

Datasheet for MiniGUI V2.0.4/V1.6.10

MiniGUI 的主要技术特性

首先，MiniGUI 是根据嵌入式系统应用特点量身定做的完整嵌入式图形支持系统，其功能特点主要包括：

- 1) 跨操作系统支持¹。目前已支持的操作系统包括 Linux, uClinux, eCos, uC/OS-II, VxWorks, pSOS, ThreadX, Nucleus, OSE 等；同时还提供 Win32 平台上的 SDK 开发包，方便嵌入式应用程序的开发和调试。
- 2) 多种运行模式。为了适应不同的操作系统运行环境，MiniGUI 可配置成三种运行模式：MiniGUI-Threads, MiniGUI-Processes² 及 MiniGUI-Standalone。
- 3) 内嵌资源支持。MiniGUI 可以将所使用的资源，诸如位图、图标和字体等编译到函数库中，该特性可提高 MiniGUI 的初始化速度，并且非常适合 uClinux/eCos/uCOS-II 等无文件系统支持的实时嵌入式操作系统。
- 4) 完备的多窗口机制和消息传递机制。
- 5) 提供常用的控件类，包括静态文本框、按钮、单行和多行编辑框、列表框、组合框、菜单按钮、进度条、滑块、属性页、工具栏、树型控件、月历控件、旋钮控件、酷工具栏、网格控件、动画控件等。
- 6) 对话框和消息框支持。
- 7) 其它 GUI 元素，包括菜单、加速键、插入符、定时器等。
- 8) 界面皮肤支持。用户可通过皮肤支持获得华丽的图形界面，用来编写人性化多媒体应用软件，充分增强应用软件的界面表现力。

¹ MiniGUI 2.0.x 主要用于支持具有多进程特性的操作系统，如 Linux；1.6.x 版本主要用来支持基于线程或者任务的传统实时嵌入式操作系统。除了运行模式上的不同之外，这两个版本的特性是基本一致的。

²该运行模式目前在 MiniGUI V2.0.x 版本中提供，主要针对 Linux 操作系统。

- 9) 支持低端显示设备（比如单色 LCD）和高端显示设备（8 位色及以上显示设备）。通过 MiniGUI 的图形抽象层及图形引擎技术，还可以支持特殊的显示设备，比如 YUV 显示设备。
- 10) 提供有增强 GDI 函数，包括光栅操作、复杂区域处理、椭圆、圆弧、多边形以及区域填充等函数。在提供有兼容于 C99 规范的数学库平台上，还提供有高级二维绘图函数，可设置线宽、线型以及填充模式等。通过 MiniGUI 的图形抽象层及图形引擎技术，我们也可以让上述高级 GDI 接口在低端显示屏上实现。
- 11) Windows 的资源文件支持，如位图、图标、光标等。
- 12) 各种流行图像文件的支持，包括 Windows BMP、GIF、JPEG、PNG 等（JPEG 及 PNG 的支持通过 libjpeg 及 libpng 函数库提供）。
- 13) 多字符集和多字体支持，目前支持 ISO8859-1~ISO8859-15、GB2312、GBK、GB18030、BIG5、EUC-JP、Shift-JIS、EUC-KR、UNICODE（UTF-8/UTF-16 编码）等字符集，支持等宽点阵字体（RBF）、变宽点阵字体（VBF）、Qt/Embedded 使用的嵌入式字体 QPF、TrueType 以及 Adobe Type1 等矢量字体（TrueType 及 Type1 的支持分别通过 freetype 及 libt1 函数库提供）。VBF 2.0 格式可用来支持类似泰文的特殊文字。同时 MiniGUI 还可对字体进行翻转与自动放大处理，并可针对电视等特殊显示设备实现防锯齿功能。
- 14) 多种键盘布局的支持。MiniGUI 除支持常见的美式 PC 键盘布局之外，还支持法语、德语等西欧语种的键盘布局。
- 15) 输入法接口，可用于多字节字符集语种的输入。提供 GB2312 字符集的简体中文输入法码表，包括内码、全拼、智能拼音、五笔及自然码等。
- 16) 针对嵌入式系统的特殊支持，包括鼠标位置的线性校正接口、一般性的 I/O 流操作，字节序相关函数等。
- 17) 副屏支持。当系统中有多个视频设备时，可将一个作为 MiniGUI 的主屏，实现完整的多窗口系统；而其它设备作为副屏，在其上通过 MiniGUI 的图形接口来实现文字渲染、图形显示等功能。

