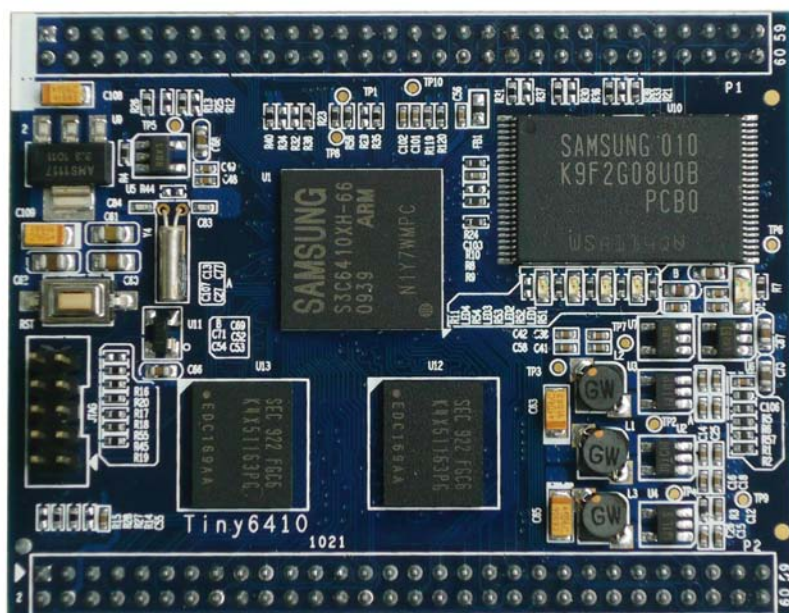


Tiny6410 功能测试指南

版本：2011-1-12

(本手册正在不断更新中，建议您到网站下载最新版本)



copyright@2010



追 求 卓 越 创 造 精 品

TO BE BEST

TO DO GREAT

广州友善之臂计算机科技有限公司

版 权 声 明

本手册版权归属广州友善之臂计算机科技有限公司(以下简称“友善之臂”)所有,并保留一切权力。非经友善之臂同意(书面形式),任何单位及个人不得擅自摘录本手册部分或全部,违者我们将追究其法律责任。

敬告:

在售开发板的手册会经常更新,请在<http://www.arm9.net>网站查看最近更新,并下载最新手册,不再另行通知。



追 求 卓 越 创 造 精 品

TO BE BEST

TO DO GREAT

广州友善之臂计算机科技有限公司

更新说明:

日期	说明
2011-1-12	1. 修复了连上 WiFi 后无法 Ping 通的问题。 2. 1.21 章节增加了本开发板支持的 3G 上网卡型号清单。 3. 1.3.2 章节增加了将普通视频转换为开发板硬解播放器所支持格式的方法。
2011-1-4	增加了 WiFi 无线网卡(包括 SD 和 USB 接口)的图形界面设置程序, 支持 1000 多种市面常见的 USB 无线网卡, 使用方式十分简单, 见 1.12 章节。
2010-11-28	本手册第一次发布, 任何问题请反馈至 capbily@163.com



追求卓越 创造精品

TO BE BEST

TO DO GREAT

广州友善之臂计算机科技有限公司

目 录

Tiny6410 功能测试指南	- 1 -
Tiny6410SDK开发板功能测试指南	- 6 -
1.1 触摸屏校正或重新校正	- 7 -
1.2 主要界面说明	- 8 -
1.3 硬解码播放器SMPlayer	- 8 -
1.4 播放Mp3.....	- 14 -
1.5 播放视频	- 15 -
1.6 图片浏览	- 15 -
1.7 自动装载SD卡和优盘	- 16 -
1.8 计算器	- 16 -
1.9 命令终端	- 17 -
1.10 文件浏览器	- 18 -
1.11 网络设置	- 18 -
1.12 WiFi无线上网	- 19 -
1.13 Ping测试	- 23 -
1.14 浏览器	- 24 -
1.15 LED测试	- 25 -
1.16 EEPROM读写测试	- 25 -
1.17 PWM控制蜂鸣器	- 26 -
1.18 串口助手	- 27 -
1.19 使用GPRS Modem拨号上网	- 29 -
1.20 使用GPRS Modem单发和群发短信	- 31 -
1.21 使用 3G上网卡拨号上网	- 33 -
1.22 录音	- 37 -
1.23 使用USB摄像头拍照	- 38 -
1.24 LCD测试	- 39 -
1.25 背光调节或控制	- 39 -
1.26 ADC转换	- 40 -
1.27 按键测试	- 41 -
1.28 触摸笔测试	- 42 -
1.29 条码扫描	- 42 -
1.30 语言设置	- 43 -
1.31 设置时区-日期-时间-闹钟	- 44 -
1.32 屏幕旋转	- 45 -
1.33 设置开机自动运行程序	- 46 -
1.34 关于关机	- 47 -
1.35 看门狗	- 48 -
1.36 启动QtE-4.7.0	- 48 -
1.37 启动Qtopia4	- 50 -



追 求 卓 越 创 造 精 品

TO BE BEST

TO DO GREAT

广州友善之臂计算机科技有限公司

Tiny6410SDK 开发板功能测试指南

出厂之前,本开发板一般都预装了 Linux+Qtopia 2.2.0 图形系统,并集成了 Qt Extended 4.4.3(我们称之为 Qtopia4)和 QtE-4.7.0 图形界面,里面包含了很多实用的小程序,拿到开发板后,你只要接上电源并开机就可以进行各项功能测试了,这是为了先让你对开发板获取一个感性的认识,为以后做开发做好准备。

