



# 自动驾驶汽车 预测-决策-规划-控制实战入门

## 7.1 Simulink动态仿真技巧点拨

创作者: Ally

时间: 2021/12/12





- ◆ 计算机不能直接理解高级语言，只能直接理解机器语言.翻译的方式有两种，一个是编译，一个是解释。两种方式只是翻译的时间不同。
  - ◆ 解释性语言：解释性语言的程序不需要编译，在运行程序的时候才翻译，效率比较低如Python/Matlab语言。
  - ◆ 编译性语言的定义：写的程序在被执行之前，需要一个专门的编译过程，把程序编译成为机器语言的文件，如C/C++语言。
- ◆ Matlab的脚本文件的m语言简单易学，没有繁琐的语法要求。但Simulink的Matlabfunction模块的m语言则要求较高，如：变量必须要给定初始值及其维度，变量类型及其虚实性，不支持变维度变量等。

- ◆ `A = []; B = [];`
- ◆ `A(1:5) = ones(1,5);`
- ◆ `B(1:8) = ones(1,8);`
- ◆ `C = [A,B];`

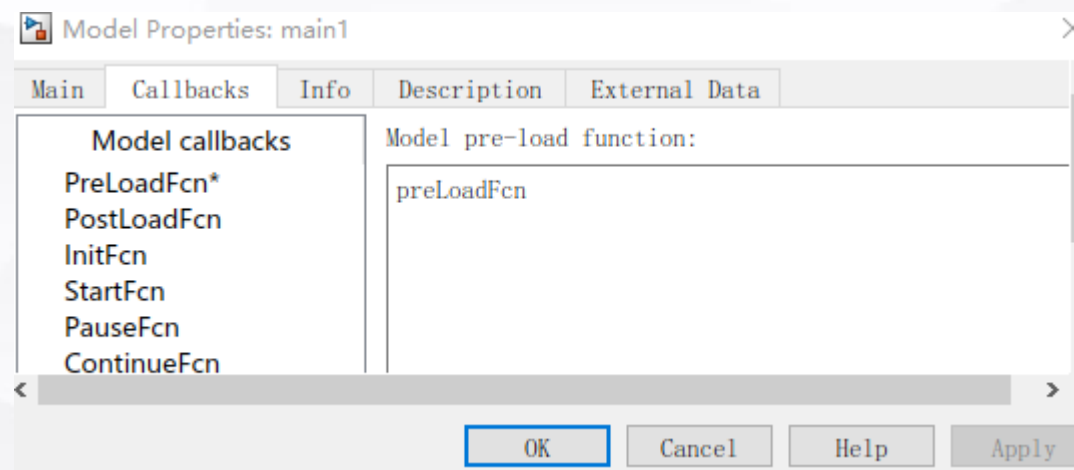
- ◆ `A = zeros(1,5); B = zeros(1,8);`
- ◆ `C = zeros(1,13);`
- ◆ `A(1:5) = ones(1,5);`
- ◆ `B(1:8) = ones(1,8);`
- ◆ `C = [A,B];`

◆ Callback functions（回调函数）是因某种操作而对其调用的函数，如按下按钮或双击操作等。

- 打开Simulink模型时自动加载变量到工作空间
- 双击模型时执行MATLAB脚本
- 仿真开始前进行模型参数的初始化
- 仿真结束后将仿真出来的数据绘制图像
- 关闭模型时清除相关变量或关闭图像

◆ 以打开Simulink文件，自动运行某个脚本，以生成所需参数这一需求为例，步骤如下：

- 准备好Simulink仿真所需输入参数的脚本文件preLoadFcn.m
- MODELING→Model Settings→Model Properties →Callbacks
- 点击PreLoadFcn，添加相应的预加载脚本文件preloadFcn.m



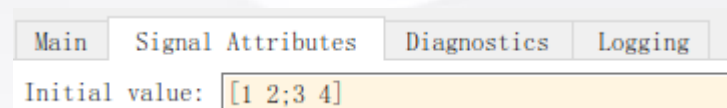
- ◆ 建模需求：由于基于多目标优化的换道路径规划耗时相对较长，因此希望在换道开始前只完整规划一次换道路径，然后将该路径数据一直保存在simulink中，而后在路径跟踪控制过程中不断调用该数据即可。
- ◆ 问题分析：MatlabFunction模块的一般变量都是短暂保存的，一旦退出该模块的运行，数据也就清除了。如果想保存某个变量，可以采用静态变量或者全局变量的变量类型。
- ◆ 解决方案：

- ◆ 采用静态变量：

```
9 - persistent flag
10 - if isempty(flag)
11 -     a = 1;
12 -     flag = 1;
13 - end
```

- ◆ 采用全局变量：

```
7 - global flag
8 - flag = [1 2; 3 4];
```



- ◆ 建模需求：在原型开发阶段，希望尽可能的利用Matlab的原生函数支持自身的开发需求，例如：
  - 希望做一个可视化模块，里面会用到plot, fill, figure等函数；
  - 希望能够在可视化模块中调用自动驾驶工具箱的相关函数；
- ◆ 解决方案：在函数体前面添加免生成代码声明，告知Simulink仅利用该函数完成仿真需求，不会生成代码即可。

```
50 - coder.extrinsic('drivingScenario');  
51 - coder.extrinsic('laneMarking');  
52 - coder.extrinsic('lanespec');  
53 - coder.extrinsic('road');  
54 - coder.extrinsic('vehicle');  
55 - coder.extrinsic('advance');  
56 - coder.extrinsic('trajectory');  
57 - coder.extrinsic('findobj');  
58 - coder.extrinsic('delete');
```

- ◆ 建模需求：当进行Simulink的开环动态仿真时，整个模型需要一定的输入数据。这些数据可能是和时间强相关的，即需要跟系统时间戳相对应，以保证仿真的正确性。
- ◆ 需求分析：对于常见的变量类型double, struct等，只是存放数据类型的不同，与时间并不相关，需要利用跟时间相关的时序变量。
- ◆ 解决方案：
  - 提前备好数据和时间序列，利用matlab的timeseries函数可以将其转为时序变量；
  - 在Simulink中插入Fromworkspace模块，并选择对应的变量名即可。

### %% 转为时序变量

```
egoPos = timeseries(egoInfo(:,1:2),time);  
egoSpd = timeseries(egoInfo(:,4:5),time);  
obsPos1 = timeseries(refInfo_obs1(:,1:2),time);  
obsSpd1 = timeseries(refInfo_obs1(:,4:5),time);
```