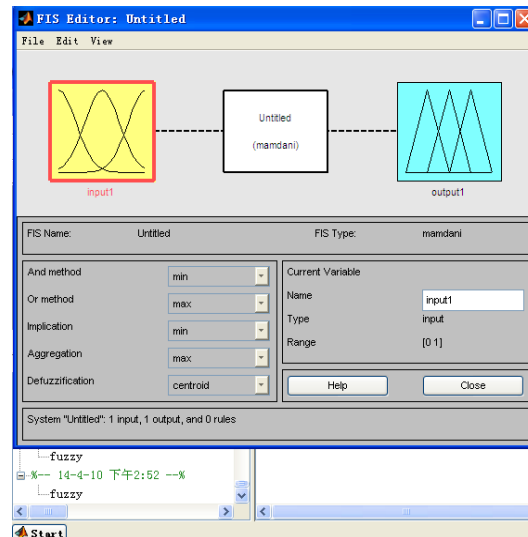


## 第一部分 创建一个模糊逻辑 (.fis 文件)

### 第一步：打开模糊推理系统编辑器

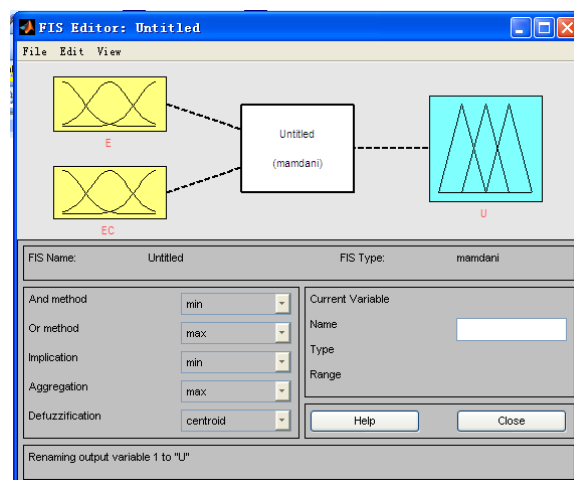
步骤：

在 Command Window 键入 fuzzy，回车



### 第二步：使用模糊推理系统编辑器

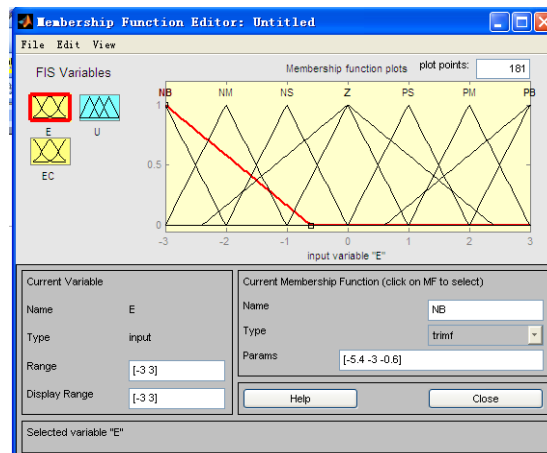
选取标准的二维控制结构，即输入为误差  $e$  和误差变化  $ec$ ，输出为控制量  $u$ 。注意这里的变量还都是精确量。相应的模糊量为  $E$ ,  $EC$  和  $U$ ，我们可以选择增加输入(Add Variable)来实现双入单出控制结构。



### 第三步：使用隶属函数编辑器

用来设计和修改模糊推理系中各语言变量对应的隶属度函数的相关参数，如隶属度函数的形状、范围、论域大小等，系统提供的隶属度函数有三角、梯形、高斯形、钟形等，也可用户自行定义。

