

电子设计自动化(EDA)

(设计输入、仿真和 PCB)

周祖成 编著

清华大学信息科学技术学院

1995 年 1 月

目 录

第一篇 公共环境

第一章 Falcon Framework 介绍	1
§ 1 公共用户界面	1
§ 2 设计管理(DM)	3
§ 3 BOLD 在线信息系统	3
§ 4 文字编辑器	4
§ 5 DSS	4
§ 6 AMPLE	5
第二章 公共用户界面的关键概念	5
§ 1 三键 Mouse	6
§ 2 键盘	6
§ 3 弹出命条	7
§ 4 窗口	7
§ 5 菜单	10
§ 6 对话框	11
§ 7 提示条	13
§ 8 记录窗	13
§ 9 笔划命令(strokes)	14
上机练习	14
第三章 设计管理	22
§ 1 基本的设计元件	22
§ 2 引导的方法	23
§ 3 设置 Design Manager 环境	27
第四章 资料信息的浏览	30
§ 1 BOLD 浏览器	30
§ 2 书架	30
§ 3 跳转链接与按字跳读的链接	31
§ 4 导引阅读的方法	31
§ 5 设置资料信息的布局	33
本章练习	34
第五章 文字编辑器	35

§ 1 文字编辑器窗口	36
§ 2 剪切板	36
§ 3 文字编辑器专用菜单	38

本章上机练习	39
--------	----

第六章 DSS 42

§ 1 DSS 进程窗	42
§ 2 图表	42
§ 3 公式、函数、命令和监视	43
§ 4 DSS 控制盘和配件	45

本章练习	47
------	----

第二篇 设计输入

第一章 Design Architect 介绍

§ 1 设计过程	56
§ 2 电路图的基本构件与元件库	57
§ 3 特性(Properties)	58
§ 4 设计	59
§ 5 从DM请求DA	60
§ 6 请求在线的Help	61
§ 7 退出DA	62

第二章 产生一个电路原理图 64

§ 1 开启作图编辑器	64
§ 2 图形编辑器介绍	65
§ 3 调用库单元	66
§ 4 加连线	67
§ 5 图形编辑	70
§ 6 检验与存图	74

第三章 建立一个符号 80

§ 1 开启符号编辑器	80
§ 2 符号编辑	82
§ 3 报告设计	86
§ 4 检查符号	87
§ 5 存符号	87
§ 6 全屏拷贝	88

第三章练习	89
-------	----

第三篇 印制板

第一章 印制板设计过程	97
第二章 为设计建几何零件	99
§ 1 请求Librarian 和Librarian窗口介绍	99
§ 2 几何常用术语解释	100
§ 3 库文件的结构和层次	101
§ 4 层文件和显示层的种类	104
第三章 产生几何零件	107
§ 1 先从Mentor库中选你设计所需零件	107
§ 2 建Mentor库之外的四类几何零件	109
§ 3 产生Component元件	113
§ 4 产生Board(印制板)	117
第四章 产生映射文件和编目文件	122
§ 1 建立映射文件	122
§ 2 映射和建编目文件	125
§ 3 设置设计规则和检查	131
第五章 打包和文件编译	134
§ 1 如何打包	135
§ 2 打包配置文件	135
§ 3 用Package工具	137
第六章 布局	145
§ 1 进入Layout和设置布局	145
§ 2 人工交互布局	148
§ 3 自动布局和优化	150
§ 4 评估布局	154
§ 5 存布局结果	155
第七章 布线	155
§ 1 布线规则的设置	155
§ 2 人工交互布线	161
§ 3 自动布线	162
§ 4 启动动态编辑器	167
§ 5 填充区和修改Reference	169

