

实验二 动画制作

一、实验目的

通过 MATLAB 语言编程理解一些基本图形的绘制方法，在此基础上制作一些简单的图形动画。

二、实验内容及要求

实验要求：要求采用 MATLAB 语言进行编程，了解 MATLAB 动画制作函数，并能编制简单的动画程序。

实验内容：编程练习①~⑤

三、MATLAB 编程基础

①pause()函数

Pause() 函数是延迟等待函数，例如程序中出现 pause(5)，那么在执行到该语句时，停留 5 秒然后继续。

②view()函数

view(az,el) 指定视点方向，设置三维图的视角。方位角 az 为从 y 轴的负轴开始绕 z 轴水平旋转的角度。el 为仰角。

set the viewing angle for a three-dimensional plot. The azimuth, az, is the horizontal rotation about the z-axis as measured in degrees from the negative y-axis. Positive values indicate counterclockwise rotation of the viewpoint. el is the vertical elevation of the viewpoint in degrees. Positive values of elevation correspond to moving above the object; negative values correspond to moving below the object.

view([x,y,z]) sets the viewpoint to the Cartesian coordinates x, y, and z. The magnitude of (x,y,z) is ignored. view(2) sets the default two-dimensional view, az = 0, el = 90. view(3) sets the default three-dimensional view, az = -37.5, el = 30.

③rotate()函数

```
x=meshgrid(-10:0.5:10)
y=x';
z=sin((x.^2+y.^2).^(1/2)).*(x.^2+y.^2).^(1/2);
h=surf(x,y,z)
axis([-15,15,-15,15,-15,15]);
try
while 1
    rotate(h,[0 0 1],1)
    pause(0.05)
end
end
```

程序运行后观察到是一个帽子图形在旋转，函数 rotate(h,[0 0 1],1)中，h 是图形句柄，[0 0 1]决定了旋转轴的方向，此处为 z 轴，1 表示旋转角度(度)。

④moviein(),getframe(),movie()函数

```
clc
clear
M=moviein(16);
for j=1:16
    sphere(j);
    axis equal
    axis off
```

```
M(j)=getframe;
end
movie(M,2)
```

该程序演示一个球体从多面体演化来的过程。前一个帽子旋转的例子为程序动画，程序动画很多时候借助 pause()函数实现。使用动画制作函数 movie()生成的动画成为电影动画。程序中使用了 moviein 函数创建一个结构体数组，专门用来装载动画的各帧；使用 getframe 函数把绘制的图形装入结构体，程序最后一句为播放 2 次。

四、编程练习

①用 view() 函数和 drawnow 函数制作动画，分析与前面实例中帽子旋转效果的不同。

```
x=meshgrid(-10:0.5:10)
y=x';
z=sin((x.^2+y.^2).^(1/2)).*(x.^2+y.^2).^(1/2);
surf(x,y,z)
h=gca;
axis vis3d
try
for i=0:inf
    view(h,i,30)
    drawnow
end
end
```

②球体沿曲线的运动

```
clc
clear
y=rand(1,30);
axis off
h1=axes('position',[0 0 1 1])
plot(y)
axis off
h=axes('position',[0 0 0.1 0.1])
while 1
for i=1:30
    set(h,'position',[i/30,y(i),0.1,0.1])
    sphere(30);
    axis square off
    pause(0.2)
end
end
```

③Peaks 图形逐渐趋于平面的过程

```
p=peaks(50);
h=axes('position',[0 0 1 1],'visible','off');
for i=1:20
    p1=p/i;
    surf(p1)
    set(h,'zlim',[0 10])
    axis off
    pause(0.1)
end
```

④从椭圆转化成矩形的过程中更好的理解 rectangle 的参数 curvature 的含义。

```

clc
clear
M=moviein(16);
for j=1:16
    rectangle('position',[4,5,15,10],'curvature',j/16);
    M(j)=getframe;
    axis equal
end
movie(M,1)

