

通信系统仿真

TONGXIN XITONG FANGZHEN

主编 冯育涛

编著 王兆祥 韩政 张卫东 刘强



国防工业出版社

National Defense Industry Press

通信系统仿真

主编 冯育涛

编著 王兆祥 韩政 张卫东 刘强

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

通信系统仿真/冯育涛主编. —北京:国防工业出版社,
2009. 8

ISBN 978-7-118-06367-7

I. 通... II. 冯... III. 通信系统—系统仿真 IV. TN914

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 084821 号

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

腾飞印务有限公司印刷

新华书店经售

开本 787×1092 1/16 印张 15 字数 346 千字

2009 年 8 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 32.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

通信系统是一个十分复杂的工程系统,通信系统设计研究也是一项十分复杂的技术。随着现代通信系统的飞速发展,计算机仿真已成为当今分析和设计通信系统的主要工具,在通信系统的研发和教学中具有越来越重要的意义。

SystemView 是一个可用于通信系统设计及仿真的动态系统分析平台,本书基于 SystemView 大学教育网络版为平台,该版本除了包含 SystemView 基本系统外,还提供了专业扩展库中的通信库、DSP 库、逻辑库、射频/模拟库和与 Matlab 软件的接口 M-Link,并且支持用户代码库。

本书由浅入深地介绍了 SystemView 的使用及其在通信仿真中的应用。内容包括 SystemView 软件平台基础、SystemView 图符库、滤波器与线性系统、模拟通信系统、数字信号的基带传输系统、数字信号的载波调制传输、模拟信号的数字化传输和差错控制编码等。

本书以应用 SystemView 建立通信系统的仿真模型为重点,强调对通信系统仿真模型的分析方法,突出理论与实践、原理与工程应用相结合。书中的大部分仿真模型由编者设计搭建,少部分由 SystemView 软件自带实例扩展而成。书中对每一种仿真模型中的图符,都以表格的形式给出了主要的参数设置和相关说明,便于读者学习使用。

全书由冯育涛负责统稿。第 1 章和第 3 章由冯育涛编写,第 2 章和附录由刘强编写,第 4 章和第 6 章由王兆祥编写,第 5 章和第 7 章由韩政编写,第 8 章由张卫东编写。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和不当之处,敬请读者批评指正。

编者

2009 年 6 月

目 录

第 1 章 SystemView 软件平台基础	1
1.1 SystemView 简介	1
1.2 SystemView 的设计窗口	2
1.2.1 设计窗口简介	2
1.2.2 菜单栏和工具栏	3
1.2.3 图符库及图符定义	5
1.2.4 系统设置	7
1.3 SystemView 的分析窗口	11
1.3.1 菜单栏和工具栏	11
1.3.2 接收计算器	13
1.3.3 自定义分析窗口	19
1.4 SystemView 的基本使用	23
1.4.1 系统原理——模拟框图	24
1.4.2 搭建仿真模型	24
1.4.3 分析仿真结果	27
1.5 SystemView 的其他使用	32
1.5.1 使用子系统	32
1.5.2 全局变量连接	36
1.5.3 可变图符参数和动态参数调整	39
1.5.4 动态探针功能的使用	41
上机实践	42
第 2 章 SystemView 图符库	43
2.1 基本库	43
2.1.1 信号源库	43
2.1.2 算子库	46
2.1.3 函数库	49
2.1.4 观察窗库	52
2.2 专业库	54
2.2.1 通信库	54
2.2.2 DSP 库	61
2.2.3 逻辑库	66

2.2.4	射频/模拟库	69
2.2.5	M-Link	73
2.3	自定义库	77
2.3.1	自定义库的使用	78
2.3.2	CDMA 库	80
2.3.3	数字视频广播 DVB 库	83
	上机实践	85
第 3 章	滤波器与线性系统	86
3.1	线性系统设计窗口	86
3.2	系统描述	87
3.2.1	线性连续系统	87
3.2.2	线性离散系统	92
3.3	滤波器设计	95
3.3.1	FIR 滤波器设计	96
3.3.2	模拟滤波器设计	99
3.3.3	通信滤波器设计	101
3.3.4	自定义滤波器的设计	102
3.3.5	量化滤波器系数	104
	上机实践	105
第 4 章	模拟通信系统	106
4.1	引言	106
4.2	幅度调制系统	106
4.2.1	DSB 调制系统及仿真	107
4.2.2	AM 调制系统及仿真	110
4.2.3	SSB 调制系统及仿真	113
4.2.4	载波同步的方法	117
4.3	角调制系统	123
4.3.1	角度调制信号的产生与解调	123
4.3.2	调频信号的解调	125
4.4	频分复用	128
	上机实践	131
第 5 章	数字信号的基带传输系统	132
5.1	数字基带传输系统的组成	132
5.1.1	数字基带传输系统的组成框图	132
5.1.2	常见的数字基带码型	133
5.1.3	数字基带信号的功率谱	133