§ 1 开启Fablink 软件	172
§ 2 关于Artwork	173
§ 3 建立数控钻孔和磨切加工数据	175

第四篇 Quicksim II

第一章 Quicksim II 概念	183
--------------------	-----

§ 1 集成在IDEA_S中的Quicksim 软件包	183
§ 2 Quicksim II 默认的窗口	187
§ 3 各种观察方式	189
§ 4 Quicksim II 的激励	191
§ 5 运行(RUN)模拟器	191
§ 6 停止模拟	192
§ 7 使用 help	192
§ 8 记录窗	194
§ 9 退出 Quicksim II	195

第二章 模块化概念	200
-----------	-----

§ 1 仿真过程与仿真模型	200
§ 2 数据库结构	202
§ 3 CIB	205
§ 4 建模方法	207
§ 5 建模方法比较	212

第三章 建立Design Viewpoint	219
------------------------	-----

§ 1 什么是 Viewpoint	219
§ 2 用 DVE	220
§ 3 设置 Quicksim II	223
§ 4 仿真中的修改与交互仿真	226
§ 5 返回标注	230
§ 6 DVE 设计检查	232

第四章 激励, 结果和波形库	237
----------------	-----

§ 1 Quicksim II 逻辑状态	237
§ 2 定时精确度	239
§ 3 Quicksim II 初始化过程	242
§ 4 对模拟应用激励	242
§ 5 WBD	244
§ 6 激励管理	248
§ 7 宏操作板	249

第五章 Quicksim II 的设置	257
§ 1 V8 Quicksim II 结构	257
§ 2 Quicksim II 的输入/输出	259
§ 3 设计/Quicksim II 过程	259
§ 4 VHDL 支持	261
§ 5 Trace 窗光标	262
§ 6 报告窗	262
§ 7 Quicksim II 功能键	263
§ 8 模拟设置	263
§ 9 模拟定时方式	267
§ 10 延时比例	268
§ 11 设置器件约束模式	268
§ 12 毛刺模型	269
§ 13 改变器件竞争模型	270
§ 14 影响内核设置的情况	271
§ 15 保持电路激活	273
§ 16 观看现行模拟时间	274
§ 17 存储和恢复模拟状态	275
第六章 表达式和批模拟	283
§ 1 并行设计环境	283
§ 2 使用同义名	284
§ 3 定义总线	285
§ 4 使用断点	285
§ 5 模拟表达式	286
附录答案	296

第五篇 ACCUSLM 培训指导

第一章 指导 300

§ 1 程序的外围环境变量	300
§ 2 使用的前提条件	301
§ 3 用户启动文件	303

第二章 DC 分析部分 307

§ 1 调用 Accusim 进行 DC 分析	307
§ 2 DC 工作点分析	308
§ 3 设置 DC 工作点的激励信号	309
§ 4 建立并运行一个 DC 工作点分析	311
§ 5 列 DC 工作点和 TF 分析结果的清单	312
§ 6 运行第二种函数分析	312
§ 7 DC 扫描分析	314

§ 8 关闭一个 Accusim 对话框	317
第三章 AC 及暂态分析	317
§ 1 调用 Accusim 进行 AC 和 Transient 分析	317
§ 2 建立并运行一个 AC 分析	319
§ 3 运行一个噪声分析	320
§ 4 暂态分析	323
§ 5 建立第二个暂态分析的激励	326
第四章 Monte Carlo 分析	327
§ 1 启动 Accusim 进行 Monte Carlo 分析	327
§ 2 设置 Monte Carlo 分析的激励	328
§ 3 建立并运行 Monte Carlo 分析	328
§ 4 绘制 Monte Carlo 分析结果图	330
第五章 演示	332

V8.1 Falcon

九十年代的EDA工具一个显著的特点是为开放性提供一种公共平台。在硬件方面开放系统的特例是采用RISC体系结构的计算机、标准化的Motif图形接口和高速大吞吐的I/O网络通道。在软件方面开放系统主要是内核上的UNIX操作系统和shell级应用程序接口(API)。在API上接纳和管理第三家应用软件的软件平台称之为Framework, Mentor的Framework就是Falcon。

