

Lecture 4c: Modelica等式语法

作者: hyumo(github), 航佛儿(Bilibili), _HangYu(wx)

课程地址: <https://github.com/hyumo/ModelicaPrimer>

Modelica各元素的组成关系

- 变量:
 - `parameter Modelica.Units.SI.mass m = 10 "质量";`
 - `Modelica.Units.SI.Velocity v "速度"`
- 表达式expression: `m*der(v)`
- 等式equation: `m*der(v) = F`
- 组件component: `Modelica.Mechanics.Translational.Components.Mass`
- 系统system: `Modelica.Mechanics.Translational.Examples.Accelerate`

等式语法的核心 - 构建平衡模型

- 语法不同于其他语言，但只要掌握核心便可加速理解。
- 核心：通过**等式**建立变量之间的关系，并使**未知变量数量与等式数量一致**
- 详细信息可参见：
 - `ModelicaReference.BalancedModel`
 - `Modelica Language Specification v3.5 - Section 4.7`

model/block 结构

- Modelica模型中最常见的单位
- 以模型名称开头(CamelCase), 以同样的模型名称结尾。

```
model ModelName "模型描述 (非必要) "  
  // 声明状态变量, 参数, 输入/输出变量等  
  initial equation  
    // 初始化等式  
  equation  
    /* 构建已知未知变量之间的关系的等式 */  
end ModelName;
```

- 见MSL

变量声明

- 见Modelica基础语法之通用语法4a - 4分55秒左右开始

等式语法 - 基本等式

- 作用: 用于构建已知与未知, 或未知与未知变量之间的关系。
- 格式: $\langle \text{表达式1} \rangle = \langle \text{表达式2} \rangle;$
- $=$ 符号**不表示**赋值, 不同于其他语言, 左侧是**表达式**而不是变量。 $m*a = F$ 是合法的。
- 无因果关系: $\langle \text{表达式1} \rangle = \langle \text{表达式2} \rangle;$ 与 $\langle \text{表达式2} \rangle = \langle \text{表达式1} \rangle;$ 是等效的, 且无先后顺序。

等式语法 - 条件等式

- 作用: 用于表达模型根据条件变化发生行为的改变。
- 格式1:

```
if a > b then  
    x = sin(time);  
else  
    x = cos(time);  
end if
```

- 格式2:

```
x = if a > b then sin(time) else cos(time);
```

- **核心是要保持等式数量不变，等式语句中有 `if` 一定就有 `else` 。**

等式语法 - 初始化等式

- 作用: 用于设置状态变量, 或状态变量导数的初始值。
- 格式:

```
...  
initial equation  
    x = 3;  
    der(y) = 0;  
    z = p0;  
equation  
...
```


等式语法 - 注意事项

- 时刻检测等式平衡性
- 注意变量的定义域，例如 $\log(x)$, \sqrt{x} , $1/x$