```

⑤图像块逐渐放大的过程

```

A=imread('tiger.jpg');
for i=1:100
    A1=imcrop(A,[i,i,10+i,10+i]);
    imshow(A1)
    pause(0.01)
end

```

五、实验结果

1. 用 **view()** 函数和 **drawnow** 函数制作动画，分析与前面实例中帽子旋转效果的不同。

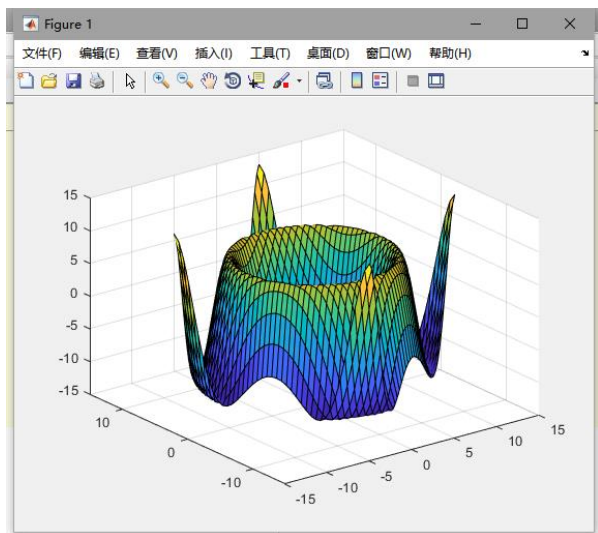


Figure 1 实例中的帽子旋转

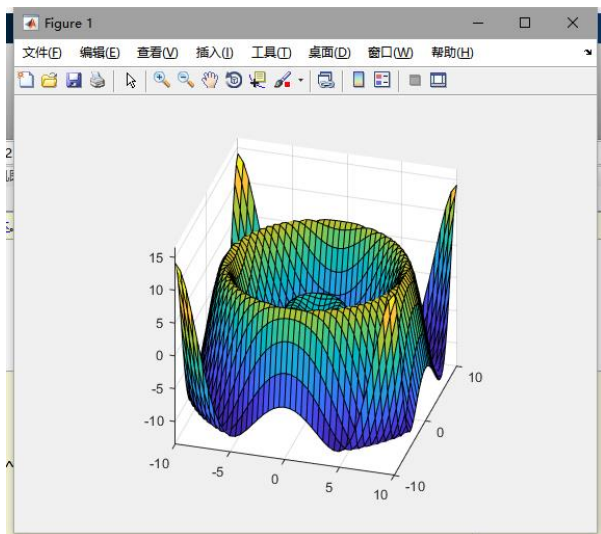


Figure 2 本题中的帽子旋转

对比分析：

实例中采用 **rotate()** 函数来实现图形的动画效果，而本题中则是利用 **view** 函数来实现的动画效果。实例中的动画是帽子旋转，视角不变，坐标轴不变；而本题中的动画效果则是利用了 **view** 函数变化视角，是图形不