Falcon是Mentor V.8的一个特点,用过Mentor V.7的用户只要对Falcon掌握得比较好,对用Mentor V.8就会得心应手,当然对于Mentor的新用户将会从Falcon了解Mentor EDA工具的管理特征和很多方便之处。

本教程将分六章介绍它们:“Falcon Framework”;“公共的用户接口”;“设计管理(Design Manager)” ;“资料及浏览器(BOLD Browser)” ;“文字编辑器及其用法”和“先进的图形开发支持系统(Decision Support System (DSS))”。每个部分都没有练习,供你上机实践。

第一章 Falcon Framework介绍

Mentor的Falcon Framework是为Mentor的EDA软件和Mentor系统的开放计划(Open Door)建立的一种很有效的公共环境。它主要为六个方面:

△公共用户界面: Mentor工具中用的用户接口是支持OSF(Open Software Foundation)/Motif 标准的接口,故它通用好学。

△设计管理: 它支持对文件与应用工具的管理与调度。

△BOLD浏览器: 提供在线的求助和通过光盘阅读Mentor各种工具的详细资料的能力。

△文字编辑器: 为在任何应用进程的窗口环境中提供一种强有力的文字编辑的能力。

△Decision Support System(DSS): 对于集中并发的数据和处理最终的设计提供的一种应用环境。

△AMPLE: 为用户和通过Falcon Framework集成新工具(或库) 提供一种扩展的语言, 它也是和所有Falcon应用有关的一种语言。

§1. 公共用户界面

所有Mentor应用软件都用这种公共用户界面, 这样易学好用。这种界面符合OSF/Motif标准(一种工业上广泛采用的一组规定), 它显著的特点如下:

△它在所有的Mentor V8应用软件中都是功能上一致的。

△在显示屏上多窗口使你在某一应用进程中可进入同一应用的不同部分和不同的应用进程。

△为执行通用任务和得到在线help的提供了标准的菜单。

△用加亮提头的方式为窗口接收输入(激活)提供指示。

△激活控制按钮和菜单项时都以凸出的和三维图形的方式指示之。

△对所有类型的菜单提供一致的控制和动作。

△在窗口内有用户控制的光标。

△图形化的控制允许你和一种应用交互。

△可以通过Mouse、键盘等多种图形输入设备去用公共用户界面。

△从你的应用中得到信息又由记录窗和信息窗中的文字返回给你, 这样用户知道自己当前在做什么, 做得怎样?

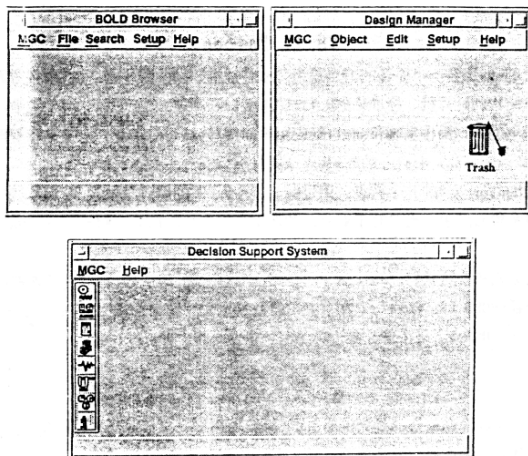


图1 几种公共用户界面：浏览器、设计管理和DSS



图2 在DM进程窗中含一个文字编辑窗

△提供一种类似C语言的AMPLE语言工具支持公共用户界面。每个命令、键盘定义和菜单项都分解成一种AMPLE函数。当你用一种软件工具时，AMPLE函数都记录在记录窗。它还为你在一种应用软件中开发更先进的程序和产生新菜单、对话框以及提示条提供一种高级编程语言。

每当开启一个进程就在屏上弹出进程窗，窗中含有与该应用软件相匹配的菜单条、宏操作板、工作区…等。V8在同一时间在屏上提供多进程窗口，而它们由公共用户界面管理，对Mentor各种应用软件甚至对每个进程窗的样子和编辑方法都是类同的，例如，图1 示出含有文字编辑器窗口的设计管理进程窗进程窗的示意。为在你用的软件内建一种类型的窗口你还可以参考“Common user Interface Manual”和有关用户手册。