5.1.4	数字基带传输系统的 SystemView 仿真	134
5.2	无码间串扰的基带传输系统	136
5.2.1	无码间串扰的传输条件	136
5.2.2	验证奈奎斯特第一准则	138
5.3	m 序列	141
5.3.1	m 序列的产生	141
5.3.2	m 序列的应用	144
5.4	眼图	145
	上机实践	148
第 6 章	数字信号的载波调制传输	149
6.1	二进制数字调制系统	149
6.1.1	二进制幅度键控(2ASK)	149
6.1.2	二进制频移键控(2FSK)	152
6.1.3	二进制相移键控(2PSK 或 BPSK)	156
6.1.4	二进制差分相移键控(2DPSK)	159
6.2	多进制数字调制系统	164
6.2.1	多进制幅度键控(MASK)	164
6.2.2	多进制频移键控(MFSK)	166
6.2.3	多进制相移键控(MPSK)	168
6.3	现代数字调制	173
6.3.1	最小频移键控(MSK)	173
6.3.2	正交幅度调制(MQAM)	178
	上机实践	180
第 7 章	模拟信号的数字化传输	182
7.1	脉冲编码调制(PCM)系统	182
7.1.1	模拟信号数字传输系统的组成	182
7.1.2	模拟信号的抽样	183
7.1.3	量化	188
7.1.4	PCM 编码	189
7.2	增量调制(DM)	190
7.2.1	简单增量调制(DM)	191
7.2.2	DM 系统的 SystemView 仿真	192
7.3	时分复用和多路数字电话系统	194
7.3.1	时分多路复用	194
7.3.2	多路数字电话系统	196
	上机实践	197

第 8 章 差错控制编码	198
8.1 差错控制的基本概念	198
8.1.1 差错控制的基本方式	198
8.1.2 信道编码的基本原理	199
8.2 几种简单的编码	200
8.2.1 奇偶校验码	200
8.2.2 恒比码	200
8.3 线性分组码	201
8.3.1 线性分组码的基本原理	201
8.3.2 (7,4)汉明码及其 SystemView 仿真	203
8.3.3 循环码	206
8.4 BCH 码	209
8.4.1 本原循环码	209
8.4.2 BCH 码的编译码	209
8.4.3 BCH 码的 SystemView 仿真	210
8.4.4 RS 码	212
8.5 交织码	217
8.6 卷积码	220
8.6.1 卷积码简介	220
8.6.2 卷积码编译码的仿真	220
上机实践	223
附录 A SystemView 设计窗口的菜单栏	224
附录 B SystemView 分析窗口的菜单栏	229
参考文献	231

第 1 章 SystemView 软件平台基础

1.1 SystemView 简介

SystemView 是一个用于现代工程与科学系统设计及仿真的动态系统分析平台。从滤波器设计、信号处理、一般的系统数学模型建立,直到完整通信系统的设计与仿真等各个领域, SystemView 在友好而且功能齐全的窗口环境下为用户提供了一个精密的嵌入式分析工具。

SystemView 可以构造各种复杂的模拟、数字、数模混合系统,各种多速率系统,可用于各种线性或非线性控制系统的设计和仿真。SystemView 的基本库中包括多种信号源、接收器、加法器、乘法器、各种函数运算器等,尤其是利用它可以从各种不同角度以不同方式按要求设计多种滤波器,并可自动完成滤波器各项指标,如幅频特性、波特图、系统函数、根轨迹图等之间的转换。另外, SystemView 自带的通信(Communication)、逻辑(Logic)、数字信号处理(DSP)、射频/模拟(RF/Analog)等专业库,特别适合于现代通信系统的设计、仿真和方案论证。它还可以实时地仿真各种 DSP 结构,并进行各种系统时域分析、频域分析、谱分析;也能对各种逻辑电路、射频/模拟电路、混合器、放大器、RLC 电路、运放电路等,进行理论分析和失真分析。

