

# 基于 STM32 单片机的 emWin 系统设计

□钟涛 祝玲 北方民族大学

【摘要】 嵌入式设备虽然遍布我们生活中，但嵌入式设备的人机交互问题还没有完美的解决方案；在新环境下不论是传统的 LCD 显示器或者是 OLED 显示屏都已无法满足多元的信息交互，在此背景下支持多元素的信息交互系统 emWin 已经诞生并迅速发展成熟。此项目内容为利用 STM32 为硬件平台，配合 emWin 系统实现图形应用程序下的 GSM 通信服务，例如文本信息和语音拨号服务等。同时介绍了 emWin 系统的设计方法和开发流程，及系统后期维护与更新的相关事宜。

【关键字】 STM32 emWin 系统 GSM/GPRS A6 通信

## 一、引言

在嵌入式设备中，提高人机交互是所有嵌入式设备设计者必须考虑的首要问题；与以往不同，随着科技的发展和各种电子成像技术的成熟，让我们告别了传统的黑白显示屏。在嵌入式设备中，传统的 LCD1602、LCD12864 以及 OLED 屏正逐步被拥有高像素的电容触摸屏取代；与此同时，图形应用程序的开发也迎来了一个新的挑战。如何让人机交互更加智能，如何让图像显示技术更加美观，如何在嵌入式系统上设计图形应用程序成为了嵌入式设计开发的新问题。此项目以 STM32 为嵌入式硬件平台，搭建 emWin 系统实现嵌入式图形应用程序设计提供了重要技术支持。

## 二、The embedded experts windows manager

The embedded experts windows manager<sup>[1]</sup> 简称 emWin，是全球嵌入式大咖公司 Segger 针对嵌入式平台图形界面处理的优秀作品之一；其通过丰富的图形软件库，即可让嵌入式界面应用开发变得简单而快捷。同时，emWin 提供了绘制 2D 图形、显示位图文件、显示文字信息、处理用户输入等功能大大解决了人机交互的设计难题。与 Micrium 公司的 uC/OS 系统相比，由于 Segger 公司向 ST 公司出售了 emWin 版权，所以我们在 STM32 芯片上使用 emWin 时就免去了昂贵的版权费用。

## 三、项目架构

### 3.1 项目总体架构：STM32+GSM+emWin

利用 STM32 为硬件支持平台并自定义开发出可以在此平台上流畅运行的 emWin 系统，同时配置 GSM 通信功能，实现 STM32 单片机、GSM 通信服务和 emWin 系统结合，达到利用 emWin 系统处理人机交互，呈现图形应用等功能，例如开发图形应用程序完成文本短信发送、拨打语音电话等。

在技术上，采用两个模块实现此项目：

其一：emWin 系统采用独立的 STM32 单片机控制，即在一块 STM32 单片机上设计并运行 emWin 系统，同时预留出其串口协议通信引脚，即 RX、TX 和 GND 引脚。

其二：用第二块 STM32 单片机实现 GSM 通信功能，然后利用 emWin 主机预留的串口协议端口进行双机通信即可使用串口协议发送图形应用程序控制指令到 enWin 机，从而实现 enWin 的控制。在人机交互上，用户通过图形用用程序输入短信文本信息或者语音拨号号码，emWin 获取后即可配合 GSM 机实现短信或拨号服务。

## 3.2 元器件选型

在 Cortex-M3 和 Cortex-M4 家族系列中，由于内存大小、外设支持度、内核差异等因素把 STM32 单片机分为许多型号，此项目选用型号为 STM32F103ZET6 的 Cortex-M3 单片机作为 emWin 系统的硬件平台。其 72MHz 的主频、64KB 的 SRAM、512KB 的 FLASH 已经足够运行 emWin 系统，同时由于 Cortex-M3 系列单片机支持 FSMC 接口，所以在让硬件电路更容易实现。

市场上支持文本短信内容发送、拨打语言电话的处理芯片很多，例如 SIM800A、SIM900A 等经典应用芯片。但，为了项目后期的拓展方便，此项目选择 GSM/GPRS A6 作为通信芯片，其支持 850、900、1800 和 1900MHz 四个频段，同时支持一个下载串口，一个 AT 命令口，非常易于和 STM32 单片机通信。

## 四、在 STM32 上进行 emWin 系统设计

由于 Segger 公司向 ST 公司出售了版权，所以当我们使用 emWin 时可以到 Segger 官网注册账户并下载 emWin 基础软件库即可。在 emWin 基础软件库中包含 Config、Documentation、inc、Lib、OS、Software 等目录；其中 Config 文件用于配置 emWin 的存储空间等信息，inc 文件包含了 emWin 基础库核心头文件，Lib 文件包含了针对于 Cortex-M3 和 M4 不同内核、不同开发环境的库文件。

### 4.1 创建自定义库

在 emWin 提供的基础源码库上创建自定义库是较为容易的。首先复制基础库中 Sample\Makelib 到根目录下，并据需要进行必要修改；其中 Makelib.bat 为启动文件，Prep.bat 为要使用的工具链准备环境，cc.bat 由 Makelib.bat 调用。

### 4.2 emWin 输入输出交互

经过对 emWin 基础库的改写和二次封装我们可以让 emWin 轻松帮助我们完成一些输出交互任务，例如输出字符可以调用：GUI\_DisString("Hello world!"); 除此之外 emWin 还可以很轻松帮助我们显示图形，应值得注意的是目前 emWin 仅支持显示 BMP、JPEG、GIF 和 PNG 格式的图片文件，其原因是因为 emWin 内核暂不支持其他格式的图象文件；但对于嵌入式设备来说，emWin 支持这四种格式已经非常强大了，因为嵌入式设备的专用性决定了其使用场景。