可以说我们所做的各项图形界面测试程序,都十分易于操作,我们正是考虑了用户的体验,让你觉得使用起来很自然,其中有很多都是我们精心设计的,比如 USB 摄像头动态预览并拍照、串口助手、按键测试、屏幕旋转后的效果、3G 无线上网, GPRS 无线上网和短信发送、Qtopia-2.2.0, Qtopia4 和 QtE-4.7.0 的无缝切换等。这些不仅仅涉及到技术的实现,而且与用户体验密切相关,希望对你的学习和开发起到抛砖引玉的作用。

说明: Qtopia 2.2.0 是奇趣公司基于 Qt/Embedded 2.3 库开发的 PDA 版(也是最终版)图形界面系统;自从 Qtopia 2.2.0 之后,该公司就再也没有提供 PDA 版的图形系统了。最新版的 Qtopia 只有手机版本(Qt Extended 4.4.3),而且 Qt 公司自从 2009.3 开始已经停止了所有 Qtopia PDA 版和手机版图形系统的授权,但依然继续开发 Qt/Embedded (简称 QtE)库系统。

QtE 的最新版本请到<http://qt.nokia.com/>查看,本开发板所移植的版本为 QtE-4.7.0。

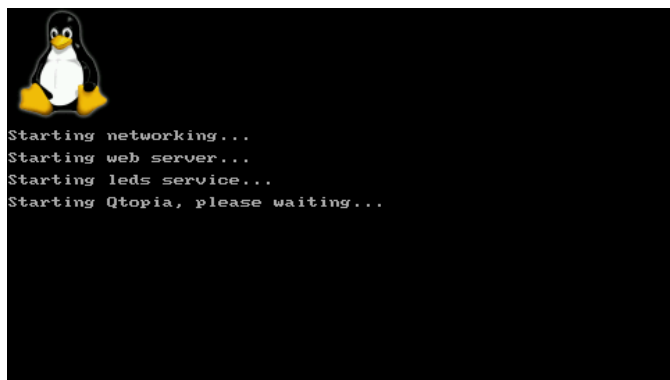
Qt Extended 4.4.3 是奇趣公司手机桌面的最高版本,也是该系列产品的最终版,我们称之为 Qtopia4

要编译 Qtopia-2.2.0, Qtopia4, QtE-4.7.0 请参考”Tiny6410 Linux 开发指南”

出厂之前,本开发板一般都预装了 Linux+Qtopia 2.2.0+Qtopia4+QtE-4.7.0+SMPlayer 播放器图形界面,它包含了很多实用的小程序,拿到开发板后,你只要接上电源并开机就可以进行各项功能测试了,这不需要和电脑进行任何连接。

注意: 本小节内容的介绍均基于开发板 + 4.3” LCD 的屏幕截图

现在让我们先睹为快吧,下面是开机时的界面:

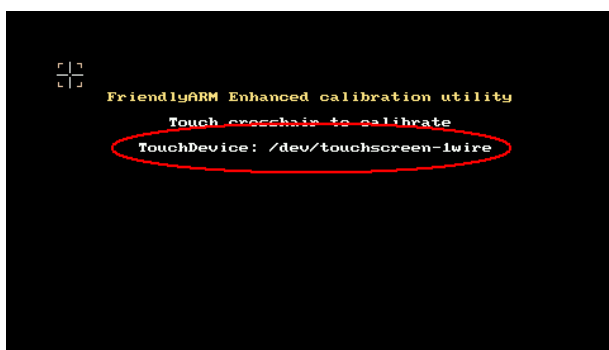


1.1 触摸屏校正或重新校正

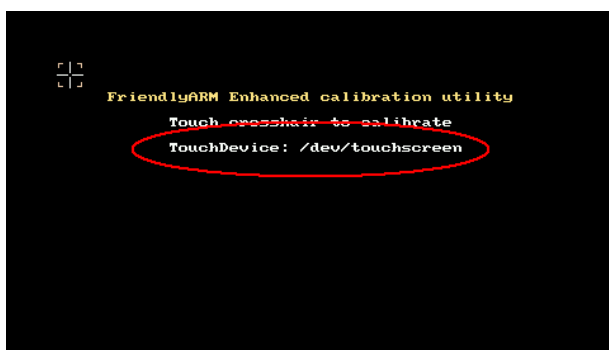
说明：如果按照下面的步骤没有校正准确，可以先删除开发板触摸屏参数文件 `/etc/pointercal`，再重启系统；或者重新安装整个系统；也可以进入系统后接上 USB 鼠标，在“设置”中打开“重校正”。

在两种情况下可以出现触摸屏校正界面：

1. 如果你重新安装了 Linux 系统，重启系统时首先出现如下触摸校正界面，依屏幕提示点击屏幕任何地方开始进行校正；然后依照屏幕提示，使用触摸屏逐步点击“十”型交叉点即可，如果你校正的不准确，将会进行循环校正。



图中红色圈内表明当前使用了一线触摸设备 `/dev/touchscreen-lwire`，如果为 ARM 本身自带的触摸屏接口，则会为 `/dev/touchscreen`，如下图：



