1.1 20-sim 软件的介绍

1.1.1 20-sim 的总体论述

20-sim 是一种可以运行在 Windows 和 Sun-Unix 操作系统下的一体化建模 仿真平台。建模的平台是一种通用键合图自动仿真软件 20-sim。20-sim 是由荷 兰的 Twente 大学的控制实验室所开发的一个主要面向机电系统设计的一体化 建模仿真平台,可以运行在 Windows 和 Sun-Unix 操作系统下,其前身是 TUTSIM。

20-sim 支持面向对象的建模方法,由模型和外界环境交换的功率或信号来确定模型。建立的模型为一个逐级树形结构,在任何模型内允许建立下一级子模型。某一个模型的其它实现,在接口的数量和类型确定后能包括不同或更详细的描述,这就允许自上而下或自下而上的建模方法。建模的过程能从一个简单的子系统或空系统的联络开始,然后加入不同复杂程度的真实的描述。系统模型在20-sim 中均可用较低层次的子模型构成。模型的最低层次是元件子模型。20-sim 的模型库中提供了大量预先定义好的子模型,形成可重用的模型库,这些子模型可以作为建立新模型的构件。用户可以在库中不断地增加新的子模型来增加系统的功能。20-sim 利用其自身的仿真器对系统模型进行检验和纠错,然后编译成可运行的仿真模型并可生成标准的 C 语言代码。在仿真器中可以设置子模型的实际参数、选择绘图变量、选择积分方法、设定仿真初始条件和仿真运行方式等。仿真运行结果可分别显示在曲线绘图窗口和动画演示窗口。





1.1.2 20-SIM 的4种模型

20-sim 除了允许以键合图的形式直接输入模型之外,还支持方块图、图标、 方程形式的建模。其方程是用内建的 SIDOPS+ 仿真语言表示。用户可以用上述 4 种方式之一或其混合形式来表示模型。用所见即所得的方式把定义好的模型从模 型库拖放到模型图形编辑器中,即可建立起系统模型。20-sim 拥有一个门类齐 全的模型库,提供了大量预先定义好的模型,分为键图、图标、信号和系统四个 部分。这些模型可以作为建立新系统的子模型,用户可以在库中不断地定义新的 子模型来增加系统的功能。

以下为 20-SIM 支持的 4 种模型示例图:

方程模型,是最低水平的模型层次(子),它适合进入各种线性和非线性方程组。方程模型如下图所示。



方框图模型可以是单机(主要模式),或形成一个子。框图有一个清晰的信息流,并可以 分开在不同的层次。一个典型的框图主要模式如下图所示。



键合图模型可单机(主要模式),或形成一个子。键图模型,适合相当理想的物理模拟 系统,因为它们表现出一个明确的相似性与组件的物理系统。一个键图的主要模式是如下图所示。



标志图模型,可以独立(主要模式),或形成一个子。标志图表模型,适合相当理想的物 理模拟系统。一个标志性图的主要模式是如下所示

1	D-sim Editor d	on: Linearize.em	
<u>F</u> ile	e <u>E</u> dit <u>V</u> iew	<u>I</u> nsert <u>M</u> odel <u>D</u> rawing <u>T</u> ools <u>H</u> elp	
Ľ	🚅 🦌 🔲 🛛	🚭 🗠 🐰 🛅 🛍 🗢 🐥 🗹 🗹 🖻 🖭 🤌 🤣	
Q⁺		「「「」」 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	
	Hierarchy :	Type: Icon :	
3	🥥 damper		
	fixedl		
\sim	force		
	mass1	Implementation :	
0	- spring1	Linearization	
	-⁄@spring2		
<u>.</u>		mass? spring1	
Α			
		1 000	
Ξ		spring2	
₩		1 II	
	<u> </u>	Inis model demonstrates the use of Fourier Analysis and Linearization	<u>ل</u> ر ل
\Box			
File	e opened		

1.1.3 20-sim 的示例

下面我就通过一个示例对这个 20-sim 模拟与仿真软件进行了简单的学习与 设计运用。

- 1. 打开 20-sim 并 选择 File 和 Open.
- 2. 从 Demo\Tips and Tricks 目录选择 范例文件 Linearize.em.
- 3. 现在编辑将显示完整的模式。它应该是这个样子:

1)-sim Editor or	n: Linearize.em	
File	e <u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>I</u>	nsert Model Drawing Tools Help	
Ľ	🗳 📴 📕 🖨	🗿 🗠 🐰 🐚 🛍 🗢 🗢 🗹 🗹 🖻 🖭 🕗 🤌 .	
Q⁺	$\bigcirc^{-} \bigcirc^{1} \bigcirc^{1} \bigcirc^{1}$	「「「」」 本 小 本 () 「「 「 」 20-sim 3.5 Viewer (c) CLP 2004	
X NH Z	Hierarchy : model damper fixed1 fixed2 face	Impe: Mainmodel	
	mass1 mass2 mass2	Implementation : Linearization	^
 ©	-∕∂ spring2	mass1 mass2	
↔			
\Box		This model demonstrates the use of Fourier Analysis and Linearization	ب ح
File opened			

