

“网络科学基础”-第五次上机报告

班级： 物联网 2303

姓名： 邱佳亮

学号： 3230611072

上机日期： 2024.12.1，第十三周周日下五六七八节课

2024 秋-网络科学基础（物联网 23）-第五次上机报告提交

一、上机题目

小世界网络模型生成和 Matlab 图形界面 GUI 编程

二、上机目的

1. Matlab 图形界面 GUI 编程
2. 小世界网络模型生成
3. 完成不同模型的小世界网络图形的生成

三、功能描述、上机程序（含必要的注释）、上机调试运行结果

1. Matlab 图形界面 GUI 编程

在命令行输入 `guide`，打开 GUIDE：

```
>> guide
警告： 以后的版本中将会删除 GUIDE。请改用 APPDESIGNER。
```

图 1 命令行

在界面中添加相关控件：

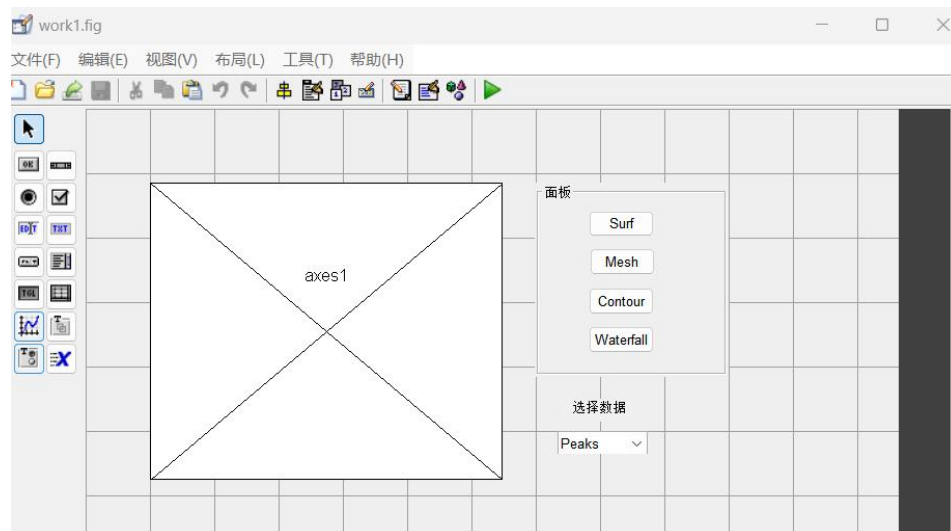


图 2 添加控件

使用属性检查器设置各个控件的属性：

Position	[7.286 7.824 9 ...]
x	7.285714285...
y	7.823529411...
width	9.0
height	1.529411764...
SliderStep	[1x2 double...]
String	Surf
Style	pushbutton
Tag	pushbutton1
Tooltip	
Units	characters
UserData	

图 3 设置控件属性

在弹出式菜单中设置四个选项：



图 4 弹出式菜单

设计的 GUI 界面如下：

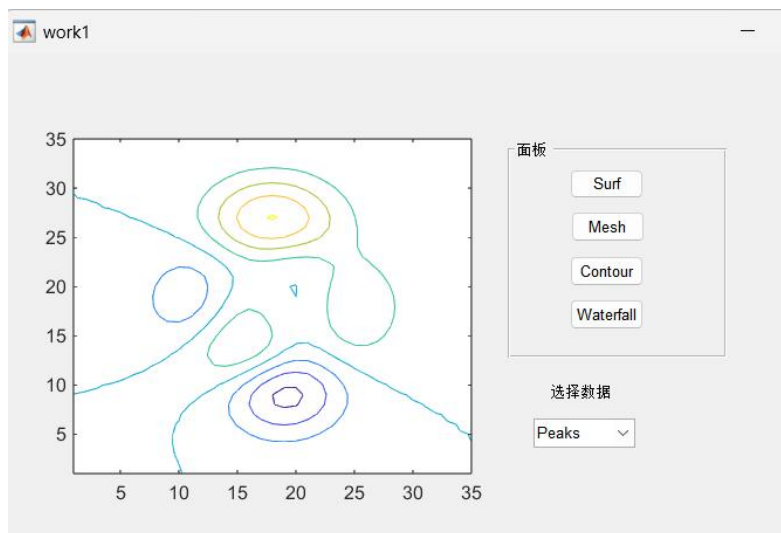


图 5 GUI 界面

编写数据生成函数：

1. `handles.Peaks=peaks(35);` % 设置 handles 结构体中的 peaks 字段为 peaks 函数生成的 35 个点。
2. `handles.Membrane=membrane;`

```

3. [x,y]=meshgrid(-8:.5:8); % 使用 meshgrid 函数生成一个网格, x 和 y 的范围从
-8 到 8, 步长为 0.5
4. r=sqrt(x.^2+y.^2)+eps; % 计算网格上每一点的欧几里得距离 r, 并加上一个很小的
数 eps 以避免除以零
5. sinc=sin(r)./r; % 计算 sinc 函数, 即 sin(r)/r
6. cosi=cos(r)./r; % 计算 cosi 函数, 即 cos(r)/r
7. handles.sinc=sinc;
8. handles.cosc=cosi;
9. handles.current_data=handles.peaks; % 将 handles 结构体中的 peaks 字段的值
赋给 current_data 字段
10. contour(handles.current_data) % 使用 contour 函数绘制当前数据的等高线图