随着现代通信技术的不断发展,无线通信技术已日趋成熟和完善。利用 SystemView 带有的 CDMA、DVB 等扩展库即可十分方便地完成这些系统的设计和仿真。

利用 SystemView 不用写一句代码即可完成各种系统的设计与仿真,快速地建立和修改系统,方便地加入注释。它具有与外部文件的接口,可直接获得并处理输入/输出真实世界的的数据。System View 提供的与仿真工具 Matlab 和编程语言 VC++的接口,可以很方便地调用其函数。除了一般的方案论证外, SystemView 还提供了与硬件设计的接口。与 Xilinx 公司的软件 CoreGenerator 配套,可以将 SystemView 系统中的部分器件生成下载 FPGA 芯片所需的数据文件; DSP 芯片设计的接口,可以将其 DSP 库中的部分器件生成 DSP 芯片编程的 C 语言源代码。

在系统设计仿真时, SystemView 能自动执行系统连接检查,给出连接错误信息或尚悬空的待连接端信息,通知用户连接出错并通过显示指出出错的图符,并在编译时给出系统运行的大约时间,方便设计人员进行调试。其带有的 APG 功能可以利用 VC 环境,将系统编译成可脱离 SystemView 独立运行的可执行文件,同时大大提高了运行速度,在内存较大时效果尤为明显。

在系统仿真方面, SystemView 提供了一个灵活的动态探针功能,可以仿真实际的示波器或频谱分析仪的工作。真实而灵活的分析窗口用以检查系统波形、内部数据的图形放大、缩小、滚动等,通过单击鼠标就能很方便地实现。分析窗口中自带的“接收计算器”功能强大,可以完成对仿真运行结果的各种运算、谱分析等。

1.2 SystemView 的设计窗口

SystemView 包括两个常用的界面：设计窗口和分析窗口。其中设计窗口为用户提供图形化的便捷设计、编辑环境，以完成系统的设计搭建，是 SystemView 最主要的工作环境之一。

1.2.1 设计窗口简介

运行 SystemView 后，就会进入系统设计窗口，如图 1-1 所示。SystemView 设计窗口主要包括菜单栏、工具栏、设计区域、图符库区、动态探针、其他信息显示等。其中，中间的大片区域就是设计区域，供用户搭建各种系统。设计区域左端的图符库区提供搭建系统的基本单元——图符，图符按功能分类，分置于不同的库中。