2. 进入系统后，点“开始->设置”切换到“设置”界面，再点“重校正”图标也会出现校正界面；然后依照屏幕提示，使用触摸屏逐步点击“十”字型交叉点即可。



1.2 主要界面说明

进入 Qtopia 系统后主界面如下图所示：



可以看到 Qtopia 系统界面上方有五个图标，它们代表了五类程序/文档，单击任何一个图标都可以进入相应的子类界面，它们都是类似的。

另外点系统界面左下角的“开始”图标，也可以出现五个子类选择菜单，它们和系统界面上方的图标是对应的。

五个子类界面分别如下图所示，根据标题名称，其意自明，其中“友善之臂”组中所有程序均为友善之臂公司自主开发或移植而来，仅供测试使用，其他子类中程序或为系统自带。



1.3 硬解码播放器 SMPlayer

6410 具有强大的多媒体处理(MFC)能力，支持硬解码播放 MPEG4,H.264/H.263 等格式的视频，最大可达 720x480 30fps 或 720x576 25fps，配合 Post Processor 协处理，可以完美实现缩小或放大播放，利用此特性可以在全屏播放时达到非常好的效果。

Mplayer 是一款跨平台完全开源的播放器，依赖于各种开源的音视频解码库，可以播放很多格式的视频文件，并且支持输出到多种显示设备，如 X11, Framebuffer, SDL, DFB 等，我们移植改进的这个版本就是基于 Framebuffer。

另外，Mplayer 本身并不具备图形界面操作，但有很多前台界面可用，比如 SMPlayer, KMPlayerr, KPlayer 等，此处采用的就是 SMPlayer，它是基于 Qt4.x 库(我们采用的是最新的

QtE-4.7.0)开发的一个开源播放器界面，更多的说明可以到它们的官方网站查看。

Mplayer的官方网址：<http://www.mplayerhq.hu>

SMPlayer的官方网址：<http://smplayer.sourceforge.net/>

我们提供的 Linux-2.6.36 内核已经包含了 6410 多媒体硬解码驱动，这是由三星原厂提供的，为了把 6410 的多媒体特性发挥出来，我们把 MFC 应用层库集成到 Mplayer 中，并结合 SMPlayer，从而形式了一个功能强大的 Linux 版本的图形界面硬解码播放器。无论是在 4.3”LCD，还是在 7”LCD，甚至是更大分辨率的显示器上，都可以实现流畅播放 MPEG4, H.264/H.263 视频，下面是它的简单使用说明。


提示：附带的“光盘 B”中带有几个测试视频，请把它们先复制到 SD 卡中，把 SD 卡插入开发板，它会自动挂载到“/sdcard”目录。

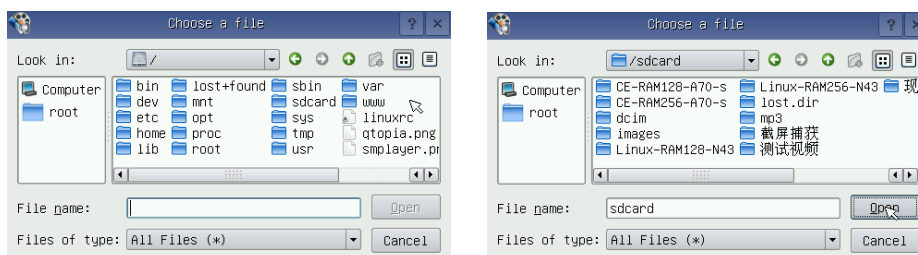
想将自己的视频转换成 6410 硬解支持的播放格式，在本章节后面会给出转换方法。

1.3.1 用 SMPlayer 播放视频

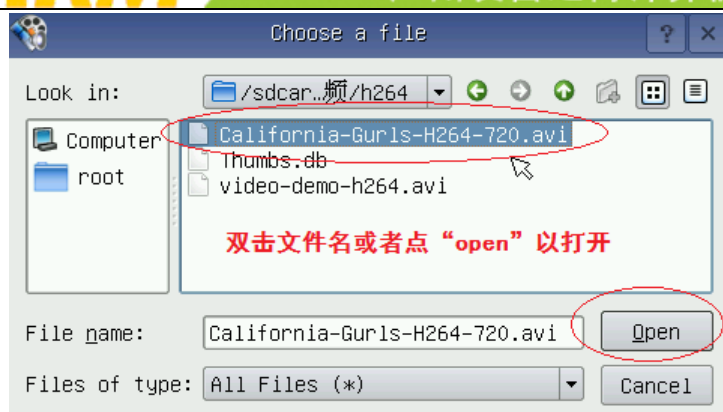
在“友善之臂”程序组中，点“SMPlayer”图标，即可打开播放器，如图



点“Open”或工具栏的  按钮开始选择要播放的文件，如图，找到“sdcard”目录



选择要播放的视频文件，用触摸笔双击或者点“open”按钮打开它，如图，




这时，影片就开始自动全屏播放了，如图



在播放过程中，可以单击屏幕，就退回到播放器界面，视频会暂停播放，并把此时的帧面缩小显示到播放器中，如图。



此时，你可以进行调节音量，进度，缩放等操作，在此就不再一一截图说明了，点右上角的  或者菜单的“Open-Quit”可以退出播放器，返回到 Qtopia2 系统中。

注意：在视频播放的前 5 秒钟，画面左上角会显示“FriendlyARM”字符，以说明该版本是由友善之臂移植改进的，如图，如果您需要进一步定制该播放器，请和我们联系。