其次，在 MiniGUI 近九年的发展过程中，有许多值得一提的技术创新点。正是由于这些技术上的创新，才使得 MiniGUI 更加适合实时嵌入式系统，而且也使得 MiniGUI 的灵活性非常好，可以应用在包括手持设备、机顶盒、游戏终端等等在内的各种高端或者低端的嵌入式系统当中。这些技术创新包括：

- 1) 图形和输入抽象层。图形和输入抽象层对顶层 API 基本没有影响，但大大方便了 MiniGUI 自身以及应用程序的移植、调试等工

作。MiniGUI 现在已经被证明能够在基于 i386, ARM (包括 StrongARM, xScale 等), MIPS, PowerPC, 以及低端的 DragonBall, ColdFire 等 CPU 的嵌入式系统上流畅运行。利用图形和输入抽象层, 我们还可以实现基于软件结构的引擎。比如模拟现实输入的 random 输入引擎, 通过它, 我们可以完成应用程序的自动测试。再比如, 我们可以通过 Shadow 图形引擎支持 YUV 输出设备、提供对无法直接访问显示帧缓冲区的图形芯片的支持、提供对低于 8 位色显示屏的支持、实现屏幕旋转功能等等。

- 2) 多字体和多字符集支持。这部分通过设备上下文 (DC) 的逻辑字体 (LOGFONT) 实现, 不管是字体类型还是字符集, 都可以非常方便地进行扩充。利用 DrawText 等函数时, 可通过指定字体而获得对各种字符集支持, 比如 GB2312、GBK、BIG5、EUCKR、ShiftJIS 等等。对于一个窗口来说, 同时显示不同语种的文字是可能的。MiniGUI 的这种字符集支持不同于通过 UNICODE 实现的传统多字符集支持, 这种实现占用资源少, 更加适合于嵌入式系统。
- 3) 针对不同操作系统特点的运行模式。和 Linux 这样的类 UNIX 操作系统相比, 一般意义上的传统嵌入式操作系统具有一些特殊性。举例而言, 诸如 uClinux, uC/OS-II, eCos 等操作系统, 通常运行在没有 MMU(内存管理单元, 用于提供虚拟内存支持)的 CPU 上; 这时, 往往就没有进程的概念, 而只有线程或者任务的概念, 这样, GUI 系统的运行环境也就大相径庭。因此, 为了适合不同的操作系统环境, 我们可将 MiniGUI 配置成三种运行模式:
 - MiniGUI-Threads。运行在 MiniGUI-Threads 上的程序可以在不同的线程中建立多个窗口, 但所有的窗口在一个进程或者地址空间中运行。这种运行模式非常适合于大多数传统意义上的嵌入式操作系统, 比如 uC/OS-II, eCos, pSOS 等等。当然, 在 Linux 和 uClinux 上, MiniGUI 也能以 MiniGUI-Threads 的模式运行。
 - MiniGUI-Processes³。和 MiniGUI-Threads 相反, MiniGUI-Processes 上的每个程序是单独的进程, 每个进程也可以建立多个窗口, 并且实现了多进程窗口系统。MiniGUI-Processes 适合于具有完整 UNIX 特性的嵌入式操作系统, 比如嵌入式 Linux。
 - MiniGUI-Standalone。这种运行模式下, MiniGUI 可以以独立进程的方式运行, 既不需要多线程也不需要多进程的支持, 这种运行模式适合功能单一的应用场合。比如在一些使用 uClinux 的嵌入式产品中, 因为各种原因而缺少线程支持, 这时, 就可以使用 MiniGUI-Standalone 来开发应用软件。

一般而言, MiniGUI-Standalone 模式的适应面最广, 可以支持几乎所有的操作系统³; MiniGUI-Threads 模式的适用面次之, 可运行在支持多任务的实时嵌入式操作系统, 或者具备完整 UNIX 特性的普通操作系统; MiniGUI-Processes 模式

³ MiniGUI 2.0.x 实现的 MiniGUI-Processes 模式为 Linux 等多进程操作系统提供了完整的图形界面解决方案。

的适用面较小，它仅适合于具备完整 UNIX 特性的嵌入式操作系统，比如 Linux。但不论采用哪种运行模式，MiniGUI 为上层应用软件提供了最大程度上的一致性；只有少数几个涉及初始化的接口在不同运行模式上有所不同。