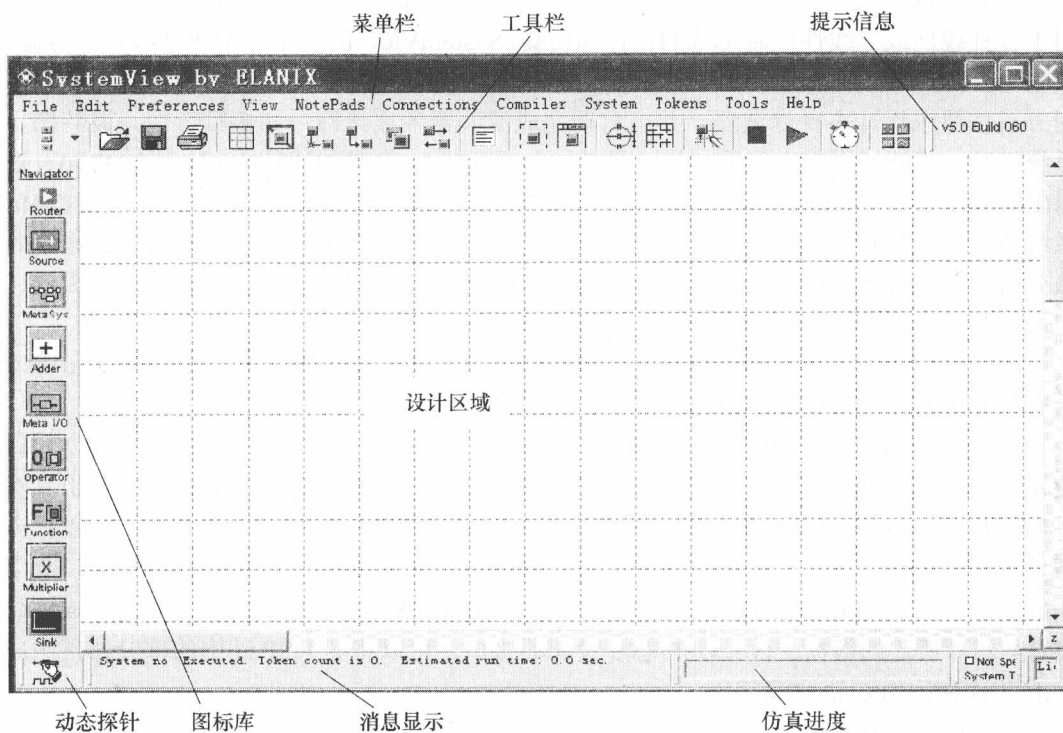


图 1-1 SystemView 的设计窗口

窗口左下角的动态探针，可以仿真示波器和频谱仪的功能，用于实时监控波形、频谱等；在工具栏的最右端是提示信息，当鼠标置于某一工具按钮上时，在该处会显示对该按钮的说明和提示信息；设计区域的底部有一个消息显示区，用来显示系统仿真状态信息；仿真进度显示则显示在仿真运行过程中运行的进度。

在设计窗口内，只需单击鼠标及进行必要的参数输入，就可以通过设置图符、连接图符等操作，完成一个完整系统的基本搭建工作，创建各种连续域或离散域的系统，并可方便地给系统加入需要的注释。

1.2.2 菜单栏和工具栏

SystemView 分析窗口菜单栏以下拉菜单形式提供系统的各项功能。其中,“File”菜单提供有关文件操作,“Edit”菜单提供有关编辑操作,“Preference”菜单中的“Properties”选项涉及了系统仿真时的一些参数,“Tools”菜单中有定义全局变量等几个重要工具,“Help”菜单中的“Demo”和“Example”选项对初学者提供有价值的帮助信息等。例如图 1-2 是在“View”菜单下选中“Units Converter”后打开的单位转换窗口。利用该窗口,可以很方便地进行单位转换。由于菜单栏常用的功能显示在工具栏上,在此不一一陈述。有关 SystemView 分析窗口菜单栏的各项说明,详见附录 A。

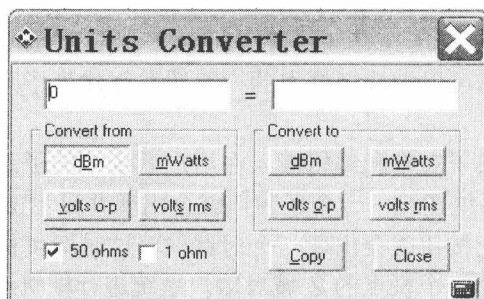


图 1-2 单位转换窗口

SystemView 工具栏如图 1-3 所示,除包含 Windows 常用的打开、保存、打印文件等常用操作工具以外,主要提供针对在系统设计、仿真中可能用到的常用快捷按钮。

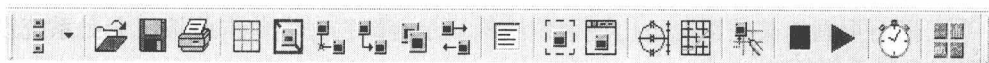












图 1-3 设计窗口的工具栏


当鼠标移动到某个快捷按钮上时,程序会自动提示该按钮的名称(功能),各快捷按钮的作用如下。


-  切换图符库: 用于将图符栏在基本图符库与扩展图符库之间来回切换。
-  打开已有系统: 将以前编辑好的系统调入设计工作区,现有设计区将被新的系统替代,调入新的系统以前,软件提示将目前设计区内容存盘。
-  保存当前设计区: 将当前设计工作区内容存盘。
-  打印: 将当前设计工作区的图符及连接输出到打印机。
-  清除工作区: 用于清除设计窗口中的系统。
-  删除对象: 用于删除设计窗口中的对象(图符、便笺等)。用鼠标单击该按钮再单击要删除的对象即可删除该对象。
-  断开图符连接: 单击此按钮后,按信号流向的先后次序,分别单击需要拆除它们之间连接的两个图符,两图符之间的连线就会消失。
-  连接图符: 单击此按钮后,按信号流向的先后次序,分别单击需要连接的两个


图符，两图符之间会出现带有方向指示的连线。


 复制图符：单击此按钮，再单击要复制的图符，则出现一个与原图符完全相同的图符，新图符与原图符具有相同的参数值，并被放置在与原图符位置相差半个网格的位置上。


 图符翻转：单击此按钮，再单击需要翻转的图符，该图符的连线方向就会翻转 180° ，连线也会随之改变，但是图符之间的连接关系并不改变。此功能用于美化设计区图符的分布和连线，避免线路过多交叉。