步骤：双击任何一个输入量或输出量打开隶属度函数编辑器。



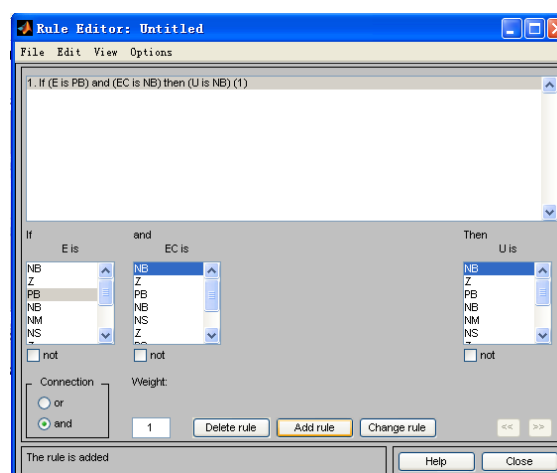
### 第四步：使用规则编辑器

通过隶规则编辑器来设计和修改“IF...THEN”形式的模糊控制规则。

步骤：

打开规则编辑器

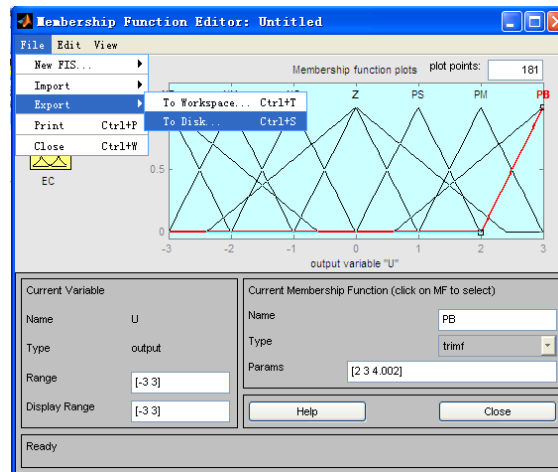
点击 Edit 菜单，选 Rules...



