

HOPE

HOPE COMPUTER COMPANY LTD.

微机编程人员必备工具书

XWindow工具包使用指南

孙志和等编著



北京希望电脑公司

微机编程人员必备工具书（共二册）

X Window 工具包使用指南

孙 德 和 等 编译

1

北京希望电脑公司

一九九一年十一月

前 言

X 工具包是一个简化编写 X Window 系统应用程序的软件模块。工具包应用程序的用户界面代码只是用低级 X 库直接编写的相当程序的五分之一。

X 库的程序员必须根据窗口和输入事件编写用户界面，而工具包程序只处理高级别的 widget。widget 是用户界面的组件，如菜单、滚动棒、文本输入域、标号以及按钮。X 工具包允许应用程序采用已有的 widget 并把它们一同放入用户界面中，支持编写新的 widget。

本书是一本实用指南，面向使用 X 工具包编写应用程序的程序员、编写新 widget 的程序员以及 X Window 系统的用户，是 X Window 用户的必备工具。

本书包含两部分：程序员指南和说明。程序员指南阐述了如何使用 X 工具包编写应用程序和 widget，并列举了大量用 C 语言编写的示例；说明部分准确详尽地阐述了工具包的性能，程序员可以借此创建新的 X 工具包的工具。

本书在编译过程中得到了不少同志的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

编者
1991.11

目 录

第一部分 程序员指南

第一章 应用程序 <2>

编写应用程序

- 1.1 工具包应用程序结构 <2>
- 1.2 何为 widget? <2>
- 1.3 面向对象程序设计 <3>
- 1.4 术语 <4>
- 1.5 Intrinsic 数据类型 <5>
- 1.6 Callback 模式 <6>
- 1.7 错误处理 <8>
- 1.8 应用程序用户界面 <8>
- 1.9 一个简单的应用程序: “Goodbye, world” <10>
- 1.10 应用程序上下文 <13>
- 1.11 初始化工具包 <14>
- 1.12 退出应用程序 <19>
- 1.13 编写应用程序 <20>
- 1.14 编写新的 widget <21>
- 1.15 调试工具包应用程序 <22>
- 1.16 过程和宏 <22>
- 1.17 过程类型 <23>

编写 widget

- 1.18 有关头文件 <24>
- 1.19 设计 widget 组 <24>

第二章 Widget <25>

编写应用程序

- 2.1 公用 widget <25>
- 2.2 类层次结构 <25>
- 2.3 初始化 widget 类 <27>
- 2.4 Widget 命名规则 <27>
- 2.5 Widget 资源 <28>
- 2.6 基本 widget 类 <28>
- 2.6.1 核心 widget 及其资源 <28>
- 2.6.2 合成 widget 及其资源 <30>

2.6.3 约束 widget	< 31 >
2.7 视屏、颜色位图和窗口深度	< 31 >
2.8 创建 widget 实例	< 31 >
2.9 实现 widget	< 33 >
2.10 反实现 widget	< 34 >
2.11 消除 widget	< 35 >
2.12 Widget 信息函数	< 36 >
编写 Widget	
2.13 Widget 数据结构	< 38 >
2.14 结构命名的规则	< 41 >
2.15 编写头文件	< 41 >
2.15.1 编写私用头文件	< 42 >
2.15.2 编写公用头文件	< 44 >
2.15.3 内部头文件	< 45 >
2.16 基本 widget 类	< 45 >
2.16.1 核心类结构	< 45 >
2.16.2 核心实例结构	< 48 >
2.16.3 合成类结构	< 50 >
2.16.4 合成实例结构	< 51 >
2.16.5 约束类结构	< 51 >
2.16.6 约束实例结构	< 52 >
2.17 声明类记录	< 53 >
2.18 类方法	< 54 >
2.19 类信息函数	< 57 >
2.20 类初始化	< 57 >
2.21 扩展记录	< 58 >
2.22 预知子类	< 62 >
2.23 初始化 widget	< 62 >
2.24 实现 widget	< 67 >
2.25 消除 widget	< 68 >
2.26 设计类方法	< 69 >
2.27 新 widget 方法	< 69 >
第三章 资源和返回过程	< 72 >
编写应用程序	
3.1 何为资源?	< 72 >
3.2 资源命名规则	< 73 >
3.3 资源形式	< 74 >
3.4 资源说明	< 76 >