 创建便笺：用于在设计区中插入一个空白便笺框，用户可以输入文字、移动或重新编辑该便笺。以鼠标右键单击便笺框后出现的快捷菜单中有字体、颜色、背景、删除等选项。


 创建子系统：用于把所选择的图符组创建成子系统(MetaSystem)。单击此按钮后，按住鼠标左键并拖拽鼠标可以把选择框内的一组图符创建为子系统，并出现一个子系统图符替代原来的图符。


 显示子系统：用于观察和编辑嵌入在用户系统中的子系统结构。单击此按钮，然后再单击感兴趣的子系统图符，一个新窗口就会出现并显示出子系统。


 根轨迹：单击此按钮就会出现一个对话框，这时即可根据对话框中的选项在 S 域、Z 域或在 $Z=0$ 点附加一个极点的 Z 域对用户系统进行根轨迹图的计算和显示。根轨迹图的定义是闭环反馈极点的轨迹(作为闭环增益 K 的函数)，这个闭环系统的传输函数 $H(s)$ 在系统设计窗口中确定。根轨迹窗口是交互式的，可以对图形进行局部放大显示等。


 波特图：波特图是用户系统的传输函数 $H(s)$ 作为频率 f 的函数($s=j2\pi f$ ， f 的单位是 Hz)时幅度和相位的波形图。显示波特图的窗口同根轨迹图窗口一样也是交互式的，有着与根轨迹图窗口相似的功能，也可以对图形进行局部放大显示等。

 画面重画：某些情况下出现系统结构显示有缺损时，单击此按钮会对系统设计窗口图形全部重新绘制。


 停止仿真：单击此按钮即结束仿真，用于系统仿真进行时强行终止仿真操作。

 运行仿真：单击此按钮后，如果用户系统的构造已全部完成，系统仿真就开始执行，否则将出现一些诊断或提示信息以帮助用户迅速完成仿真系统的构造。

 系统定时：单击此按钮就会弹出系统定时窗口，在此窗口定义系统仿真的起始和终止时间、采样频率、采样间隔、采样点数、频率分辨率和系统的循环次数。

 分析窗口：单击此按钮将切换到分析窗口。

上述工具栏中，和搭建系统直接有关的按钮共 7 个，分别是删除对象、断开图符连接、连接图符、复制图符、图符翻转、创建子系统、显示子系统。这些按钮选中后，

在按钮凹下的同时出现  表明该按钮已被选中的状态，随后再单击要操作的对象，即可完成相应的操作。如果要撤消按钮的选中状态，可单击设计区任意空白处或按下“Esc”键。

概括起来，工具栏提供搭建系统、运行系统仿真的基本操作，主要包括：

- (1) 文件基本操作；
- (2) 搭建系统，如图符操作(图符的连接、断开、复制等)、创建便笺和子系统；

- (3) 运行或停止系统仿真;
- (4) 进行一定形式的系统分析, 如显示根轨迹、波特图;
- (5) 设置系统定时;
- (6) 提供到分析窗口的接口。

1.2.3 图符库及图符定义

1. 图符和图符库

图符是 SystemView 仿真运算、处理的基本单元, 每个图符均代表了一个功能模块, 共分三大类: 第一类是信号源, 它只有输出端, 没有输入端; 第二类包括算子等大部分图符, 这类图符都有一定个数的输入端和输出端; 第三类是观察窗, 它只有输入端, 没有输出端。

SystemView 将各图符按功能分置于相应的图符库中, 设计窗口左边默认的图符库区如图 1-4 所示, 显示了 SystemView 提供的 9 个基本图符库, 下面简要介绍这 9 个基本图符库的作用。有关库中各图符的功能及参数请参阅第 2 章关于图符库各功能块的详细内容。

连接接点: 用于多个图符输入输出信号的汇聚、连接, 在图符连接点较多时使用该节点功能可使设计窗口内的连线美观, 有利于检查。

信号源: 用于产生用户系统所需的信号源。这个库中的图符只有输出, 没有输入。

子系统: 它代表一个复杂的子系统、子函数或仿真的子过程的图符。

加法器: 对输入信号进行加法操作。

子系统 I/O: 用于设置一个嵌套子系统的输入和输出节点。

算子: 对输入数据进行某一算子操作, 如延时、平均、滤波等。


函数: 对输入数据进行某一指定函数操作。

乘法器: 对输入信号进行乘法操作。

接收器: 用于实现信号的收集、显示、分析以及输出(包括输出到文件)等功能。它只有输入, 没有输出。

2. 图符定义

用户在选中的图符库上双击鼠标左键或选中该图符库并按住鼠标左键将其拖至设计域内, 就可以把某一通用图符添加进自己的仿真系统。也可以双击设计窗口中的图符库, 图符库窗口将出现在屏幕上, 图 1-5 是信号源图符库窗口的例子。