除此之外，emWin 还支持包含触摸屏、鼠标、游戏操作杆等指针输入设备，可以说只要有设备适当的驱动，想要实

# 电力系统信息安全防护关键技术分析

□杨军 甘肃省电力公司

【摘要】 当前社会经济高速发展使得电力资源的需求量不断攀升,作为社会生产的支持和日常生活的保障,电力资源在提高人们生活水平方面发挥着极其重要的作用,而电力信息系统中包含的系统运行参数则对电力系统正常供电起着关键性作用。互联网时代下的网络环境滋生着越来越多的不安全因素,信息安全防护技术的应用十分必要,这也逐渐成为电力系统信息安全研究的一大重点内容。本文从当前电力系统信息安全防护的现状出发,针对信息安全防护的关键技术展开了细致分析。

【关键词】 电力系统 信息安全 防护现状 关键技术

## 一、引言

随着电力系统中电子信息和计算机网络技术应用的逐渐广泛,电力系统的自动化程度也随之提高,这对于系统信息安全无疑提出了更加严苛的要求。作为电力系统供电稳定及运行正常的关键信息,电力系统中的各项运行参数直接关系到电力系统的安全,倘若出现系统信息篡改或丢失的情况则势必威胁到电网安全,甚至还会影响到用户信息安全乃至整个社会的生产生活秩序。基于此,如何提高电力系统信息安全防护效果引起了行业人员的高度重视,尤其在当前智能电网建设背景下,保证信息安全更显重要,因此对电力系统信息安全防护关键技术的分析很有必要。

## 二、当前电力系统信息安全防护的基本现状

作为一个复杂的多领域系统化工程,电力系统信息安全防护除了包括电网调度自动化、电力负荷控制、继电保护和配电网自动化外,还涉及到电力营销及继电保护安全装置等方面内容,关系到经营、生产与管理多个方面。这样一个庞大且复杂的网络系统其运行安全与正常供电有直接的影响,甚至关系到社会的发展稳定。电力系统信息安全防护工作的开展正是立足于防范有害信息和恶意攻击对系统运行的滋扰,提高调度自动化系统运行的可靠性,确保电力生产经济、安全进行。

考虑到电力系统信息涉及到电力的生产、传输和使用等

诸多环节,加之电力企业对电力系统信息安全防护研究极为重视,因此大量的人力和财力被投入到系统信息安全研究当中。但目前系统信息安全防护仍存在三大问题:第一,信息安全管理不够标准和规范,管理系统对信息安全的指导欠缺合理性与科学性,这势必影响到系统信息的高效安全运行。第二,安全防护意识有待加强,面对出现的新的信息安全问题,缺少对信息安全策略及技术的深入研究,仅仅依靠防病毒软件和防火墙的安装是很难达到有效的防护目的的。第三,在系统信息安全规划上缺乏统筹安排,导致信息安全隐患出现,这对电力系统安全运行是极大的威胁。正是由于上述问题的存在,严重影响到了电网运行的系统信息安全,为了提高电力生产和系统运行的稳定性,需要充分利用信息安全防护关键技术,在技术手段辅助下实现对运行系统信息的全过程、全方位保护。

## 三、电力系统信息安全防护的关键技术分析

### 3.1 安全隔离技术

安全隔离技术在电力系统信息安全防护中的应用旨在防范各种各样的攻击对电力信息系统造成的威胁,安全隔离技术的技术类型较多,它们有效保障了电力系统信息的稳定性和安全性。

#### 3.1.1 物理隔离技术

系统外部网络倘若与内部网络直接连接,那么就极有可

现多元丰富 emWin 的输入交互是完全有可能的。例如当我们想要判断用户的鼠标输入是否启动,我们可以调用 GUI\_PID\_GetState() 函数来实现,每当鼠标执行按下或者松开动作时 GUI\_PID\_GetState() 都会记录下其状态,其中用 1 表示鼠标被按下,否则用 0 表示鼠标松开。

### 4.3 让 emWin 支持多种语言

在传统的人机交互设备中,基本上不支持除英语外的其他语言;随着 emWin 成长,多国外语支持已经不再是嵌入式设备多元交互的难题。EmWin 支持根据 Unicode 标准定义的字符或者字符串,但前提是要预先使用 GUI\_UC\_ConvertUTF82UC() 将 UTF-8 文本转换成 C 编码。

另外,emWin 作为嵌入式图形应用开发系统来说较为神奇的是其支持阿拉伯语和泰语;由于阿拉伯语是从右往左书写,并且不区分大小写,所以传统的 Unicode 处理方式对阿

拉伯语并不适用,此时 emWin 使用记号形式来表示字符。对泰语而言,由于其采用了符合字符,要想完成对泰语的编码和解码,这时候就需要创建一个扩展类型的字体文件。

### 4.4 模拟验证

当我们用 PC 设计好自己的图形界面应用后,可以使用 Microsoft Visual C++ 来模拟、验证图形应用的功能是否完善。具体方法操作如下:

第 1 步:双击 SimulationTrial.dsw,打开 Visual C++ 工作空间

第 2 步:从菜单栏选择 Build/Rebuild All,重建项目

第 3 步:从菜单栏选择 Build/Start Debug/Go,启动模拟  
应特别注意:使用 PC 软件模拟时由于其硬件平台与嵌入式平台差异,所以在响应时间、图像呈现、分辨率上存在一定差异。所以谨慎使用模拟功能。