```

修改弹出菜单的响应函数:

```

1. str=get(hObject,'String'); % 获取当前对象
2. val=get(hObject,'Value'); % 获取当前对象的值
3. switch str{val}; % 根据用户选择的下拉菜单项的索引, 使用 switch 语句来决定执
行哪个 case 分支
4. case 'Peaks'
5.     handles.current_data=handles.peaks;
6. case 'Membrane'
7.     handles.current_data=handles.Membrane;
8. case 'Sinc'
9.     handles.current_data=handles.sinc;
10. case 'Cosi'
11.     handles.current_data=handles.cosi;
12. end
13. guidata(hObject,handles)

```

修改按钮的响应函数:

```

1. function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
2.     surf(handles.current_data);
3. function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
4.     mesh(handles.current_data)
5. function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)
6.     contour(handles.current_data)
7. function pushbutton5_Callback(hObject, eventdata, handles)
8.     waterfall(handles.current_data)

```

运行 GUI, 可以绘制四种数据的四种类型图像:

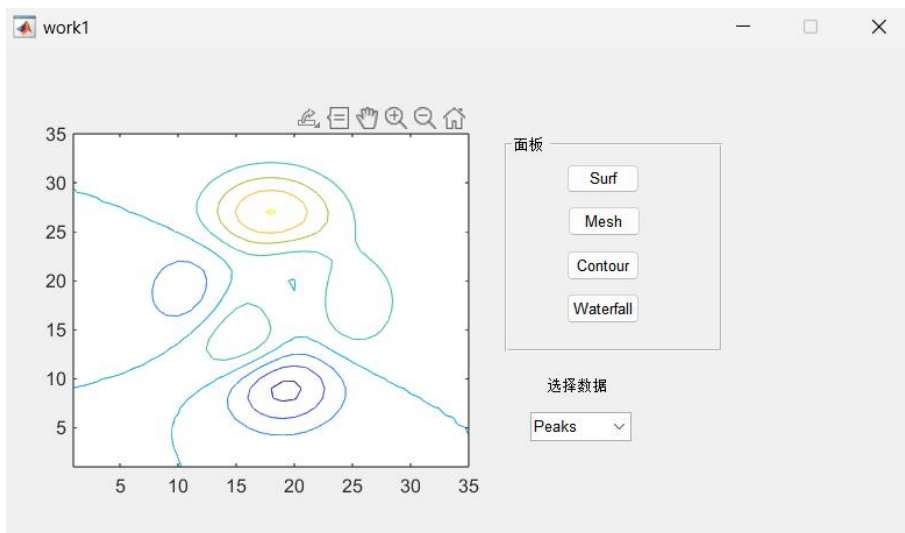


图 6 等高线图

