshgrid(-b:b,-b:b);
figure,subplot(1,2,1),mesh(X,Y,MSE_1),title('MSE_1');
xlabel('dx');
ylabel('dy');
zlabel('MSE');
subplot(1,2,2),mesh(X,Y,MSE_2),title('MSE_2');
xlabel('dx');
ylabel('dy');
zlabel('MSE');

```