

Saber——一种电路仿真软件应用

北方自动控制技术研究所 范 辉 山西省广播电视局 李鸿智

Saber 软件是美国 Synopsys 公司的一款 EDA 软件,它为复杂的混合信号设计与验证提供了一个功能强大的混合信号仿真器,可以解决从系统开发到详细设计验证等一系列问题。Saber 支持自顶向下的系统设计和由底向上的具体设计验证。在概念设计阶段支持模块化的方框图设计,详细设计阶段可用具体元器件组成实际系统。除能够完成模数混合系统设计外,还可完成混合技术系统设计。

1 Saber 软件特点

Saber 软件主要用于外围电路的仿真模拟,包括 SaberSketch 和 SaberDesigner 两部分。SaberSketch 用于绘制电路图,而 SaberDesigner 用于对电路仿真模拟,模拟结果可在 SaberScope 和 DesignProbe 中查看。Saber 的特点有以下几点:

①集成度高。从调用画图程序到仿真模拟,可以在一个环境中完成,不用四处切换工作环境。②完整的图形查看功能。Saber 提供了 SaberScope 和 DesignProbe 来查看仿真结果,而 SaberScope 功能更加强大。③各种完整的高级仿真。可进行偏置点分析、DC 分析、AC 分析、瞬态分析、温度分析、参数分析、傅立叶分析、蒙特卡诺分析、噪声分析、应力分析、失真分析等。④模块化和层次化。可将一部分电路块建成一个符号表示,用于层次设计,并可对子电路和整体电路仿真模拟。⑤模拟行为模型。对电路在实际应用中的可能遇到的情况,如温度变化及各部件参数漂移等,进行仿真模拟。

2 仿真步骤

下面通过一个比例积分放大的例子说明用 Saber 进行设计仿真的步骤:

①绘制设计对象的电路。首先进入 SaberSketch 界面,点击 Parts Library 按钮,调出所需要的元器件。寻找元件的方法有两种,可以通过 Search String 搜索,也可以双击 Available Categories 中的 Mast Parts Library 项,在各类别中寻找。第二步编辑元器件属性,双击元器件即可编辑。第三步将各元器件连接。得到原理图如图 1 所示。

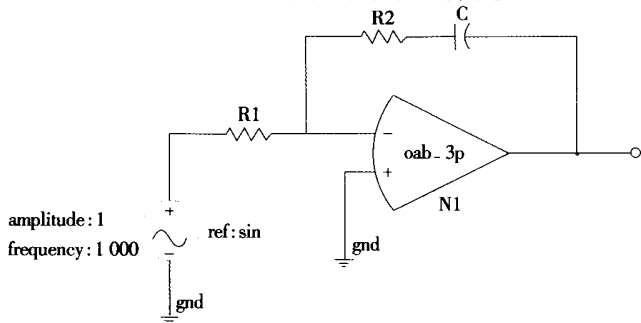


图 1 原理图

如果电路图较复杂,则要为各分电路图创建符号,符号名要与电路图名一致,后缀为 .ai_sym。符号要与电路或 MAST 模板连接。最后点击 Design 菜单中的 Netlist 选项生成该设计的网络表。点击 Design 菜单中的 Simulate 选项加载设计。此后就可以进行仿真分析。

②电路分析。Saber 中主要有直流工作点分析、直流传递特性分析、时域分析、频域分析、线性系统分析、灵敏度分析、参数扫描分析、统计特性分析(蒙特卡罗分析等)、傅立叶变换。其中,直流工作点分析要注意 Holdnodes 项的设置以及算法的选择;直流传递特性的分析要注意在某一电源变化时电路中的参数随电源的变化规律;交流小信号分析要注意 number of points 项设置;暂态分析要注意 Run DC Analysis First 项, Allow IP = EP 项, Initial Point File 的设置。

计算直流工作点,点击 Analyses > Operating Point > DC Operating Point...,确定后即开始分析。通过 Results > Operating Point Report...生成的报告可以看到直流分析结果。

频域分析,点击 Analyses > Frequency > Small-Signal AC...,设定 Start Frequency: 0.1; End Frequency: 1 000; Number of Points: 10 000; Plot after analysis: Yes - Open Only。确定后开始,分析结束后自动启动进入 SaberScope 界面,可以得到频率特性曲线,与理论计算基本相符。设计者可以通过 Tool - Measure 对话框选择显示幅频相频曲线中有关的幅相数据。

3 另一种仿真方式——Mast 语言

Saber 有两种方式进入设计界面,一种是上述图形界面方式,另一种就是网表方式,网表方式其实就是用 Mast 语言写一个系统的结构。

用 Mast 语言可以写一个系统的结构,也可以写一个系统中的子系统,也可以写系统中的一些元件。在 Mast 语言中,被 Saber 仿真器使用的最核心的单元就是模板(template)。我们在用图形界面仿真的时候,其系统的建立过程是:在系统元件库中找设计需要的元件,然后将这些元件连成一个系统,将系统上载,再对系统进行仿真。用 Mast 语言程序仿真也是这样,必须将反映系统连接的顶层程序上载,对反映系统连接的顶层程序进行仿真,才能得到系统的性能。用 Mast 建模时可以首先建立系统中元件的模型,然后将各个元件按照一定的要求连接起来构成系统模型。这种情况下,系统方程由仿真器自动完成。