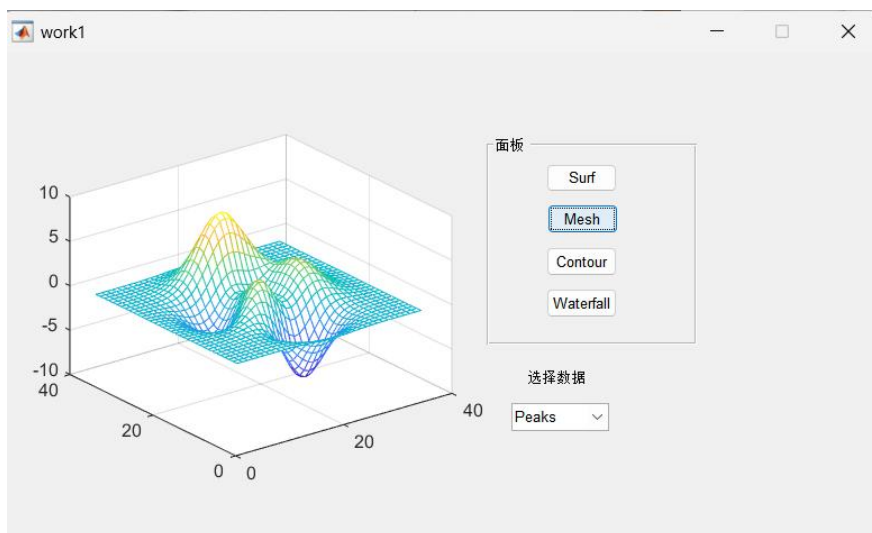


图 7 3D 网格图

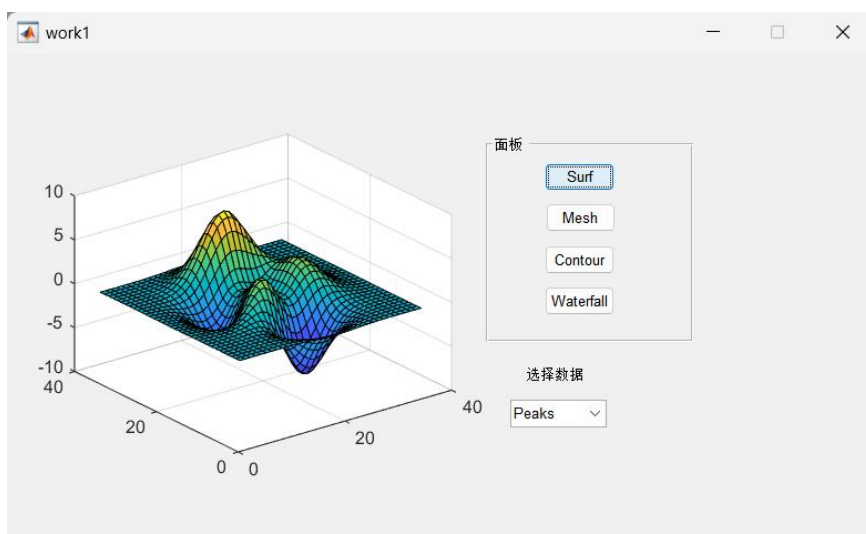


图 8 三维曲面图

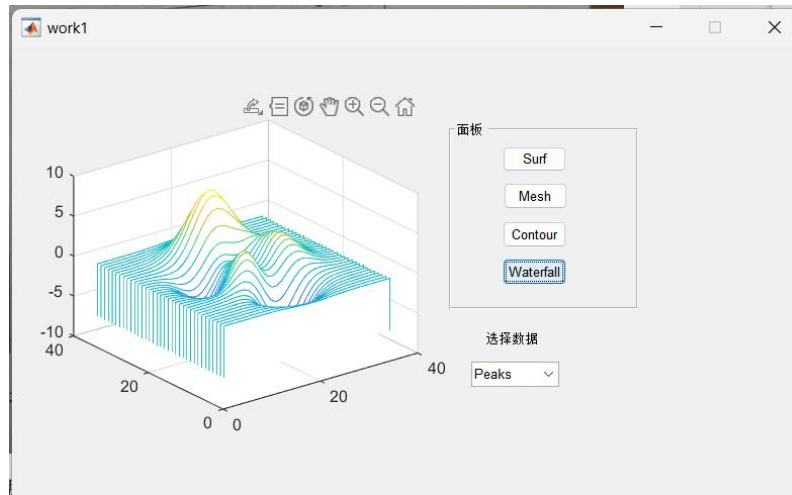


图 9 瀑布图

2. 小世界网络模型生成

```

1. N=20;K=4;p=0.2; %N 为网络节点总数,K 为邻域节点个数 p 为重连概率
2. t=0:2*pi/N:2*pi-2*pi/N; %生成最近邻耦合网络个节点坐标的参数方程的角度
3. x=100*sin(t);
4. y=100*cos(t);
5. plot(x,y,'ro','MarkerEdgeColor','g','MarkerFaceColor','r','MarkerSize',6);
6. hold on;
7. A=zeros(N); %邻接矩阵初始化
8. for i=1:N %循环构造最临近 K 耦合网络的邻接矩阵
9.     for j=i+1:i+K/2
10.         jj=(j<=N)*j+(j>N)*mod(j,N); %如果 j 超过 N 要除以 N 的余数
11.         A(i,jj)=1;
12.         A(jj,i)=1;
13.     end
14. end
15. for i=1:N %随机重连
16.     for j=i+1:i+K/2
17.         jj=(j<=N)*j+(j>N)*mod(j,N);
18.         ChangeV=randi([1,N]); %产生随机整数
19.         if rand<=p && A(i,ChangeV)==0 && i~=ChangeV
20.             A(i,jj)=0; %删除原边
21.             A(jj,i)=0;
22.             A(i,ChangeV)=1; %重连新边
23.             A(ChangeV,i)=1;
24.         end
25.     end
26. end
27. for u=1:N-1
28.     for j=i+1:N