§ 2. 设计管理(DM)

DM让你查找文件系统、调用设计工具和管理你的设计。

它管理运行处在设计的不同方面的目录和文件集下的设计文件，每个设计文件包括一组文件属性、识别标志、类型、版本和特性。在DM中对设计文件进行统一的数据管理，你可以查找设计文件、决定你想用它做什么处理以及用任何一种命令管理该设计文件。这种方法简化了数据和工具的用法。DM允许你：

△用清单式的引导器(或图标方式的引导器)去定位找设计文件。

△启动设计工具

△管理设计文件(包括拷贝、删除、移动、重新取名字和换设计文件的reference)。

△对设计数据的释放的管理。

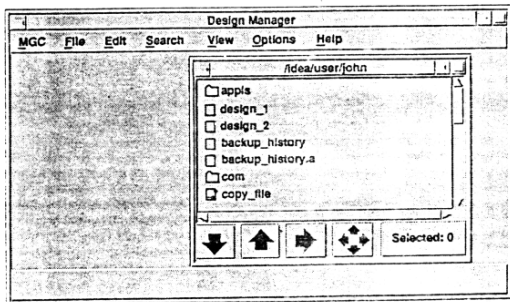


图3 DM窗中的工具窗和文件列表引导窗

§ 3. BOLD在线信息系统

BOLD在线信息系统是一组用电子方式交互阅读资料信息的工具。它由两个工具组成：

△浏览器：由程序管理在网上检索和显示在线的资料信息(第四章会详细介绍)。

△管理工具：用于用户和在线文件之间的管理。

1. BOLD浏览器和信息：

BOLD浏览器检索和显示由BOLD在线信息系统已经准备的在线信息，所有Mentor的应用软件的文档资料都由BOLD浏览器查询。例如图4(a)示出在BOLD浏览器进程窗中看一页资料的情况。通常你可以在你用的Mentor应用软件的进程窗中请求Reference help来启动BOLD浏览器。而浏览器通过以下方法直接得到在线的信息：

△在文件范围中弹出菜单(翻页、到内容或索引的表、到指定的页或指定的章节)。

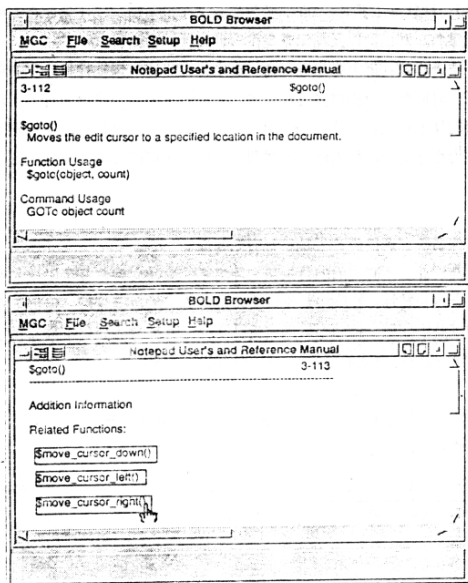


图4 (a)BOLD在线信息系统 (b)浏览信息示意

△由凸字(或不同颜色的字)连到同一文件的另一页或库中不同文件的另一页, 例如参考前面讲述的某公式、某图和某段叙述。

△由你查看的内容看完后返回到当前页接着看。

△按全部字的内容查索引(相当关键字检索)。

2. 提供参考信息:

为 Mentor 各种应用软件提供在线的参考信息。这时可以在菜单棒的 Help 菜单项下拉菜单中选中 Reference help, 弹出 Reference 对话框, 就含有简短的在线 help 的信息。如果你认为 Reference 信息不充分, 还可以在线调用完整的资料信息阅读。