3. 在编辑器的工具栏中选择 Start Simulator 命令或从 Model 菜单中选择 Start Simulator 命令,这样就打开了仿真窗口。

4. 在 仿真窗口的 Simulation 菜单中选择 Run 命令。



模拟演出,并对结果表明,你模拟器就应该是这个样子:

5. 在仿真器中从 Properties 菜单中选择 Parameters 命令,这样就打开了 仿真窗口。参数编辑器会弹出:

😫 Parameter/Initial Values E	ditor		X
Model Mo	Parameters Initial Values Name Value mass2\m 0.1 {kg} mass1\m 0.1 {kg} force\F 1 {N} spring1\k 1 {N/m} spring2\k 1 {N/m} damper\d 100 {mN.s/m} Value 0.1 kg	Constants Quantity Mass Mass Force Stiffness Stiffness Friction	Unit kilogram newton newton per met newton per met newton second
	Import <u>A</u> pply	OK Cancel	L <u>H</u> elp

在参数编辑器,你可以改变参数值,即使在模拟。

- 6. 改变参量 mass2 \m 为 0.2, 单击 OK 按钮,关闭参数编辑器。
- 7. 在仿真窗口的 Simulation 菜单中选择 Run 命令。

第二次模拟演出,并对结果表明,你模拟器就应该是这个样子:



8. 在工具栏的 Properties 菜单中选择 Run 命令.

Run Properties				
Simulator Runge Kutta 4				
Timing (seconds)	Integration Methods			
Start 🗵 📑	Select			
Finish 50	Runge-Kutta 4			
Event 1e-006	Set <u>P</u> roperties			
.put After Each: 0.1				
ıse finish time as clear period): 🥅				
Attempting Realtime Simulation				
C On (© Off Maximum allowed lost time (ns, O=no			
Related Options				
BreakPoints Jeneral Property	ie: <u>H</u> elp			
[确定 取消 应用 (A)			

在属性编辑器,你可以设置开始时间,完成时间和集成方法(该方法是用来模拟 模型)。

- 9. 在 Timing 部分 改变 Finish 为 50.
- 10. 单击 OK 按钮,关闭参数编辑器。
- 11. 第三次模拟结果如下:



- 12.从 Simulation 菜单选择 Clear 和 Previous Run.
- 13. 在工具栏的 Properties 菜单中选择 Plot 命令.
- 14.选择 Plot Properties
- 15. 弹出如下编辑器:

Plot Properties
Plot Properties X-Axis Y-Axis
Add Curve)elete Curv.
Variable mass2\p.v Label
v2 Vnit
Line Properties Line Order Thickness I I I I I I I I I I I I I I I I I I I
Scaling ✓ Shared Y Axes ○ Manual ○ Automatic ● Post ○ Clip to Boun
From To -2 -3 -4
▼ Show <u>V</u> alues
OK Cancel

在属性编辑,你可以进入参数和选择设置等。

15.选择 Y-axis 和单击 Add Curve 按钮.

😫 Variable Chooser			
Model Mo	Variable Name V time V mass2\p.F a mass2\p.F a mass2\p.v a mass2\p.v b mass2\p.v a mass2\p.v a mass2\p.v b mass2\p.v a mass2\p.v b mass2\p.v a mass2\p.v b mass2\p	Value 50.0000000002 {s} -1.35668875069 {mN} 1.35668875069 {mN} -882.7338109717 {um/s} -882.7338109717 {um/s} 1.001928618734 {m} -6.783443753452 {mm/s2}	Quantity Time Force Force Velocity Velocity Length Accelerati Vectors/Matric OK Cancel <u>H</u> elp

在变量选取器,你可以选择一个变量以及所在单位应当用于这一变数。

16. 选择变量 mass1 | p. v. 你会看到这个变量的单位是 m/s.

17. 单击 OK 按钮,关闭变量选择器.

Plot Properties
Plot Properties X-Axis Y-Axis
Add Curve])elete Curv
v2 p.F
Variable mass1\p.F Choose
Label p.F Image: Show Unit
Line Properties Line Order Tick Properties Tick None
Thickness Image: Construction Image: Construction Image: Construction Image: Construction
Scaling C Manual C Automatic
-2 . 3 . Help
Show <u>Values</u> Separate X-Ax
OK Cancel