3.5	资源文件	< 77 >
3.6	解析命令行	< 80 >
3.7	资源转换	< 82 >
3.8	参数表	< 85 >
3.9	可变参数过程	< 87 >
3.10	资源文件与参数表的关系	< 89 >
3.11	应用程序资源	< 90 >
3.12	找出有关 widget 的资源	< 92 >
3.13	在 widget 创建中的资源	< 94 >
3.14	获得 widget 资源	< 94 >
3.15	设置 widget 资源	< 96 >
3.16	返回过程	< 96 >
编写 widget		
3.17	资源表	< 99 >
3.18	设计资源	< 104 >
3.19	转换高速缓存器	< 105 >
3.20	资源转换器	< 106 >
3.21	增加新类型转换器	< 114 >
3.22	关联记数	< 118 >
3.23	提供资源值	< 119 >
3.24	设置资源值	< 120 >
3.25	子资源	< 123 >
3.26	返回过程	< 127 >
第四章 合成 widget 和几何管理		< 130 >
编写应用程序		
4.1	几何	< 130 >
4.2	子代次序	< 131 >
4.3	管理和非管理 widget	< 131 >
4.4	映射与不映射	< 133 >
4.5	实现、未实现、管理和非管理 widget	< 134 >
4.6	使用约束 widget	< 134 >
编写 widget		
4.7	合成 widget	< 136 >
4.8	插入和删除子代	< 137 >
4.9	数据存贮	< 138 >
4.10	通知管理组变化	< 138 >
4.11	用于 widget 创建的控制流	< 140 >
4.12	几何改变	< 141 >

4.13	进行几何请求	<142>
4.14	几何管理程序	<146>
4.15	从上层改变几何	<151>
4.16	响应几何变化	<152>
4.17	查询几何	<152>
4.18	编写约束 widget	<156>
第五章 外壳 widget 与 Popup		<163>
编写应用程序		
5.1	外壳 widget	<163>
5.2	外壳 widget 资源	<165>
5.3	外壳与几何	<170>
5.4	外壳的子代	<171>
5.5	创建新 widget 树	<171>
5.6	弹出式外壳与弹出式子代	<172>
5.7	创建弹出式外壳	<173>
5.8	弹出式 widget 的类型	<174>
5.9	控制弹出	<175>
编写 widget		
5.10	外壳类层次	<178>
5.10.1	Shell (外壳) widget	<181>
5.10.2	覆盖外壳 widget	<182>
5.10.3	窗口管理程序外壳 widget	<182>
5.10.4	矢量外壳 widget	<184>
5.10.5	瞬时外壳 widget	<184>
5.10.6	高级别外壳 widget	<185>
5.10.7	应用程序外壳 widget	<185>
5.11	矢量外壳	<186>
第六章 事件处理		<191>
编写应用程序		
6.1	X 事件	<191>
6.2	应用程序主循环	<191>
6.3	替换输入源	<192>
6.4	计时器	<193>
6.5	截取表	<194>
6.6	设置窗口管理器模型	<195>
6.7	集中处理	<196>
6.8	获取事件	<199>

6.9	分配事件	< 200 >
6.10	一般事件分配循环	< 201 >
6.11	背景工作过程	< 202 >
6.12	使用 Xlib 事件例程	< 204 >
6.13	指针和键盘截取	< 204 >
6.14	敏感性	< 204 >
编写 widget		
6.15	事件过滤器	< 205 >
6.16	处理显示	< 206 >
6.17	可见性	< 208 >
6.18	实现敏感性	< 209 >
6.19	接受输入集中	< 209 >
6.20	有关截取列表	< 210 >
6.21	指针和键盘截取	< 211 >
6.22	X 事件处理器	< 214 >
6.23	获得当前事件掩码	< 218 >
第七章 转换管理		
编写应用程序		< 219 >
7.1	转换表	< 219 >
7.2	设置多滴答时限	< 223 >
7.3	程序中的转换表	< 224 >
7.4	资源文件中的转换表	< 225 >
7.5	增加应用程序动作	< 225 >
7.6	编写动作过程	< 225 >
7.7	XtMenuPopup 及 XtMenuPopdown	< 226 >
7.8	转换举例	< 226 >
7.9	直接调用动作过程	< 228 >
7.10	处理键盘	< 229 >
7.11	定义加速器	< 230 >
7.12	安装加速器	< 230 >
7.13	加速器举例	< 231 >
7.14	把 widget 用作一个窗口	< 232 >
编写 widget		
7.15	缺省转换和动作表	< 233 >
7.16	显示加速器	< 236 >
第八章 非 widget 对象		
编写应用程序		< 237 >