FriendlyARM

H.264 Video Demo

Upto 720x480 30fps

1.3.2 视频格式转换

有很多的视频并不能直接在开发板上面播放，请参考下面的方法先对视频的格式进行转换。

将视频转换成 MP4 格式

使用软件 Aimersoft iPhone Converter Suite 可以将视频转换成 6410 上可硬解播放的 MP4 视频格式，这个软件本来是用于 iPhone 视频转换的，但由于 iPhone 1 代用的 CPU 就是 6410，所以也适用于 Mini6410/Tiny6410，注意，我们使用的 Aimersoft iPhone Converter Suite 版本是 1.1.32，我们推荐你使用这个版本，因为 iPhone 在不断升级换代，不保证其它版本能够使用。

Aimersoft iPhone Converter Suite 的主界面如下图所示：



在界面上点击 iPhone Video Converter，弹出如下界面：



在界面上通过点击“打开”来选择你要转换的视频文件，然后在界面下方的方案中选择“Apple TV MPEG-4 720X432(*.mp4)”，然后点击“设置”按钮，弹出视频格式设置对话框，按下图红色标出的设置项进行设置：

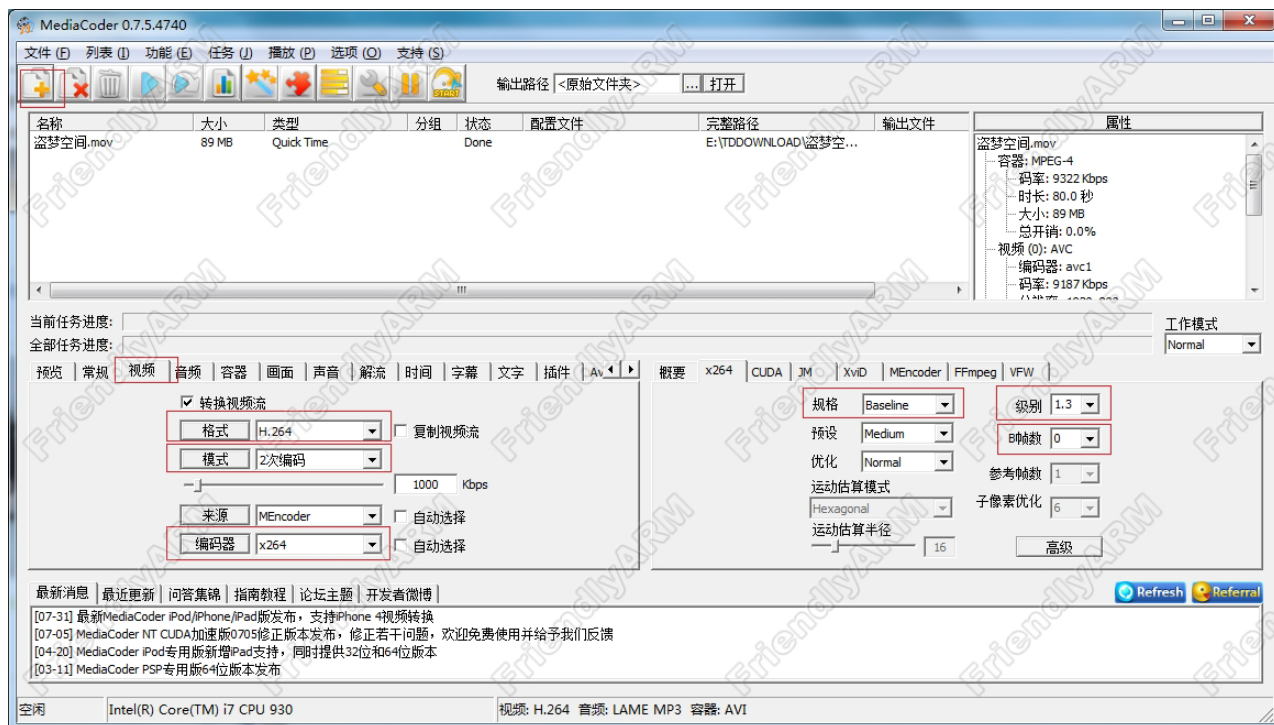


点击“确定”回到主界面，点右下角的 Start 开始转换视频。

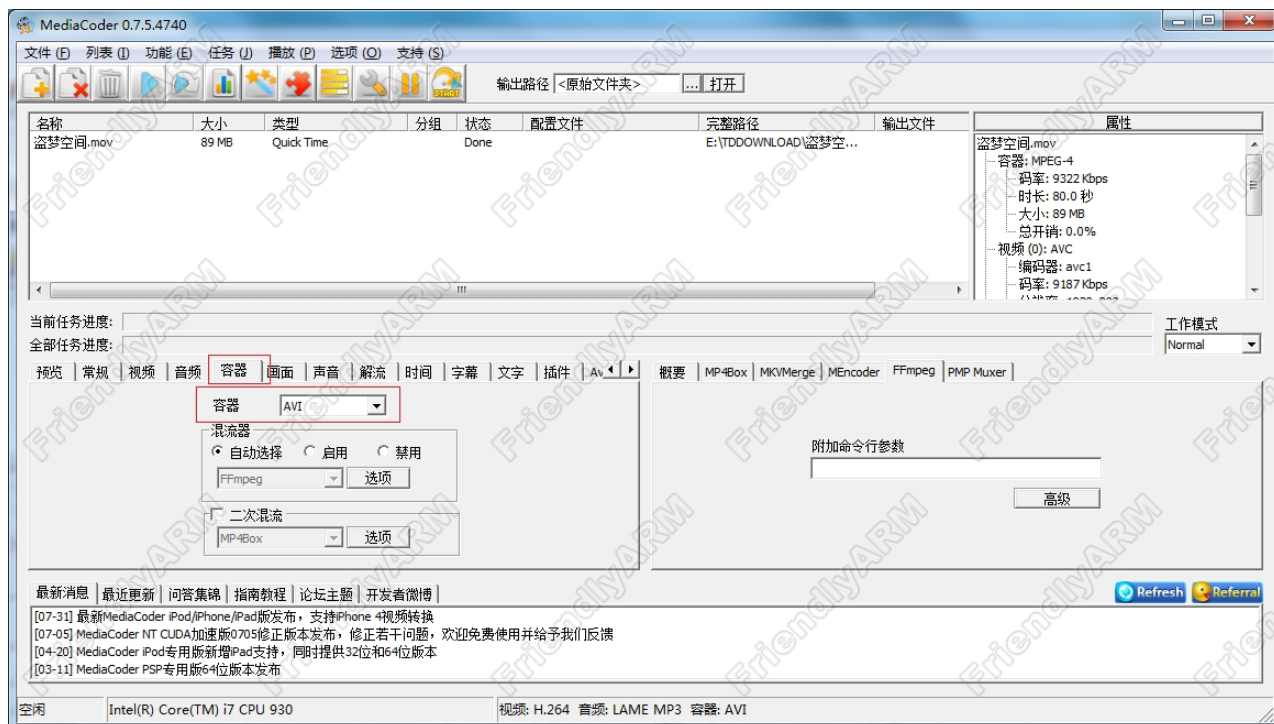
将视频转换成 H264 格式

使用软件 MediaCoder 可以将视频转换成 6410 上可硬解播放的 H264 视频格式，在编写本文时我们使用的 MediaCoder 版本是 0.7.5.4740，它是一个免费的软件，可以到它的官方网站 <http://www.mediacoder.cn/> 下载。

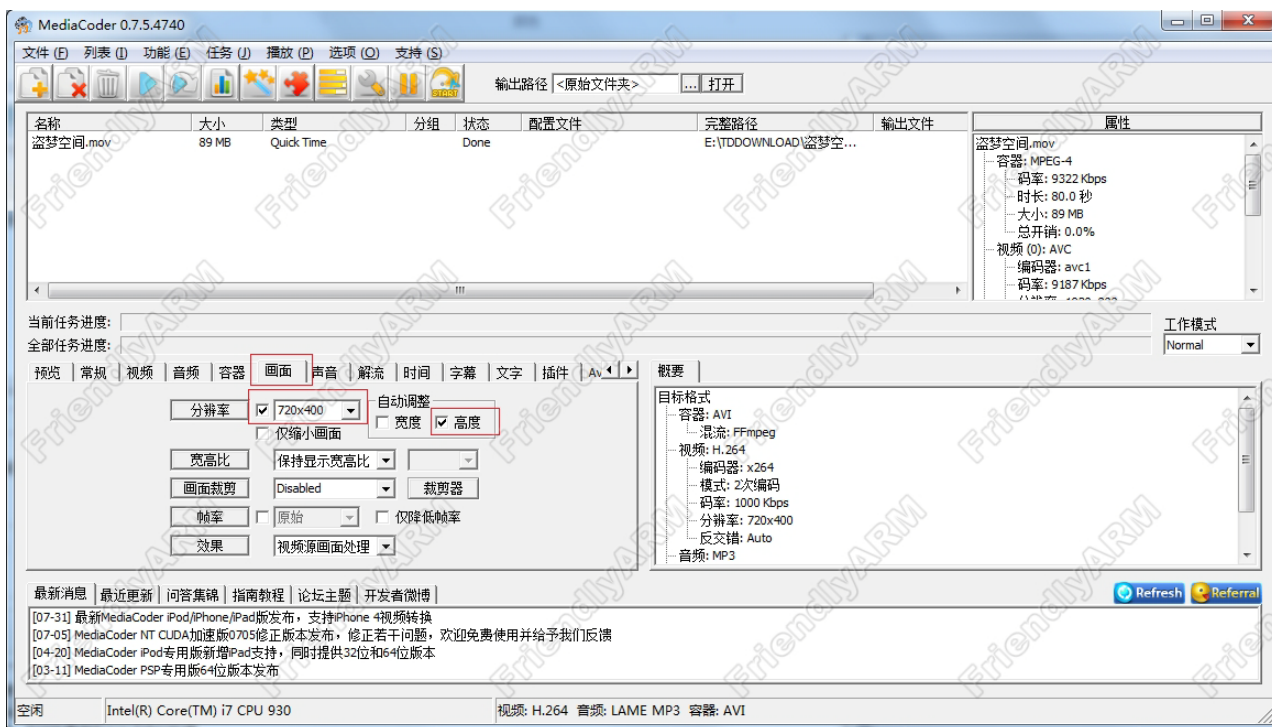
启动 MediaCoder，主界面如下图所示，请在主界面中，点击左上角的“+”号选择要转换的视频，然后，请参考下图中红色标出的视频配置进行设置：



在上图中，我们将视频格式设置为 H.264、二次编码、编码器使用 x264、规格为 Baseline 等，这些设置是根据 6410 的硬解能力来设定的，继续参考下图配置其它的视频参数：



在上图中，将容器设置为 avi，再点击“画面”选项卡，参考下图将视频设置为最大 720x400，并根据比例动态设置高度，6410 支持的最大硬解分辨率了是 720x480 30fps，所以不能设置超过这个规格的分辨率：