§ 4. 文字编辑器

它是可选编辑文字的字型和大小、能查找字和移动新位置、自动前后调换、自动删除和文件管理的一种文字编辑器。它是可编程的而且有大量用户可调用的功能, 在任何一种 Mentor 应用软件中的公共用户界面的 MGC 菜单下拉的 Notepad 菜单中就可以开启文字编辑器, 也可以通过请求字删除、拷贝、剪切板存储方式以及切与贴功能做文字编辑。图2中正是在 DN 进程中调用文字编辑器的例子。

§ 5 DSS

DSS 应用工具帮助你产生一种新的设计应用和在一个设计周期中更早期地建立对约束监视的程序。它有三个主要特点:

△扩展多维图的连接接口。

△为建一原形(或数据监视控制盘)的虚拟配件。

△为扩展设计数据接口。

图5示出DSS进程窗。它包含一个示波图的演示的控制盘、一个RPN(逆光表示)计算器和一个二维视图平面图。示波图演示的控制盘和计算器都示出在中可用的虚拟配件。这些应用是用DSS 代码和扩展多维图的接口构造的。

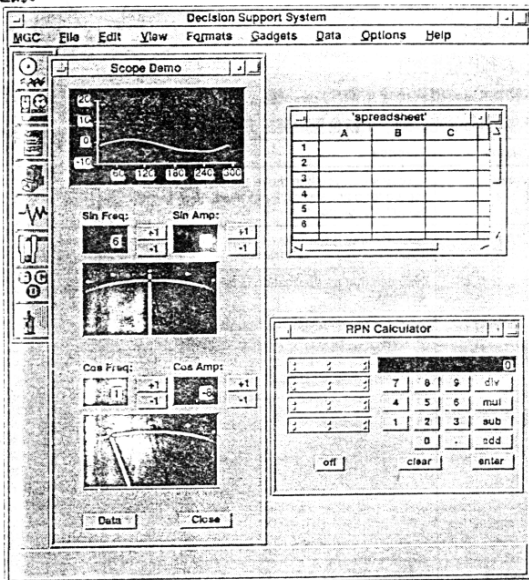


图5 DSS进程窗

§ 6. AMPLÉ

AMPLE是Mentor通过并行设计环境按统一的方式支持用户集成和开发的一种扩展语言。它支持结构性的和程序化的编程,它有很丰富的一组数据类型、运算符、控制构造和编程接口。用AMPLE,公共用户接口能被用户利用和进一步扩展。通过它和DSS支持并行工程和快速应用原型。

在Falcon Framework内部集成一种设计应用工具能用AMPLE使之用户化和扩展之。可按AMPLE写新命令和函数,由像AMPLE抄录的一样可靠的记录用户动作,这样自动地按惯例操作。

AMPLE还支持由Falcon Framework集成。它支持与C语言库函数和模型的连接,对现有机内和第三家的工具都能放在Falcon Framework范围内,并且能在AMPLE内解决它们的调用问题。

第二章 公共用户界面的关键概念

这一章对在公共用户界面上常用的工具与约定俗成的概念进行解释, Mentor的各种应用工具中用到时,你以这里介绍的为参考。

§ 1. 三键Mouse:

三键Mouse是最通用的图形输入设备。通过它和Mentor各种软件工具交互来完成有关的设计。Mouse的动作和结果都反映在屏上，在Mentor工具中每个Mouse上的键有规定的名字并执行预定的功能。如图8(a)所示，它的三个键：

左键：又称选择键。

中键：又称Stroke/Drag键。

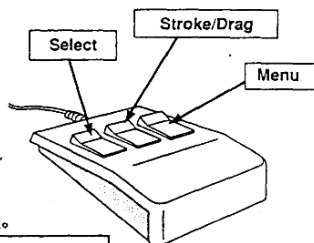
右键：又称菜单键。

基本的键动作为：

敲(键)：不移动Mouse地按键并松开。

连击两次(键)：不移动Mouse很快地连击两次Mouse键。

拖(键)：按住键后移动Mouse光标到一个新位置后再松开按键。



Shape	Name	Purpose
	Arrow	Indicates that you can move the pointer around the screen for point and click activities. This is the default mouse pointer.
	"I-beam"	Indicates that the window or location accepts text input.
	Hourglass	Indicates that an application is busy and unable to respond.
	Resizing	Indicates the direction in which you can resize a window.
	Moving	Indicates that you can move the window or object in any direction.