此时可用鼠标单击以选中某个图符, 然后单击“Parameters”(参数)按钮进入参数设置窗口, 也可双击所选中的图符直接进入参数设置窗口。例如, 在图 1-5 所示的窗口中选中  图符, 即扫频信号源(Freq Sweep), 其参数设置界面如图 1-6 所示, 用户通过该窗口输入或调整相应的参数。

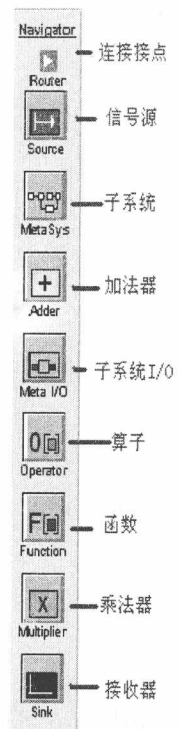


图 1-4 基本图符库

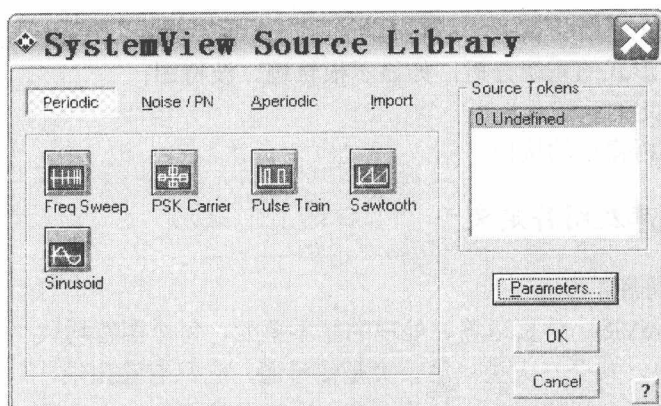


图 1-5 信号源窗口

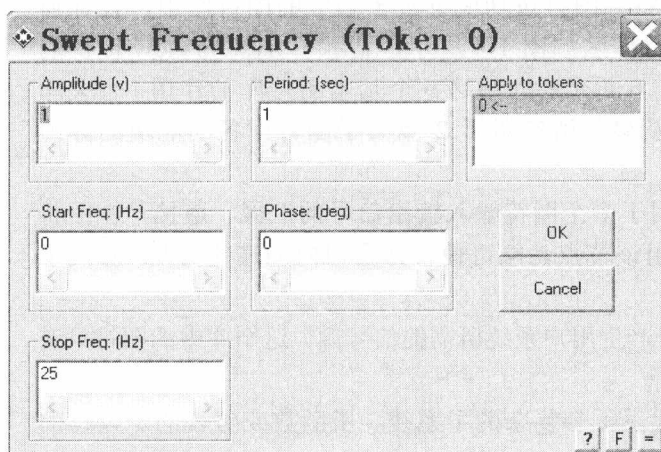


图 1-6 扫频信号源的参数设计界面

由图 1-6 可以看出,扫频信号参数包括 Amplitude(幅度)、Start Freq(起始频率 f_{start})、Stop Freq(停止频率 f_{stop})、Period(扫描频率)、Phase(相位),其功能是输出一扫频正弦信号:

$$y(t) = A \sin[2\pi f_{\text{start}} t + \pi R(t \bmod T)^2 + \theta]$$

式中: T 为扫描频率的倒数; $R = (f_{\text{stop}} - f_{\text{start}}) / T$; θ 为相位。

图中显示的是默认参数,用户可以在左边文本框通过键盘输入相应的参数值。使用“Apply to tokens”的功能,可以把一组参数同时赋给用户系统所使用的几个相同功能的图符。

右下角的“?”按钮用于打开帮助信息,“F”按钮用于显示 SystemView 的函数列表,“=”按钮则用于打开图 1-2 所示的单位转换窗口。单击“OK”按钮完成设置,单击“Cancel”按钮取消设置。

例如,仿真一个幅度为 1V 的 0.3kHz~3.4kHz 的语音信号,只需要修改图 1-6 中的 Start Freq 为 300、Stop Freq 为 3400,单击“OK”按钮即可。