另外，MiniGUI 还针对高端显示设备重新设计了图形抽象层 (NEWGAL)，并增强了图形功能，同时为具有多进程特性的操作系统提供了 MiniGUI-Processes 运行模式。这些特性包括：

- 1) NEWGAL 能够支持硬件加速能力，并能够充分使用显示内存；NEWGAL 之上的 NEWGDI 接口得到进一步增强。NEWGDI 接口可以支持 Alpha 混和、图片旋转/缩放、透明位块传输、光栅操作、YUV 覆盖以及高级图形功能（椭圆、多边形、样条曲线）等等。
- 2) 在 NEWGAL 基础上，可实现完整的高级二维绘图功能，包括设置线宽、线型、画刷类型等，可充分增强应用软件图形功能。
- 3) 利用 NEWGAL，可支持对显示缓冲区的间接访问、或者实现 RGB 颜色空间到 YUV 颜色空间的转换，从而为支持特殊 LCD 控制器及显示设备提供了便利。
- 4) MiniGUI-Processes 运行模式。MiniGUI V2.0.x 在 MiniGUI-Lite 运行模式基础上，实现了完整的多进程环境中的窗口系统，来自不同进程的窗口可以在同一桌面上协调存在。
- 5) MiniGUI-Processes 支持层的概念。以进程形式运行的应用程序可分别显示在不同的层中。而服务器程序可创建全局窗口（即显示在所有的层中）。

MiniGUI 新版本在图形方面的增强和提高，特别是 2.0.x 版本中对多进程的完整支持，将大大扩展它的应用领域，从而能够对嵌入式操作系统上的复杂应用程序、多媒体应用、游戏开发等提供更为强大的支持。

运行 MiniGUI 应用程序所需的系统资源

MiniGUI 本身占用的系统资源最小为：静态存储 700KB，动态存储 1MB。下表给出了在不同操作系统上运行 MiniGUI 应用程序时整个系统的静态和动态存储空间需求：

操作系统	最小 (FLASH/RAM) (单位 MB)	推荐 (FLASH/RAM) (单位 MB)
Linux	4/8	8/16
uClinux	2/4	4/8
eCos、VxWorks、ThreadX、uC/OS-II 等	2/2	4/4

MiniGUI 特性详表

MiniGUI 的某些特性依赖于底层操作系统的能力，下表给出了具体特性和操作系统之间的关系：

MiniGUI 特性		操作系统类型						ThreadX pSOS Nucleus OSE
		Linux	uClinux	uC/OS-II	eCos	VxWorks		
MiniGUI 对系统的 需求	FrameBuffer 驱动	√	√					
	键盘或触摸屏驱动	√	√	√	√	√	√	
	LCD 控制器驱动			√	√	√	√	
MiniGUI 配置方式	使用 automake/autoconf 工具	√	√					
	利用 autoconf 工具生成 mgconfig.h，再做手工修改	√	√	√	√	√	√	
	手工修改针对不同平台所编写的 mgconfig.h	√	√	√	√	√	√	
MiniGUI 编译方式	使用 automake/autoconf 工具生成的 makefile 编译	√	√		√			
	使用预编写的 makefile 文件			√	√	√	√	
	使用 ADS、Tornado 等集成开发环境			√		√	√	
运行模式	MiniGUI-Threads	√	√	√	√	√	√	
	MiniGUI-Processes (V2.0.4)	√	√ ⁴					

⁴ 尽管 MiniGUI-Processes 运行模式可在 uClinux 上运行，但因为 uClinux 缺少动态库支持，因此我们并不建议用户在 uClinux 操作系统上运行 MiniGUI-Processes 模式。