8.1 背景介绍	< 237 >
8.2 基本 Object 类	< 238 >
8.2.1 Object 及其资源	< 238 >
8.2.2 RectObj 及其资源	< 238 >
8.2.3 Object 未定义的资源	< 239 >
8.3 类型及 Intrinsic 实例	239 >
8.4 Object 信息函数	< 239 >
8.5 在应用程序中使用 Object	< 240 >
8.6 Gadget 的使用	< 241 >
编写 widget	
8.7 基本的 Object 类	< 242 >
8.7.1 Object 类结构	< 242 >
8.7.2 Object 实例结构	< 243 >
8.7.3 RectObj 类结构	< 244 >
8.7.4 RectObj 实例结构	< 245 >
8.7.5 Unnamed (保留专用) 类	< 245 >
8.7.6 Object 及 RectObj 的声明	< 245 >
8.8 在 widget 中使用 Object	< 245 >
8.9 编写 Composite widget 以支持 Gadget	< 246 >
8.10 编写 Gadget	< 250 >
第九章 Odds 和 Ends	< 253 >
编写应用程序	
9.1 工具包版本	< 253 >
9.2 数组的大小	< 253 >
9.3 查找 widget	< 253 >
9.4 存贮管理	< 255 >
9.5 坐标转换	< 256 >
9.6 错误处理	< 257 >
9.7 设置彩色图窗口	< 262 >
9.8 查询文件	< 263 >
9.9 选择项	< 266 >
9.10 获取最近的时间戳	< 266 >
编写 widget	
9.11 图形文本	< 267 >
9.12 合并显示	< 267 >
9.13 选择项	< 268 >
9.13.1 获取选择值	< 270 >
9.13.2 提供选择	< 272 >

9.14 增加的选择	< 277 >
9.14.1 增量式获取选择值	< 277 >
9.14.2 增量式提供选择	< 278 >
9.15 获取选择请求事件	< 280 >
9.16 选择时限	< 280 >
第十章 综述	< 282 >
编写应用程序	
10.1 样本 widget	< 282 >
10.1.1 标号 (Label) widget	< 282 >
10.1.2 按键 (Pushbutton) Widget	< 283 >
10.1.3 MenuItem Widget	< 284 >
10.1.4 盒子 (Box) Widget	< 284 >
10.1.5 最小最大 (MinMax) Widget	< 285 >
10.1.6 验证 (Confirm) Widget	< 286 >
10.1.7 菜单 (Menu) Widget	< 286 >
10.1.8 标号 (Label) Gadget	< 287 >
10.1.9 图形 (Graph) Widget	< 288 >
10.1.10 图形显示 (GraphDisplay)对象	< 288 >
10.1.11 杠显示 (BarDisplay) 对象	< 288 >
10.2 台式 (Desktop) 计算器	< 290 >
10.2.1 实现方法	< 291 >
10.2.2 应用程序缺省文件	< 298 >
10.2.3 程序设计练习	< 301 >
10.3 邮件通知器 (Mail Notifier)	< 301 >
10.3.1 实现方法	< 302 >
10.3.2 应用程序缺省文件	< 306 >
10.3.3 程序设计练习	< 307 >
10.4 系统监控器	< 307 >
10.4.1 实现方法	< 308 >
10.4.2 应用程序缺省文件	< 311 >
10.4.3 程序设计练习	< 311 >
编写 widget	
10.5 标号 (label) widget	< 312 >
10.5.1 公用头文件	< 312 >
10.5.2 私用头文件	< 313 >
10.5.3 实现方法	< 314 >
10.5.4 程序设计练习	< 326 >
10.6 按钮 (pushbutton) widget	< 326 >