图8(a)Mouse (b)通用Mouse光标指针

在屏上显示的Mouse指针的光标的形状反映了Mouse的位置和它正在执行的功能。默认光标样子为一箭头指向左上方。其它的样子反映：

△你执行的一种动作：如移动窗口、重新定窗口大小或输入文字。

△反映应用软件的状态，如“忙”或“加载”。

公共用户界面提供100以上的指针形状。图8(b)示出常用的样子，在某些应用软件中还有其它的样子。

§ 2. 键盘

键盘供你和公共用户界面交互，在启动一种Mentor应用软件时，某些键已定义为该软件的功能键。尽管你能用键盘执行很多动作，但一些动作，如在屏上移动和决定一位置还是Mouse比较方便。键盘与Mouse配合使用往往能够锦上添花。表1示出某些公共用户界面上已定义的常用键。它是符合Motif 图形接口标准的。

Key Name	Action
Esc	Cancels the current command line, prompt bar, or dialog box
Exit	Closes the active window
Return	Accepts entered values and closes the popup command line, prompt bar, or dialog box
Tab	Goes to the next field in a dialog box or prompt bar
Shift-Tab	Goes to the previous field in a dialog box or prompt bar
F2	Unselects the currently selected object or text
F4	Displays the popup menu for the active window

表1 通用预定键的表

§ 3. 弹出命令条:

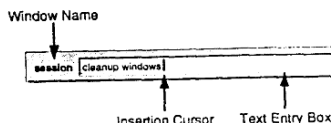


图7 弹出命令行

如图7所示是你应用软件中完成一种任务的命令条: 它包括进程名(常为窗口名)、插入光标和文字输入区。

执行命令可以是菜单和键字。在进程自动弹出命令条, 键入键字, 'ok'后即执行之。因计算机平台不一样。下表是不同平台上显示命令提示的控制键。

HP/Apollo Key	HP PA-RISC Key	Sun Key
Cmd	System	props

§ 4. 窗口

窗口是显示屏上为你和应用软件交互提供的一个规定的区域。公共用户界面为显示信息和接收用户输入采用了几种窗口形式。Mentor应用软件用到的最基本的形式是进程窗口。在进程窗内建附带的窗口去调用各种Mentor应用软件。按这种方式, 在一个时间在你的进程窗中可以有多个不同的窗。在你的进程窗中你能用的窗的类型的清单可参见该应用软件的用户手册。

在任何应用中只有一个窗口在当时是激活的。在激活的窗中才能接收输入, 它的边框上被加亮, 以便和非激活窗区别开来。

1. 进程窗:

当你启动一种Mentor的应用工具即自动显示一个进程窗。对多个应用软件在某给定时间在显示屏上你可以开多个进程窗, 图8是在DM应用时一种进程窗的示意。在这种应用中所有其它窗都含在进程窗内, 例如图8中有三个文字编辑窗和一个记录窗含在DM进程窗中。

2. 窗口结构:

图9示出含在进程窗中Mentor每种应用工具的窗口中都有部分:

△标题区: 示出窗口的标题或像路径这种有用的信息。

△窗激活加亮指示(Active Window Highlight): 它示出窗口激活否、加亮时该窗是激活的。

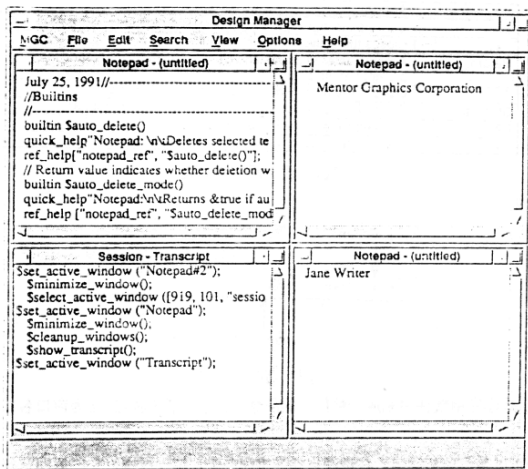


图8 在进程窗中含其它窗的情况

△重定尺寸边框(Resize border)：移它可改变窗的大小。

△菜单棒(Menu bar)：当激活不同窗时将显示不同名字的菜单项，只在进程窗时才有菜单棒。

△窗口管理按钮：有三个(左一，右二)：

○窗口菜单按钮：选中将弹出一个窗口菜单。

○最小化按钮：把窗缩小成一个图标。

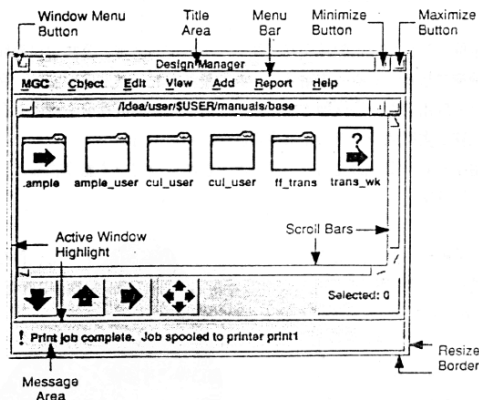


图9 窗元件示意

○最大化按钮：把激活窗的尺寸增至最大可能尺寸或使它返回到它原先的大小。

△信息区：只在进程窗才有。它提供该应用软件工作进程中的信息、告警和出错的显示。

△滚屏条：分垂直方向和水平方向两种。它通过滚屏把观察的内容放在屏上最适宜的位置。在进程窗不设滚屏条。

3. 窗的管理

1) 重定窗的尺寸：由Mouse 指针选中重定尺寸的边线并拖着它到显示屏上的新的位置来改变窗口大小。

当Mouse指针碰着窗边线时，它将变为重定尺寸的Mouse指针，拖动它时一直指示移动方向，当放到新位置后，它恢复原来Mouse指针的样子。图10(a)是重定窗尺寸示意。

2) 移动窗的位置：由Mouse指针选标题条并拖标题条到显示屏上的新位置实现窗位置的移动。图10(b)示出在DM进程移动一个文字编辑窗位置的示意。当Mouse指针选中标题条后变为移窗位置指针。在拖动指针时有一个窗的虚框随移窗位置指针移动。当放在新位置后Mouse指针恢复原来的样子。

3) 最小化窗口：将把窗缩为一个一寸见方的图标(如图10(c)所示放在进程窗的右边，当显示屏上进程太多很拥挤时把暂不交互的进程缩为图标可以增加工作面积。如要恢复它时可选中它、在弹出的菜单中选restor即可。