变，视角或则是说观察坐标改变：

②球体沿曲线的运动

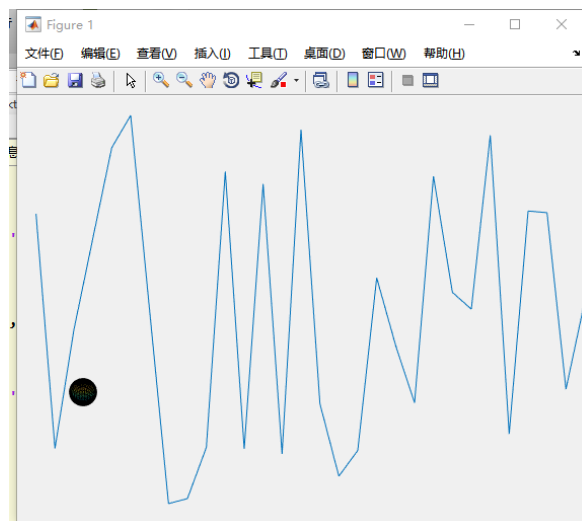


Figure 3 小球开始运动

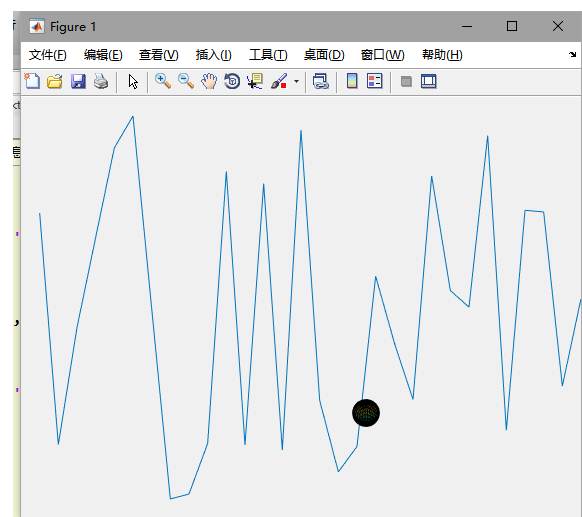


Figure 4 小球运动中

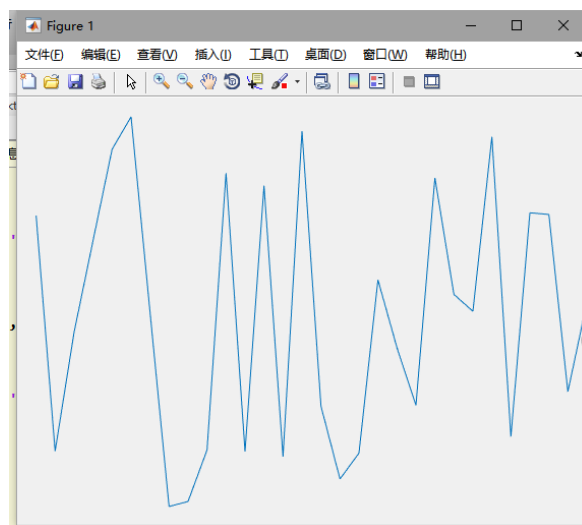


Figure 5 小球运动结束

③Peaks 图形逐渐趋于平面的过程

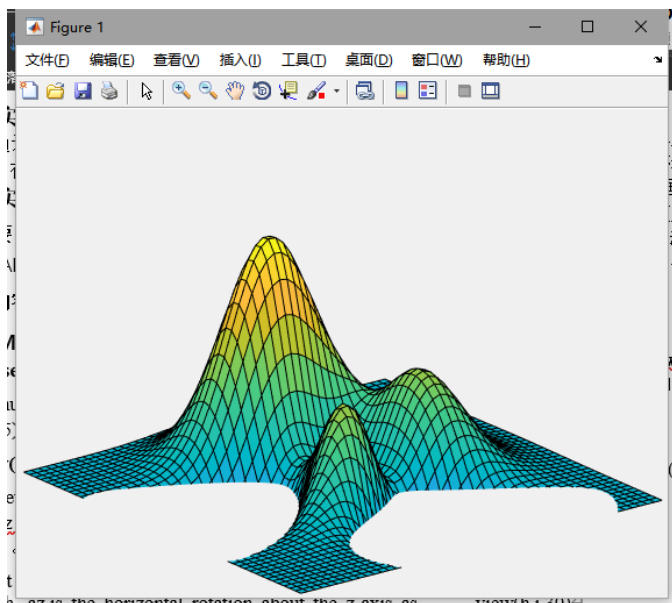


Figure 6 原始 Peaks 图像