10.6.1	公用头文件	< 326 >
10.6.2	私用头文件	< 327 >
10.6.3	实现方法	< 328 >
10.6.4	程序设计练习	< 337 >
10.7	菜单项 (MenuItem) Widget	< 337 >
10.7.1	公用头文件	< 337 >
10.7.2	私用头文件	< 338 >
10.7.3	实现方法	< 339 >
10.7.4	程序设计练习	< 340 >
10.8	盒子 (Box) widget	< 340 >
10.8.1	公用头文件	< 340 >
10.8.2	私用头文件	< 341 >
10.8.3	实现方法	< 342 >
10.8.4	程序设计练习	< 347 >
10.9	最小最大 (MinMax) widget	< 347 >
10.9.1	公用头文件	< 348 >
10.9.2	私用头文件	< 348 >
10.9.3	实现方法	< 350 >
10.9.4	程序设计练习	< 360 >
10.10	证实 (Confirm) widget	< 360 >
10.10.1	公用头文件	< 360 >
10.10.2	私用头文件	< 361 >
10.10.3	实现方法	< 362 >
10.10.4	程序设计练习	< 368 >
10.11	Confirm widget 的另一种实现途径	< 368 >
10.11.1	公用头文件	< 368 >
10.11.2	私用头文件	< 368 >
10.11.3	实现方法	< 369 >
10.12	菜单 (Menu) widget	< 374 >
10.12.1	公用头文件	< 374 >
10.12.2	私用头文件	< 374 >
10.12.3	实现方法	< 376 >
10.12.4	程序设计练习	< 389 >
10.13	标号 (Label) gadget	< 389 >
10.13.1	公用的头文件	< 389 >
10.13.2	私用头文件	< 389 >
10.13.3	实现方法	< 390 >
10.13.4	程序设计练习	< 398 >
10.14	图形 (Graph) widget	< 399 >

10.14.1 公用头文件	< 399 >
10.14.2 私用头文件	< 399 >
10.14.3 实现方法	< 400 >
10.14.4 程序设计练习	< 407 >
10.15 GraphDisplay 对象	< 407 >
10.15.1 公用头文件	< 407 >
10.15.2 私用头文件	< 407 >
10.15.3 实现方法	< 408 >
10.16 BarDisplay 对象	< 411 >
16.16.1 公用头文件	< 411 >
16.16.2 私用头文件	< 412 >
16.16.3 实现方法	< 413 >
10.16.4 程序设计练习	< 417 >

第二部分 说明

第一章 Intrinsic 和 Widget	< 419 >
1.1 Intrinsic	< 419 >
1.2 语言	< 419 >
1.3 过程和宏	< 419 >
1.4 Widget	< 420 >
1.4.1 Core (核心) widget	< 420 >
1.4.2 Composite (合成) widget	< 424 >
1.4.3 Constraint (约束) widget	< 426 >
1.5 工具指定的类型	< 428 >
1.6 Widget 分类	< 429 >
1.6.1 Widget 命名规则	< 429 >
1.6.2 Public.h 文件中的 widget 子类划分	< 430 >
1.6.3 Private.h 文件中的 widget 子类划分	< 431 >
1.6.4 在.C 文件中的 widget 子类划分	< 432 >
1.6.5 widget 类和父类查找	< 435 >
1.6.6 widget 子类修改	< 436 >
1.6.7 父类链接	< 437 >
1.6.8 类初始化: class__initialize 和 class__part__initialize 过程	< 438 >
1.6.9 初始化 widget 类	< 439 >
1.6.10 父类操作的继承性	< 439 >
1.6.11 父类操作的启用	< 441 >
1.6.12 类扩展记录	< 441 >