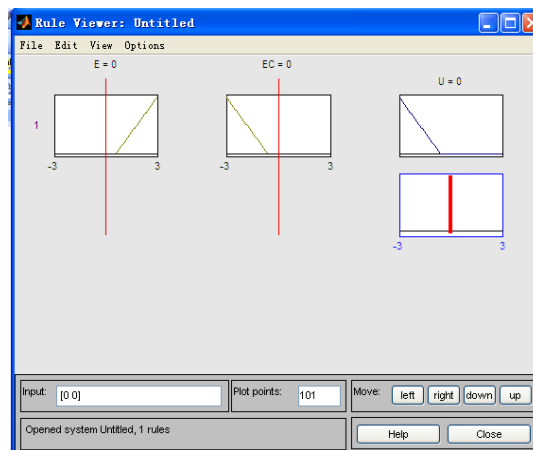
## 第五步：保存并查看结果

步骤：

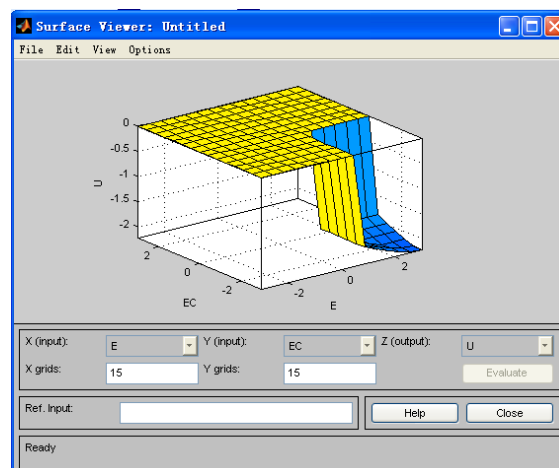
保存：保存为 Test.fis



View->Rules 打开 Rule Viewer



View->Surface 打开 Surface Viewer

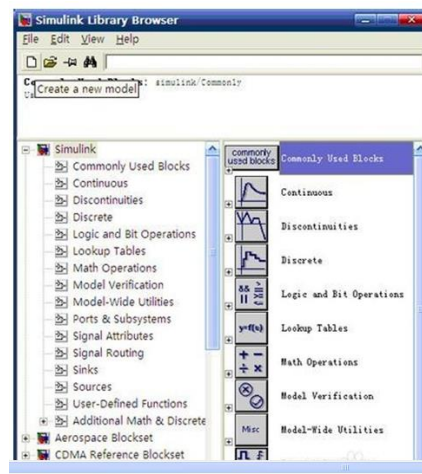


## 第二部分：将模糊逻辑添加到 Simulink 中

### 第一步：创建一个 Simulink 文件

步骤：

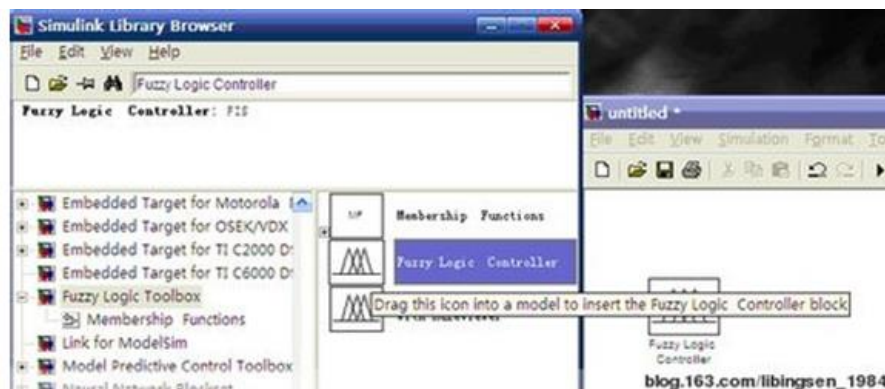
- 1、打开 Simulink
- 2、点击新建按钮建立一个新的.mdl 文件



### 第二步：添加模糊逻辑

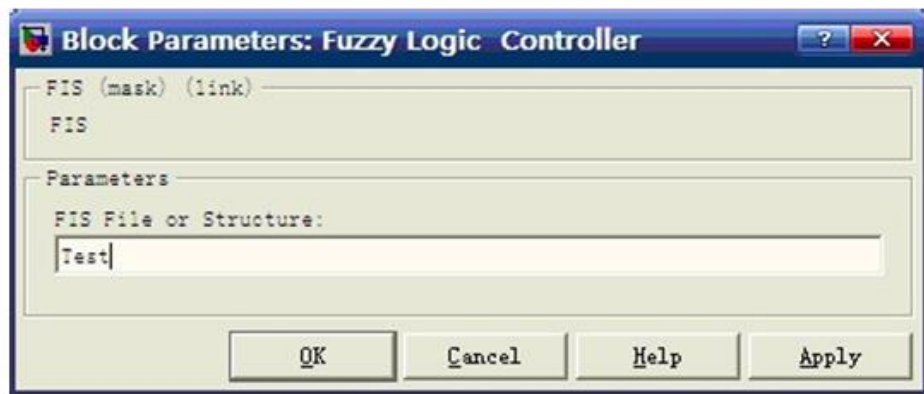
步骤：

- 1、在 Simulink Library Browser 的搜索框内键入 Fuzzy Logic Controller 找到 Fuzzy Logic Controller，并将其拖拽到新建的 mdl 文件中



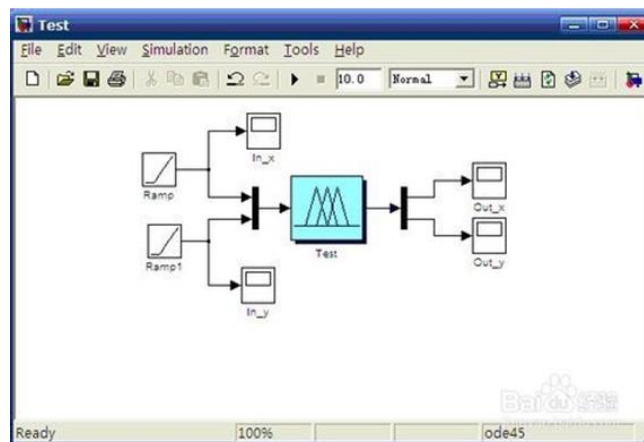
2、双击 Fuzzy Logic Controller，打开如下对话框，比在其内部键入 Test