```

```

29.         if A(i,j)~=0
30.             plot([x(i),x(j)],[y(i),y(j)], 'LineWidth',1.2);
31.         end
32.     end
33. end
34. Matlab_to_Pajek(A)
35.
36. function Matlab_to_Pajek(A,k)
37.     if nargin==1
38.         str='Pajek_data1.net'
39.     else
40.         str=['Pajek_data',int2str(k),'.net']
41.     end
42.     n=length(A);
43.     v=1:n;
44.     fid=fopen(str,'w'); %创建文本文件
45.     fprintf(fid,'%s%d\n','*Vertices ',n); %写入字符串换行
46.     for i=1:n
47.         fprintf(fid,'%d ',v(i)); %写入节点编号
48.         fprintf(fid,'"%"'\n',v(i)); %写入双引号换行
49.     end
50.     fprintf(fid,'%s\n%s\n','*Arcs','*Edges'); %写入两个字符串
51.     A=tril(A); %下三角元素
52.     [u,v]=find(A);
53.     n=length(u); %非零元素个数
54.     for i=1:n
55.         fprintf(fid,' %d %d 1\n',u(i),v(i)); %写入边信息
56.     end
57.     fclose(fid);
58. end

```

将生成的网络使用 Pajek 软件绘制：

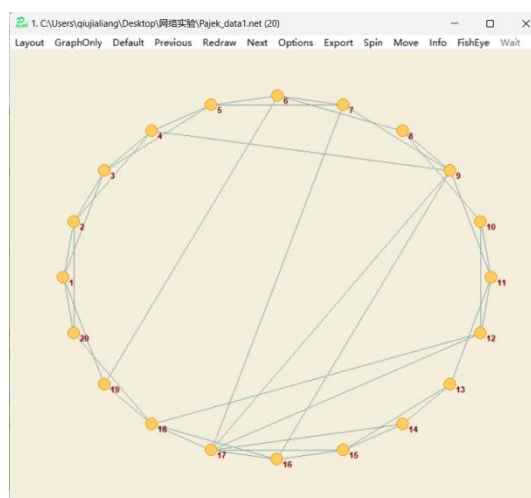


图 10 网络图

3. 基于步骤 1 的功能实现，完成以下不同模型的小世界网络图形的生成

采用随机化加边的方式构造小世界模型，代码如下：

```
1. N=20;K=4;p=0.2;
2. t=0:2*pi/N:2*pi-2*pi/N;
3. x=100*sin(t);
4. y=100*cos(t);
5. plot(x,y,'ro','MarkerEdgeColor','g','MarkerFaceColor','r','MarkerSize',6);
6. hold on;
7. A=zeros(N);
8. for i=1:N
9.     for j=i+1:i+K/2
10.         jj=(j<=N)*j+(j>N)*mod(j,N);
11.         A(i,jj)=1;
12.         A(jj,i)=1;
13.     end
14. end
15. for i=1:N
16.     for j=i+1:i+K/2
17.         source=randi(N); %随机源节点
18.         target=randi(N); %随机目标节点
19.         while target==source %自环
20.             target=randi(N);
21.         end
22.         while A(source, target) == 1 %存在边
23.             source = randi(N);
24.             target = randi(N);
25.         end
26.         if rand<p
27.             A(source,target)=1; %加边
28.             A(target,source)=1;
29.         end
30.     end
31. end
32. for u=1:N-1
33.     for j=i+1:N
34.         if A(i,j)~=0
35.             plot([x(i),x(j)],[y(i),y(j)], 'LineWidth',1.2);
36.         end
37.     end
38. end
39. Matlab_to_Pajek(A,2)
```

将生成的网络模型放入 Pajek 中绘制：

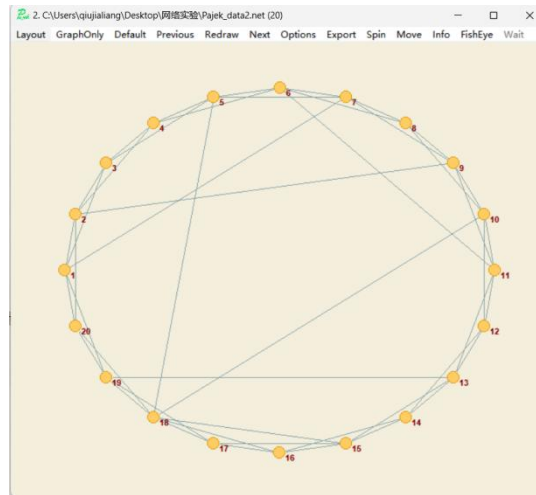


图 11 网络图

四、上机总结及感想

在完成网络科学基础课程的第五次上机后,我深刻体会到了 Matlab 图形界面 GUI 编程的强大功能以及小世界网络模型生成的复杂性。通过亲手编写代码,我不仅掌握了如何在 Matlab 中创建 GUI 界面,还学会了如何生成和操作小世界网络模型。这次上机实践让我对网络科学有了更深入的理解,并且提升了我的编程技能。总的来说,这是一次非常有价值的学习经历。