1.2.4 系统设置

正确合适的系统设置，不仅能为用户仿真提供方便，使 SystemView 更符合用户的使用习惯，同时某些参数的正确设置也是 SystemView 能够正确进行仿真的必要条件。

1. 自定义 SystemView 参数

单击“Preferences”菜单下的“Options”选项，打开自定义 SystemView 参数(Customize SystemView)窗口，如图 1-7 所示。

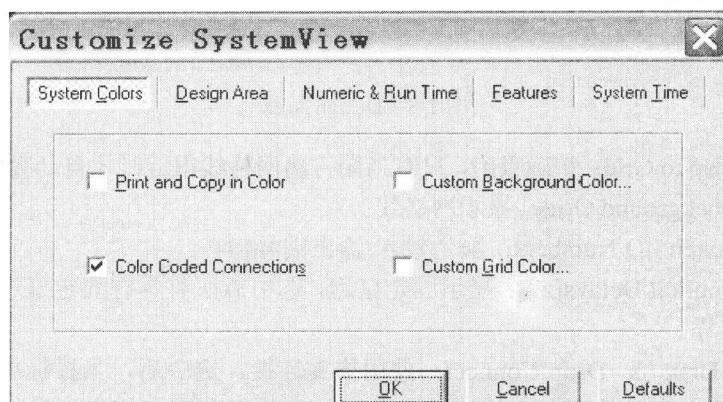


图 1-7 自定义 SystemView 参数

该窗口提供了 5 个标签页用于对 SystemView 进行个性化设置，下面将分标签页进行说明。

1) System Colors

该页面用于设置颜色相关的选项，共有 4 个复选框，如图 1-7 所示。

(1) Print and Copy in Color(彩色打印和复制)：选中该复选框，则打印或者在菜单中选择以位图方式复制系统的时候将使用彩色方式，否则使用黑白方式。

(2) Custom Background Color...(自定义背景颜色)：选中该项，将跳出对话框供用户选择 SystemView 设计窗口工作区域的背景颜色；否则使用默认色(黑色)。

(3) Color Coded Connections(彩色连线)：选中则图符间使用彩色连线。

(4) Custom Grid Color...(自定义网格颜色)：选中则使用自定义颜色的网格线，默认为灰色。

2) Design Area

该页面用于对工作区域进行设置。包括若干复选项，若选中则相关项生效，如图 1-8 所示。

(1) Keep I/Os After Meta Explode：子系统展开后保持输入/输出关系。

(2) Always Open Files in Safe Mode：总是以安全模式打开文件。

(3) Token Snap to Grid：放置的图符自动吸附到网格线上，不选该项则图符可放置到任何位置。

(4) NotePad Snap to Grid：放置的便笺自动吸附到网格线上，不选该项则便笺可放置到任何位置。

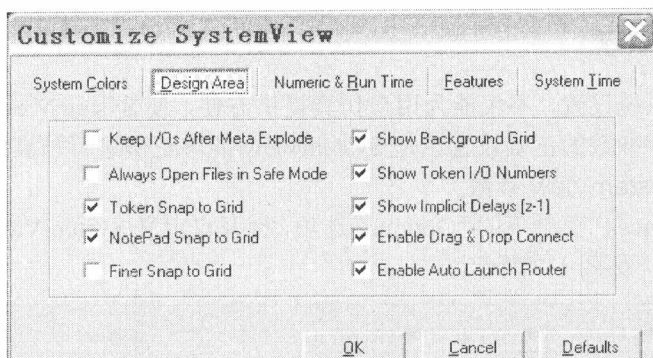


图 1-8 Design Area

(5) Finer Snap to Grid: 精确吸附, 只有当图符离网格线很近时才自动吸附到网格线上。

(6) Show Background Grid: 显示网格线。

(7) Show Token I/O Numbers: 显示输入/输出端口号。

(8) Show Implicit Delays $[z^{-1}]$: 显示固定延迟, 选中后所有具有固定延迟的图符旁都会显示“ $[z^{-1}]$ ”字样。

(9) Enable Drag & Drop Connect: 使用拖曳连接。选中后, 当鼠标放到图符的输出端时, 鼠标指针将变成垂直向上的形状, 此时按住鼠标左键, 拖曳至目标图符, 即可完成连接。当鼠标放到图符的输入端时, 如果该图符输入端有连接, 鼠标将变成中间带一个黑点的向上箭头, 按住鼠标左键拖曳到要取消连线的输出图符, 则两图符间的连接将被取消。