	MiniGUI-Standalone	√	√				
完整的窗口/消息 API		√	√	√	√	√	√
底层图形抽象接口		√	√	√	√	√	√
上层图形接口		√	√	√	√	√	√
高级二维图形接口 ⁵		√	√		√	√	√
用于触摸屏校正的函数接口		√	√	√	√	√	√
对键盘布局的支持		√	√	√	√	√	√
输入法		√	√	√	√	√	√
资源使用方式	内嵌方式	√	√	√	√	√	√
	非内嵌方式 ⁶	√	√				
字符集及编码	ISO8859-1- ISO8859-16	√	√	√	√	√	√
	GB2312	√	√	√	√	√	√
	GBK	√	√	√	√	√	√
	GB18030-0	√	√	√	√	√	√
	BIG5	√	√	√	√	√	√
	UNICODE UTF-8/UTF-16	√	√	√	√	√	√
	Shift-JIS (JISX0201 and JISX0208)	√	√	√	√	√	√
	EUC (KSC5636 and KSC5601)	√	√	√	√	√	√
	EUC (JISX0201 and JISX0208)	√	√	√	√	√	√
字体格式	RBF	√	√	√	√	√	√
	VBF	√	√	√	√	√	√
	QPF	√	√	√	√	√	√
	TTF	√	√				
	Type1	√	√				
控件风格	Classic	√	√	√	√	√	√
	Flat	√	√	√	√	√	√
	Fashion	√	√	√	√	√	√
图像格式	Windows BMP	√	√	√	√	√	√
	GIF	√	√	√	√	√	√
	JPEG ⁷	√	√		√	√	√

⁵ 在包含完整 C99 数学库的系统中，即可实现该功能。

⁶ 在包含文件系统支持的操作系统中，可实现资源的非内嵌方式。

⁷ JPEG 图像格式的支持，通过 libjpeg 实现。

	PNG ⁸	√	√		√	√	√
	PCX	√	√		√	√	√
	PBM	√	√	√	√	√	√
	TGA	√	√	√	√	√	√
基本控件 ⁹		√	√	√	√	√	√
扩展库	扩展库控件 ¹⁰	√	√	√	√	√	√
	皮肤接口	√	√	√	√	√	√
	MyWins 接口	√	√	√	√	√	√
	公共对话框 ¹¹	√	√				
	GIF89a 及动画控件	√	√	√	√	√	√
虚拟控制台		√					

⁸ PNG 图像特使的支持，通过 libpng 实现。

⁹ 基本控件包括：静态框控件、按钮控件、单行编辑框、文本编辑框、列表框、进度条控件、工具条控件、菜单按钮、滑块控件、组合框控件、属性页控件、ScrollView 控件及 ScrollWnd 控件。

¹⁰ 扩展库控件包括 MonthCalendar 控件、TreeView 控件、SpinBox 控件、ListView 控件、IconView 控件、GridView 控件。

¹¹ 包括文件打开对话框及颜色选取对话框。

围绕 MiniGUI 的软件产品

MiniGUI 增值版 (MiniGUI-VAR)

MiniGUI 增值版 (简称 MiniGUI-VAR) 是飞漫软件为嵌入式设备开发商提供的商业产品。下表给出了详细的产品列表以及对应的 MiniGUI 运行模式:

产品及版本号	所支持的运行模式
MiniGUI-VAR for Linux V2.0.4	MiniGUI-Processes MiniGUI-Threads MiniGUI-Standalone
MiniGUI-VAR for uClinux V1.6.10	MiniGUI-Threads MiniGUI-Standalone
MiniGUI-VAR for VxWorks V1.6.10	MiniGUI-Threads
MiniGUI-VAR for ThreadX V1.6.10	MiniGUI-Threads
MiniGUI-VAR for Nucleus V1.6.10	MiniGUI-Threads
MiniGUI-VAR for OSE V1.6.10	MiniGUI-Threads
MiniGUI-VAR for eCos V1.6.10	MiniGUI-Threads
MiniGUI-VAR for uC/OS-II V1.6.10	MiniGUI-Threads
MiniGUI-VAR for pSOS V1.6.10	MiniGUI-Threads

有关 MiniGUI 增值版产品的详细信息, 请参阅:

<http://www.minigui.com/product/cindex.shtml>

MiniGUI 组件产品

为了适应各种嵌入式设备的不同需求, 飞漫软件围绕 MiniGUI 开发了许多组件产品。用户使用这些组件产品, 可以扩展 MiniGUI 的功能, 并可以和已有的 MiniGUI 应用程序良好集成。相关信息请参阅:

<http://www.minigui.com/product/cmcomponent.shtml>

★★★

北京飞漫软件技术有限公司



地址: 北京海淀区海淀南路 32 号中信国安数码港 5 层 508B 邮编: 100080

电话: 010-82652611/82652652 传真: 010-82652611/82562652-88

网址: www.minigui.com