一切就绪后，点击工具栏上的 Start 开始转换视频。

1.4 播放 Mp3

在子类“应用程序”中单击“音乐”图标，出现播放器界面，在“Audio”列表中选择一首 mp3 歌曲文件，再点上方的“播放”按钮，开始播放 Mp3 文件。

说明：Audio 列表中的音频文件对应“Documents”子类中的所有有效音频文件。

提示：也可以在“Documents”中直接点击相应的文件名开始播放。



1.5 播放视频

在子类“应用程序”中单击“视频”图标，出现播放器界面，在“Video”列表中选择一视频文件，再点上方的“播放”按钮，开始播放视频，这里的播放器是 Qtopia 本身自带的，它只有软解码的能力，因此无法流畅播放 H.264/H.263/Mpeg4 等格式的视频。

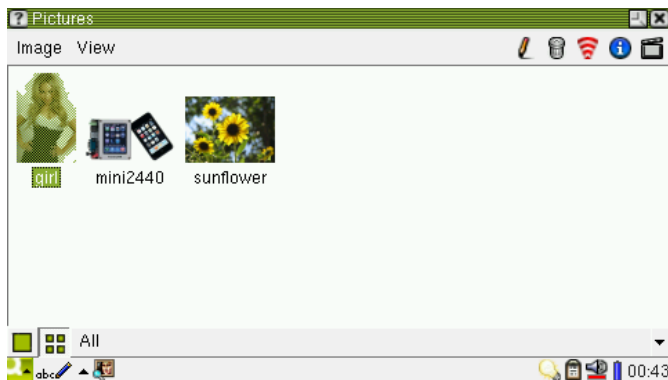
说明：Video 列表中的音频文件对应“Documents”子类中的所有有效视频文件。

提示：也可以在“Documents”中直接点击相应的文件名开始播放。



1.6 图片浏览

在子类“应用程序”中单击“图片”图标打开图片浏览器，首先映入眼帘的是“文档”组中各个图片的缩略图，如果你插入了含有图片的 SD 卡或者优盘，其中的图片文件也会一并全部显示出来。



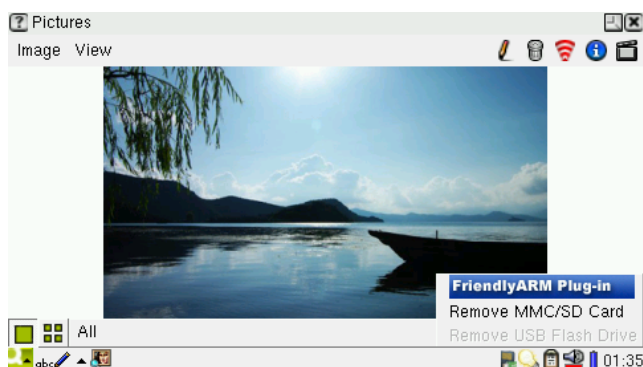
Qtopia 2.2.0 系统的图片浏览器比以前的 Qtopia 1.7.0 有了很多改善，它可以对图片进行简单的编辑，而且使用起来更方便。

1.7 自动装载 SD 卡和优盘

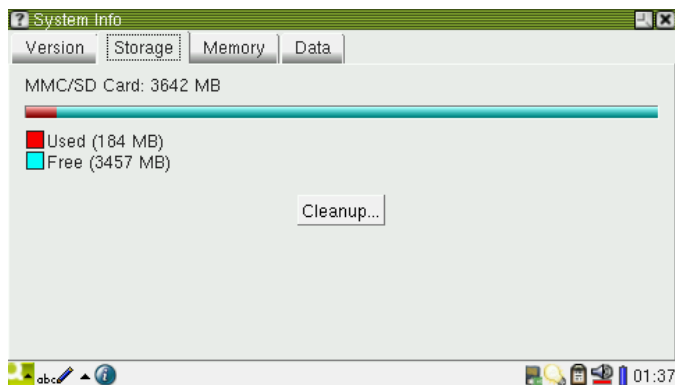
在任何界面状态下，插入普通或者高速 SD 卡(实测最大容量为 32G)或者 USB 移动存储器，稍等片刻，即可在任务栏右下角出现移动存储的图标出现，本系统支持二者同时挂载，点移动存储器的图标，出现如图所示，这时可以像在 Windows 中一样安全移除它们。

MMC/SD 卡或者优盘中的所有文件会在“文档”组中全部显示出来，并且支持中文文件名显示，它是不显示目录名称的，如果你的文件太多，那么其列表也是相当可观的。

说明：支持 MMC/SD 卡或者优盘自动挂载是通过友善之臂开发的一个 Qtopia 2.2.0 插件实现的，目前它仅识别 MMC/SD 卡或优盘的第一个分区，并且格式为常见的 VFAT/FAT32/FAT16，如果你的优盘或者 SD 卡不能识别，请检查是否为 VFAT/FAT32/FAT16 格式。



此时点“应用程序”组的“系统信息”->“Storage”可以看到 SD 卡或优盘的容量信息，如图：



1.8 计算器

在子类“应用程序”中单击“计算器”图标，出现计算器界面，用户可以通过下拉列表选择 Simple, Fraction, Scientific, Conversion 等类型的计算器，如图：