4) 最大化窗口：按该按钮将使窗口尺寸尽可能充满你给出的空间。这样便于看到窗中更多的内容。图 10(d)示出最大化窗口尺寸示意。

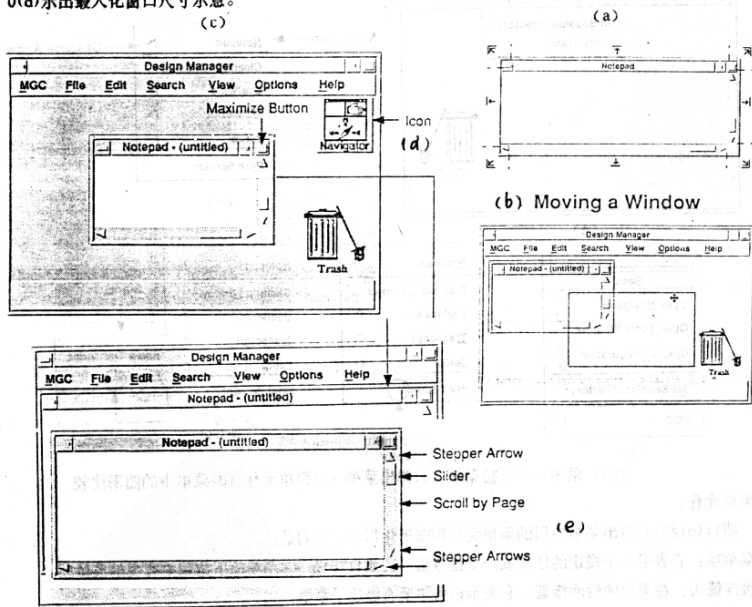


图10(a)重定尺寸 (b)移动 (c)最小化 (d)最大化 (e)滚屏窗口管理

5) 滚屏

滚屏让你观察信息更方便, 图10(e)示出滚屏元件为:

△步进箭头: 每按一下, 在窗上按箭头方向沿垂直方向或水平方向走一个单位。

△滑条: 按窗口可视区的百分比滚屏, 滑块位置将指示在当前视图上和下是否有更多的信息。

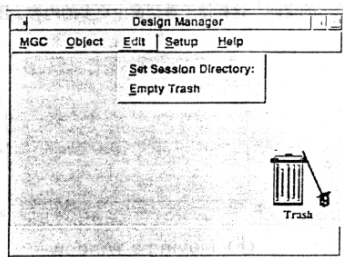
△按页滚屏: 按页翻或翻一个窗口大小的信息。

§5. 菜单

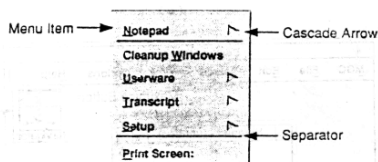
菜单是一种图形化的宏操作命令。它显示一系列菜单项都和该应用任务(或与该区域的作用)一致的。你通过选菜单项去执行该应用软件的规定动作或为执行该动作的各种选择。当要选择时, 在该菜单项后带有一个箭头指示它有级连的子菜单, 用省略号...表示该菜单后会弹出对话框或者提示条, 你通过它们去附加信息。

1. 下拉菜单: 进程窗的菜单棒的各项和带有附加箭头的菜单项都是可以下拉菜单的。如图11(a)所示, 它表示在DN进程窗激活后从Edit菜单项下拉出扩展的菜单项。

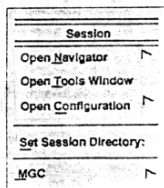
2. 弹出菜单: 通常在激活窗中都可以弹出进程菜单, 它的内容表示在那个窗可以执行的任务。在你调它之前它都是不可视的, 你可以用Mouse菜单键调出它, 也可用F4功能键调它, 但这时Mouse指针指在这个窗口是激活的。弹出菜单经常含有下拉菜单中已有任务的菜单项。图11(b)是DN进程窗的弹出菜单。



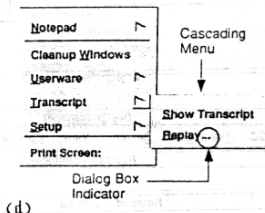
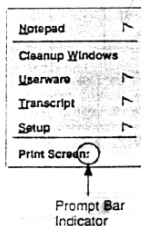
(a)



(c)



(b)



(d)

图11 菜单: (a)下拉菜单 (b)弹出菜单 (c)菜单元件 (d)菜单中的图形比较

3. 菜单元件:

图11(c)和(d)示出菜单中用的菜单元件和图形化指示。它们是:

△菜单项: 它表示一个规定的任务或一个任务编目。如11(c)是MGC菜单项下拉菜单有关的菜单项。

△级连箭头: 在菜单项后面接着。它表示该菜单项有级连子菜单。

△级连菜单: 显示在父菜单右边的级连子菜单。

△分隔符: 它区分菜单项为一任务关联的组。