第二章	Widget 的安装	< 443 >
2.1	初始化 X Toolkit	< 443 >
2.2	装入资源数据库	< 446 >
2.3	解析命令行	< 448 >
2.4	生成 widget	< 450 >
2.4.1	生成和合并参数表	< 450 >
2.4.2	生成 widget 实例	< 453 >
2.4.3	生成应用程序外壳实例	< 454 >
2.4.4	初始化应用程序的过程	< 457 >
2.4.5	widget 实例初始化: initialize 过程	< 458 >
2.4.6	约束实例初始化: ConstraintClassPart 初始化过程	< 460 >
2.4.7	非 widget 数据初始化: initialize_hook 过程	< 460 >
2.5	实现 widget	< 460 >
2.5.1	widget 实例窗口生成: realize 过程	< 461 >
2.5.2	窗口生成实例	< 463 >
2.6	从 widget 获取窗口信息	< 463 >
2.7	未实现的 widget	< 465 >
2.8	销毁 widget	< 465 >
2.8.1	增加和移除 callback	< 466 >
2.8.2	动态数据重新分配: destroy 过程	< 467 >
2.8.3	动态约束数据重新分配: ConstraintClassPart 销毁过程	< 467 >
2.9	退出应用程序	< 468 >
第三章	合成 widget 及其子代	< 469 >
3.1	向合成 widget 增加子代: insert_child 过程	< 470 >
3.2	子代的插入顺序: insert_position 过程	< 470 >
3.3	删除子代: delete_child 过程	< 471 >
3.4	从管理集中增加和删除子代	< 471 >
3.4.1	管理子代	< 471 >
3.4.2	未管理的子代	< 473 >
3.4.3	确定是否管理 widget	< 474 >
3.5	控制何时映射 widget	< 474 >
3.6	约束合成 widget	< 475 >
第四章	Shell (外壳) widget	< 477 >
4.1	Shell widget 定义	< 477 >
4.1.1	ShellClassPart 定义	< 478 >
4.1.2	ShellPart 定义	< 481 >
4.1.3	Shell 资源	< 483 >

4.1.4	ShellPart 缺省值	< 485 >
第五章	弹出式 widget	< 489 >
5.1	弹出 widget 类型	< 489 >
5.2	生成弹出 Shell	< 490 >
5.3	生成弹出子代	< 491 >
5.4	映射弹出 widget	< 491 >
5.5	不映射弹出 widget	< 494 >
第六章	几何管理	< 496 >
6.1	初始几何变换	< 496 >
6.2	一般几何管理器请求	< 497 >
6.3	重定大小 (Resize) 请求	< 498 >
6.4	潜在的几何变换	< 499 >
6.5	子代几何管理: geometry__manager 过程	< 499 >
6.6	Widget 的定位和定大小	< 501 >
6.7	优选的几何	< 502 >
第七章	事件管理	< 505 >
7.1	加入和删除附加事件源	< 505 >
7.1.1	加入及取走输入源	< 505 >
7.1.2	加入或取走时钟输出	< 506 >
7.2	约束事件到 widget 串	< 507 >
7.2.1	请求键及按钮获得	< 508 >
7.3	面向子代的事件	< 509 >
7.4	查询事件源	< 511 >
7.5	处理事件	< 511 >
7.6	应用程序输入环	< 512 >
7.7	设置及检查 Widget 的敏感状态	< 512 >
7.8	增加背景工作过程	< 513 >
7.9	X 事件过滤器	< 514 >
7.9.1	指针运动压缩	< 514 >
7.9.2	进/出压缩	< 514 >
7.9.3	显示压缩	< 514 >
7.10	widget 显示与可见性	< 515 >
7.10.1	widget 再显示: 显示过程	< 515 >
7.10.2	widget 可见性	< 516 >
7.11	X 事件处理器	< 516 >
7.11.1	选择事件的事件处理器	< 517 >