1.9 命令终端

“终端”是 Linux 系统中通常用到的交互操作界面，通过“终端”可以运行很多 Linux 命令，查看系统信息等等。

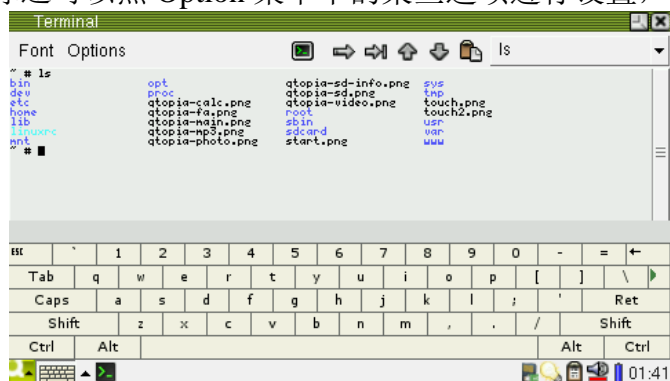
有很多途径可以设置或打开一个“终端”：

在 Linux 系统启动的时候，可以把终端指向串口输出，这样就形成了串口终端，它的输入和输出都是通过串口进行的，无需图形界面，这是嵌入式 Linux 开发中最常用的方式。

在系统启动的时候，也可以把终端输出指向图形显示设备（如 LCD 或者 CRT 等），而把键盘设定为输入，这样就形成了一套独立的“输入输出系统”，它无需借助另外的 PC 即可操作。

当使用了图形显示设备，并且系统软件中增加了图形用户界面(GUI)时，就可以建立一个基于 GUI 系统的“命令终端窗口”，这时既可以通过标准的实体硬件键盘进行交互，也可以通过虚拟的“软键盘”进行交互，此处所讲的就是这种终端方式。

在子类“应用程序”中单击“终端”图标，出现命令终端窗口界面，此时可以接上 USB 键盘(不要在启动之前接 USB 键盘，否则不能使用)或者使用屏幕下方的软键盘输入 Linux 命令，你还可以点 Option 菜单中的某些选项进行设置，以改变显示的模式，如图。



1.10 文件浏览器

在“友善之臂”程序组中点“文件浏览器”图标打开它，如图：

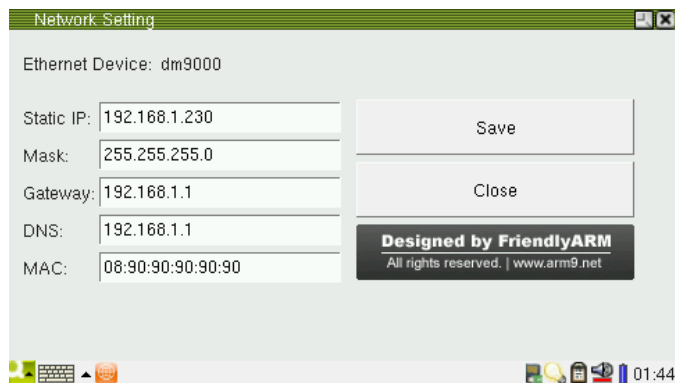


通过文件浏览器，你可以浏览管理开发板中的目录及文件。

说明：Qtopia-2.2.0 原始版本是不带文件浏览器的，我们移植了 Qtopia-1.7.0 中自带的文件管理器，它们的功能和界面是完全相同的。

1.11 网络设置

在子类“友善之臂”程序中，点“网络设置”图标打开相应的界面，如图：



在这里，你可以进行常见的网络参数设置：

- 静态的 IP 地址 – 出厂缺省为 192.168.1.230
- 子网掩码 – 出厂缺省为 255.255.255.0
- 网关 – 出厂缺省为 192.168.1.1
- DNS 解析服务器 IP – 出厂缺省为 192.168.1.1，和网关地址相同
- 网卡的 MAC 地址 – 此地址由驱动程序通过软件设定，是可以修改的，本开发板出厂时所有 MAC 地址都是相同的，为 08:90:90:90:90:90

点“Save”按钮可以保存以上参数，并马上生效，重新启动开发板也可以保留此次的

更改设定，与该设置程序相对应的参数文件为/etc/eth0-setting

说明：/etc/eth0-setting 参数文件在系统重装后是不存在的，点“Save”按钮会自动生成；开发板出厂之前需经过测试，因此这个文件是存在的。另外，命令终端的 ifconfig 程序所作的 IP 地址更改对该配置文件没有影响。

其实，Qtopia 本身带有一个网络设置的程序，但配置界面有些复杂，有用户反应其设置也不能有效，为了保持 Qtopia 系统的代码原始性，我们对此并没有深入研究，所以另外自己开发了上面介绍的“网络设置”程序。

1.12 WiFi 无线上网

在 Linux 系统下，Mini6410 和 Tiny6410 可以支持 SD-WiFi 以及市面上大部分 USB WiFi 无线网卡，下面是使用 SD WiFi 无线网卡的详细使用步骤，USB WiFi 的使用与此相似，就不再单独介绍了。