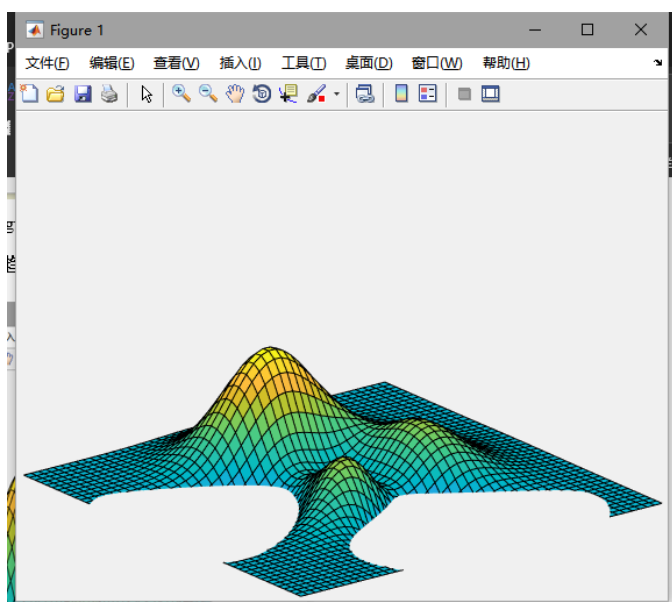


Figure 7 Peaks 图像平面化过程

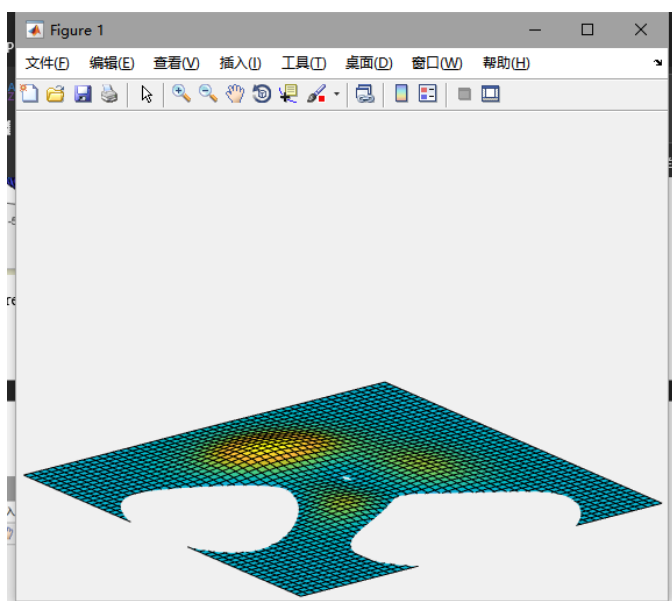


Figure 8 Peaks 图像趋于平面

④从椭圆转化成矩形的过程中更好的理解rectangle的参数 curvature 的含义。

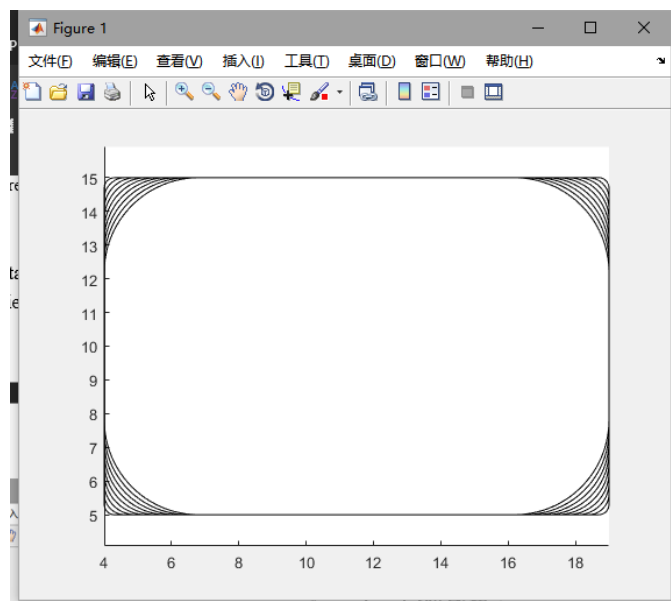


Figure 9 转换过程中

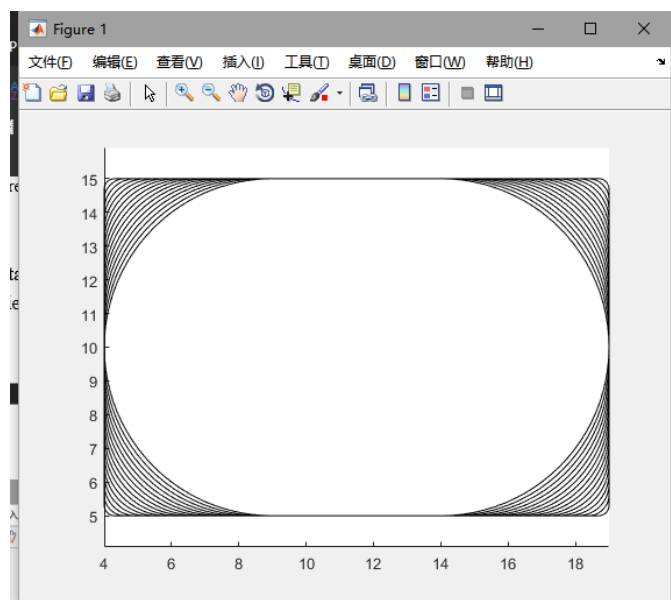


Figure 10 转换完成后

从 MATLAB 官方文档了解到，rectangle 函数的用处是创建带有尖角或圆角的矩形，有以下用法：

```
rectangle('Position',pos)
rectangle('Position',pos,'Curvature',cur)
rectangle(__,Name,Value)
rectangle(ax,__)
r = rectangle(__)
```

本题目中所提到的是：

`rectangle('Position',pos,'Curvature',cur)`，其作用是给矩形的边添加曲率。通过改变 Curvature 后面的参数值，从而实现了不同曲率的矩形，最终出现矩形变化为椭圆型的动画效果；