3、关闭对话框



**第三步：**添加其他模块

如下图，都是常用模块，请自己添加

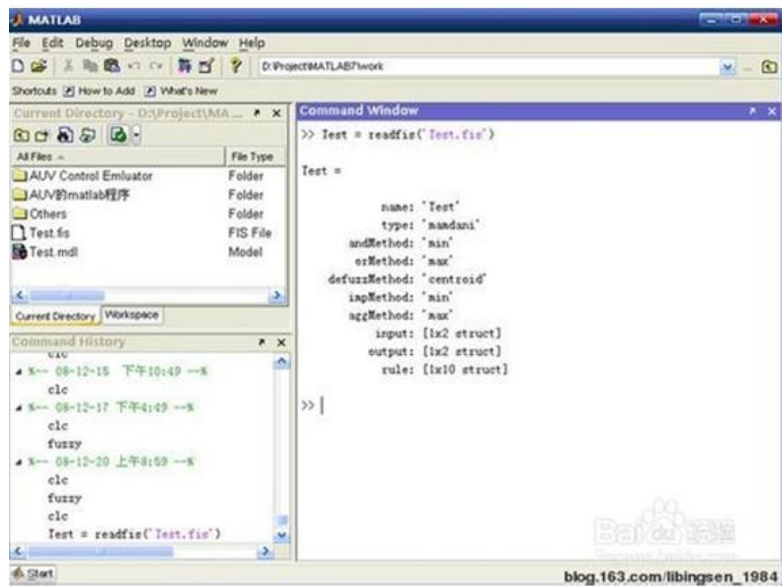


**第四步：**保存并运行

步骤：

1、保存为 Test.mdl

2、初始化模糊逻辑控制器，即在 Command Window 中键入 Test = readfis('Test.fis'), 回车



例 设计典型二阶环节，

$$H(s) = \frac{20}{1.6s^2 + 4.4s + 1}$$

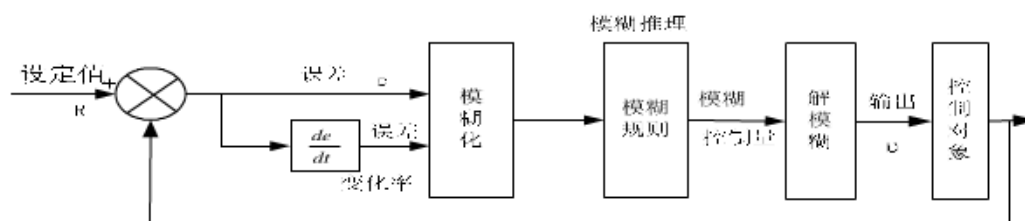
的模糊控制器，使系统输出尽快跟随系统输入。

设系统输入为 $R=10$ ，系统输出误差为 $e$ ，误差导数为 $de$ ，则可根据系统输出的误差和误差导数设计出模糊控制器（FC）。FC的输入为 $e$ 和 $de$ 的模糊量，输出为 $u$ 的模糊量，论域分别为： $[-1 \ 1]$ 、 $[-1 \ 1]$ 、 $[-1 \ 0 \ 1 \ 0]$ ，其模糊语言分别为：

$E$ ：“大  $B$ ”；“小  $S$ ”