7.11.2	不选择事件的事件处理	< 518 >
7.11.3	当前事件掩码	< 519 >
第八章	回收 (callback)	< 520 >
8.1	回收过程及回收表定义	< 520 >
8.2	标识 Callback 表	< 521 >
8.3	加入回收过程	< 521 >
8.4	移走回收过程	< 521 >
8.5	执行回收过程	< 522 >
8.6	检查回收表状态	< 522 >
第九章	资源管理	< 523 >
9.1	资源表	< 523 >
9.2	字节偏移计算	< 526 >
9.3	资源表的超类到子类链	< 527 >
9.4	子资源	< 527 >
9.5	获得应用程序资源	< 528 >
9.6	资源转换	< 529 >
9.6.1	预定义资源转换器	< 529 >
9.6.2	新资源转换器	< 530 >
9.6.3	发送转换警告	< 532 >
9.6.4	重寄存新资源转换器	< 533 >
9.6.5	资源转换调用	< 535 >
9.7	读写 Widget 状态	< 537 >
9.7.1	获取 Widget 状态	< 537 >
9.7.2	设置 widget 状态	< 537 >
第十章	转换管理	< 542 >
10.1	动作表	< 542 >
10.1.1	动作表寄存	< 543 >
10.1.2	过程转换的动作名	< 544 >
10.1.3	动作中断寄存	< 544 >
10.2	转换表	< 545 >
10.2.1	事件序列	< 546 >
10.2.2	动作序列	< 546 >
10.2.3	多滴答时间	< 546 >
10.3	转换表管理	< 547 >
10.4	使用加速器	< 548 >
10.5	KeyCode 到 KeySym 的转换	< 550 >

10.6	在动作过程中获取 KeySym	< 553 >
10.7	KeySym 到 KeyCode 的转换	< 553 >
10.8	为动作寄存按钮和键截取	< 554 >
10.9	直接调用动作	< 555 >
第十一章	实用函数	< 556 >
11.1	确定一列阵中的元素数	< 556 >
11.2	转换字符串给 widget 实例	< 556 >
11.3	管理内存使用	< 557 >
11.4	共享图形正文	< 558 >
11.5	选择管理	< 559 >
11.5.1	设置或取得选择时限值	< 560 >
11.5.2	使用原子转换器	< 560 >
11.5.3	使用增量转换	< 565 >
11.5.4	取回最近的时间戳	< 570 >
11.6	合并显示事件到一个区域	< 571 >
11.7	转换 widget 坐标	< 571 >
11.8	转换一窗口给 widget	< 571 >
11.9	错误处理	< 572 >
11.10	设置 WM_COLORMAP_WINDOWS	< 276 >
11.11	寻找文件名	< 277 >
第十二章	Nonwidget 对象	< 580 >
12.1	数据结构	< 580 >
12.2	Object 对象	< 580 >
12.2.1	ObjectClassPart 结构	< 580 >
12.2.2	ObjectPart 结构	< 581 >
12.2.3	Object 资源	< 582 >
12.2.4	ObjectPart 缺省值	< 582 >
12.2.5	Intrinsics 例程的对象变量	< 582 >
12.2.6	对象的使用	< 583 >
12.3	矩形对象	< 583 >
12.3.1	RectObjClassPart 结构	< 584 >
12.3.2	RectObjPart 结构	< 585 >
12.3.3	RectObj 资源	< 585 >
12.3.4	RectObjPart 缺省值	< 586 >
12.3.5	Intrinsics 例程的 RectObj 变量	< 586 >
12.3.6	矩形对象的使用	< 586 >
12.4	未声明类	< 587 >

12.5	Intrinsics 例程的 widget 变量	< 587 >
------	--------------------------------	---------

第三部分 附录

附录 A	资源文件格式	< 590 >
附录 B	转换表语法	< 591 >
B.1	注释	< 591 >
B.2	语法	< 591 >
B.3	修饰名	< 591 >
B.4	事件类型	< 593 >
B.5	规范的表示法	< 595 >
B.6	例子	< 596 >
附录 C	兼容函数	< 598 >
附录 D	Intrinsics 错误信息	< 605 >
D.1	错误信息	< 605 >
D.2	警告信息	< 607 >
附录 E	头文件 StringDefs.h	< 612 >
附录 F	参数和返回类型	< 619 >
附录 G	命名约定	< 623 >
G.1	文件名约定	< 623 >
G.2	Widget 名约定	< 623 >
G.3	资源名约定	< 625 >
G.4	约束名约定	< 626 >
G.5	扩展名约定	< 626 >