⑤图像块逐渐放大的过程

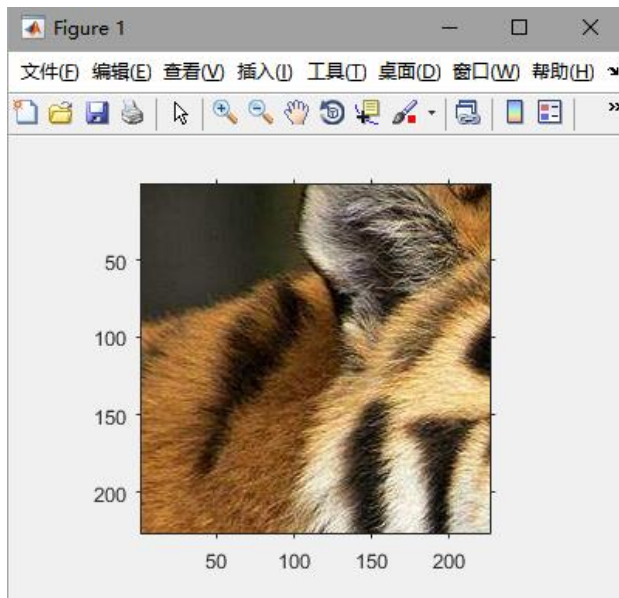


Figure 11 开始放大

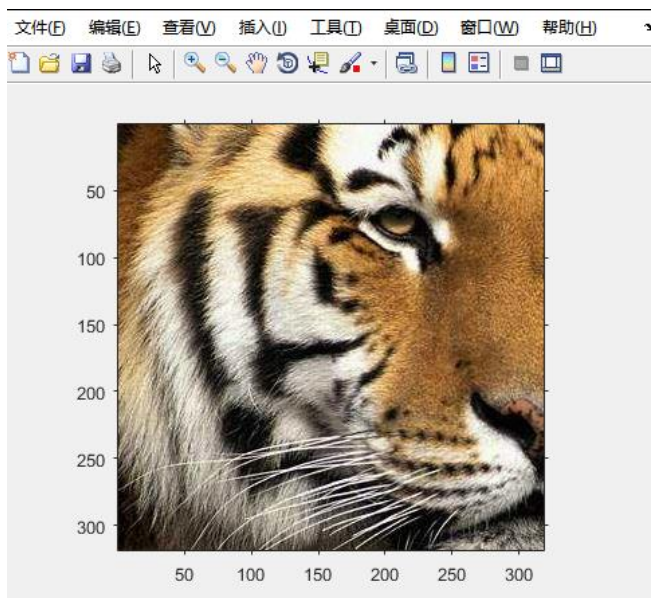


Figure 12 放大中

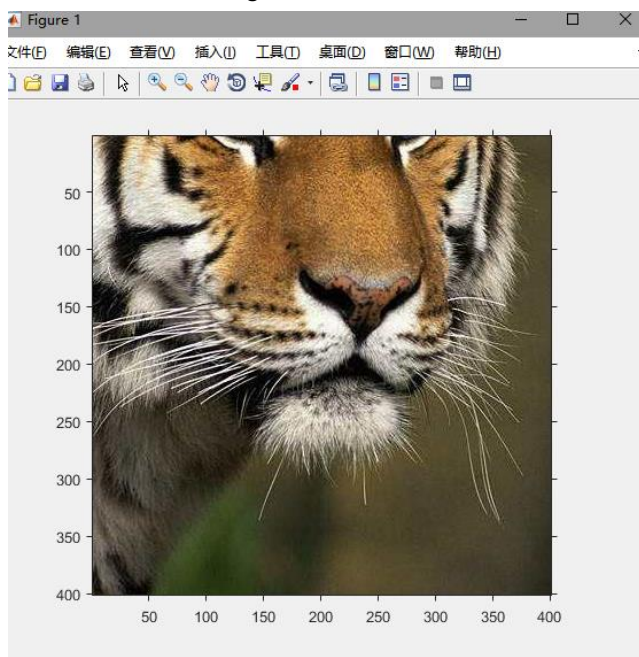


Figure 13 最终效果

五、实验感悟

通过本次实验，了解到了许多动画效果的 MATLAB 实现，练习并基本熟练了几个关键函数的使用，并可以做到利用 matlab 实现简单的动画效果的制作与演示。

附录：本次实验所用代码与详细参数

%% 实例中函数的 MATALB 演示

```
clear,clc
close all
x=meshgrid(-10:0.5:10);
y=x';
z=sin((x.^2+y.^2).^(1/2)).*(x.^2+y.^2).^(1/2) ;
h=surf(x,y,z);
axis([-15,15,-15,15]);
while 1
    rotate(h,[0 0 1],1)
    pause(0.05)
end
%% 1 用 view() 函数和 drawnow 函数制作动画，分析与前面
实例中帽子旋转效果的不同。
clear,clc
close all
x=meshgrid(-10:0.5:10);
y=x';
z=sin((x.^2+y.^2).^(1/2)).*(x.^2+y.^2).^(1/2) ;
surf(x,y,z)
h=gca;
axis vis3d
try
for i=0:inf
    view(h,i,30)
    drawnow
end
end
%% 2 球体沿曲线的运动
clear,clc
close all
y=rand(1,30);
axis off
h1=axes('position',[0 0 1 1])
plot(y)
axis off
h=axes('position',[0 0 0.1 0.1])
while 1
for i=1:30
    set(h,'position',[i/30,y(i),0.1,0.1])
    sphere(30);
    axis square off
    pause(0.2)
end
end
%% 3 Peaks 图形逐渐趋于平面的过程
clear,clc
close all
p=peaks(50);
h=axes('position',[0 0 1 1],'visible','off');
for i=1:20
    p1=p/i;
    surf(p1)
    set(h,'zlim',[0 10])
    axis off
    pause(0.1)
end
%% ④从椭圆转化成矩形的过程中更好的理解 rectangle 的参数
curvature 的含义。
clc
clear
M=moviein(16);
for j=1:16
    rectangle('position',[4,5,15,10],'curvature',j/16);
    M(j)=getframe;
    axis equal
end
```

```
movie(M,1)
```

%% ⑤图像块逐渐放大的过程

```
A=imread('tiger.jpg');
for i=1:200
    A1=imcrop(A,[i,i,200+i,200+i]);
    imshow(A1)
    pause(0.001)
end
```