$de$ ：“正  $P$ ”“零  $Z$ ”、“负  $N$ ”；

$u$ ：“负大 $NB$ ”、“负小 $NS$ ”、“零 $ZR$ ”、“正小 $PS$ ”、“正大 $PB$ ”。



使用MATLAB图形界面工具设计模糊控制器FC:

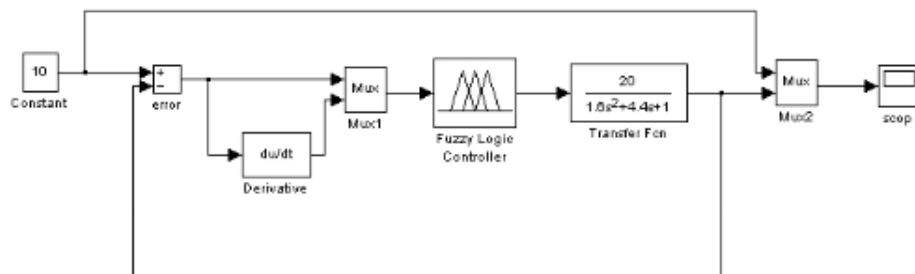
确定隶属度函数

确定模糊控制器规则

将编制好的文件生成FIS文件

上述过程按前面讲解完成，该例子的文件名为 `GH.fis`;

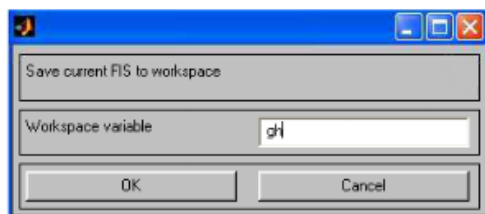
在MATLAB下的Simulink环境中建立二级系统的仿真模型如下:



将MATLAB下的GH.fis文件导入Simulink模型中，作为的模糊控制器FC的参数：

步骤：

(1)选取择上图中的模糊模块控制器（双击其图标），打开对话框并给导入到仿真系统中的模糊控制器命名为gh.fis

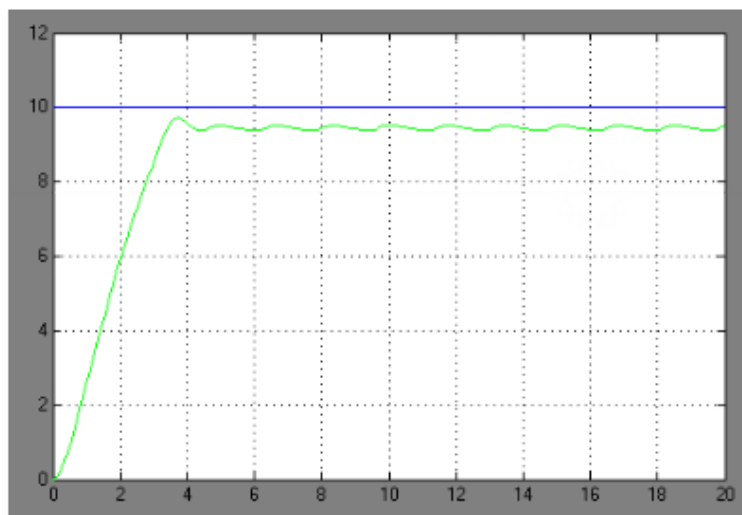


(2)在MATLAB环境下使用命令：`gh=read('GH.FIS')`执行即可

(3)模型中变量修改使用FIS中的Wizard模块将编制的模糊控制器标准化



系统输出





## 模拟演示程序文件：

函数	功能
defuzzdm	去模糊方法
fcmdemo	FCM聚类方法演示（二维）
gasdemo	使用减法聚类的ANFIS演示
juggler	魔球演示
invkine	机械臂的倒置
irisfcm	FCM聚类演示（四维）
noisedm	自适应噪声对消
slbb	球棒控制
slcp	倒立摆控制
sltank	水位控制
sltankrule	水位控制（得用规则观测器）
sltbu	卡车倒车控制