(10) Enable Auto Launch Router: 自动启动路由器。

3) Numeric & Run Time

该页面保存与系统运行有关的选项, 如图 1-9 所示。

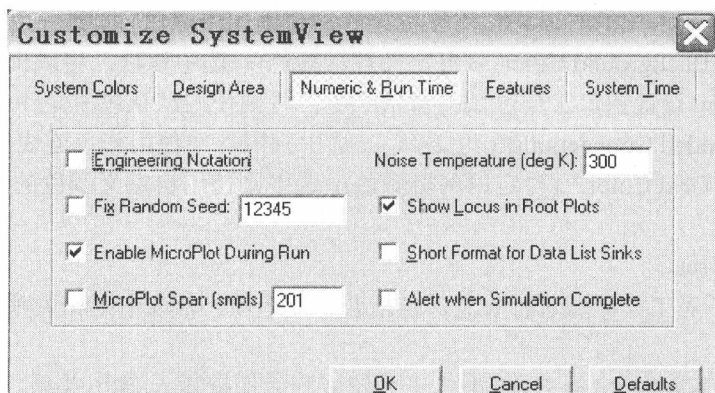


图 1-9 Numeric & Run Time

(1) Engineering Notation: 是否使用工程符号, 选中则使用。

(2) Fix Random Seed: 固定随机数种子, 选中该项, 则当系统用到随机数时, 将使用该项后面用户指定的随机数种子。

(3) Enable MicroPlot During Run: 程序运行时启动 MicroPlot。

(4) MicroPlot Span(smpls): 设置 MicroPlot 的值。

(5) Noise Temperature(deg k): 输入文本框供用户指定仿真时热噪声对应的温度, 单位是 K(绝对温度)。

(6) Show Locus in Root Plots: 在根轨迹图中显示轨迹, 选中则显示。

(7) Short Format for Data List Sinks: 对数据列表图符使用短格式, 选中则使用。

(8) Alert when Simulation Complete: 选中该项则仿真完成时有声音提示。

4) Features

该页面用于设置系统的一些特性, 如图 1-10 所示。

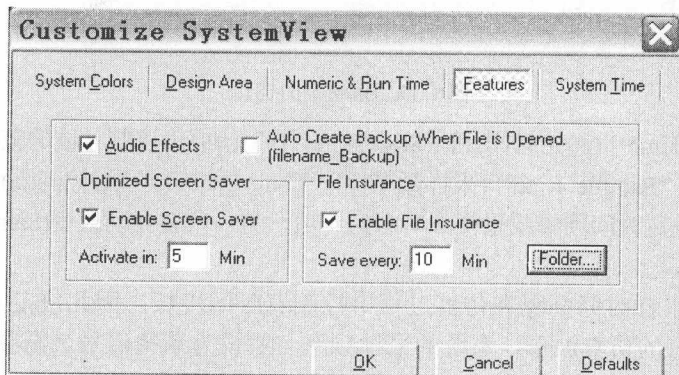


图 1-10 Features

(1) Audio Effects: 选中该项, SystemView 启动时会播放音乐, 建议不要选, 这样可以加快启动速度。

(2) Auto Create Backup When File is Opened(filename_Backup): 当打开一个系统时自动以“原文件名_Backup.svu”备份。

(3) Optimized Screen Saver: 屏幕保护程序, 选中下面的“Enable Screen Saver”并在“Activate in”后输入间隔时间(单位是分钟)。如果计算机空闲时间等于指定的时间, 系统将自动启动屏幕保护程序。


(4) File Insurance: 文件自动保存, 选中下面的“Enable File Insurance”并在下面的文本框输入间隔时间(单位是分钟), 系统将每隔指定的时间自动保存文件。为了防止系统死机等意外情况给设计带来不必要的损失, 最好选中该项, 并且间隔时间不宜太长。

5) System Time

该页面用于设定系统默认的时间设置, 相关选项的意义参见下述“时间窗口设置”。

2. 时间窗口设置

SystemView 系统是一个离散时间系统。在每次系统运行之前, 首先需要设定一个系统频率。仿真各种系统运行时, 是先对信号以系统频率进行采样, 然后按照系统对信号的处理计算各个采样点的值, 最后在输出时, 在观察窗内, 按要求画出各个点的值或拟合曲线。所以, 系统定时是系统运行之前一个必不可少的步骤。

在系统设计窗口中单击“System Time”(系统定时)按钮或使用快捷键“Ctrl+T”, 打开如图 1-11 所示的系统定时窗口。