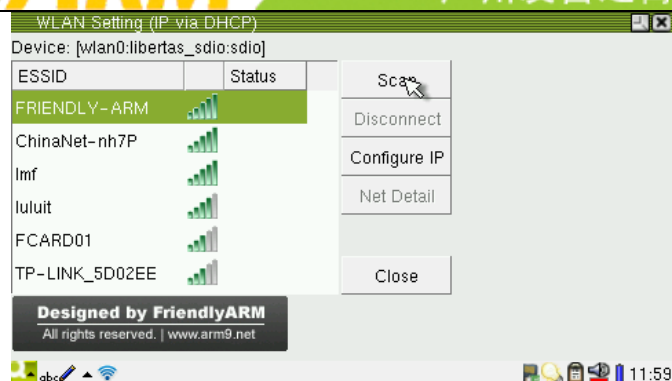
1.12.1 启动无线网络设备程序

在子类“友善之臂”程序中，找到“无线网络设置”图标并点击：

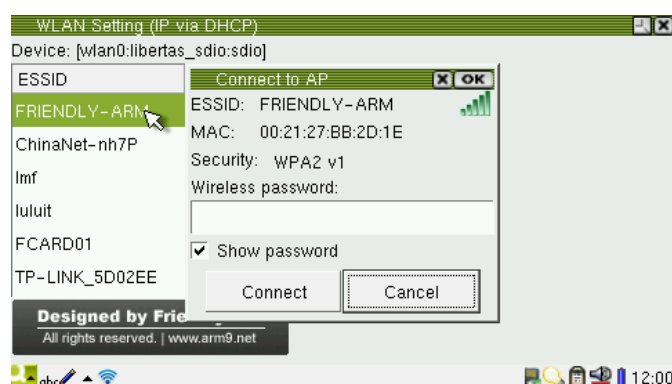


1.12.2 搜索无线 AP(或无线路由器)并连接

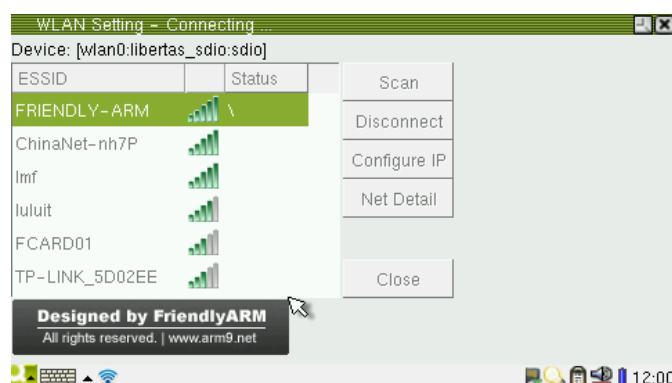
把 SD WiFi 或 USB 无线网卡插到开发板上，启动无线网络设置程序时，将会自动加载模块，并把使用的无线网卡类型列在“Device”右边；同时，将会自动搜索无线 AP（或无线路由器），并列出这些 AP 的 SSID 以及信号强度，如下图所示，如果搜索不到你的无线 AP（或无线路由器），可点击“Scan”按钮重新搜索：



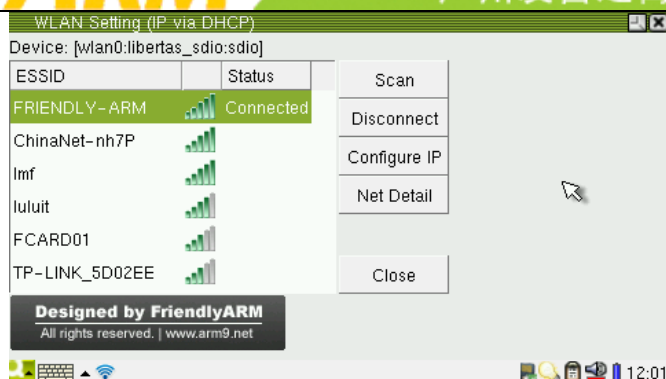
搜索到你的无线 AP 后，如果要进行 WiFi 连接，点击列表上的 ESSID 名称即可，点击后将会弹出以下界面，提示你输入无线 AP 的密码：



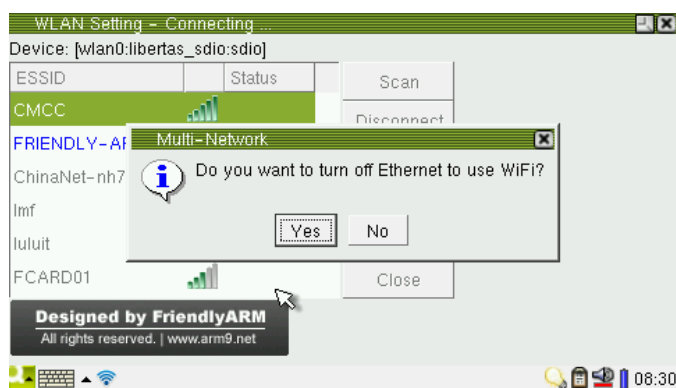
输入无线 AP 的密码，如果没有密码则留空即可，点击“Connect”开始连接，连接过程过界面如下所示：



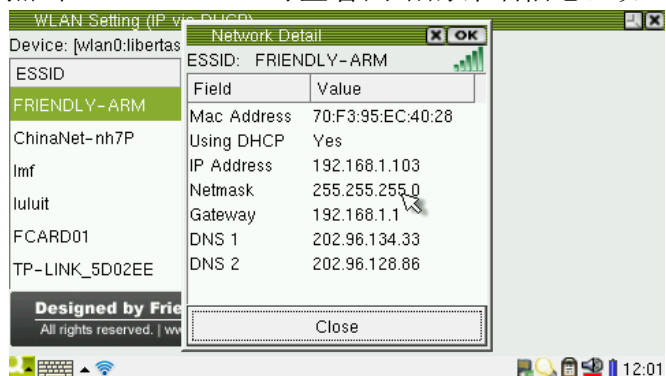
连接完成后，所连接的无线 AP 后面会显示 Connected 字样，如下所示：



如果你启动了以太网，则有可能会弹出以下对话框，让你关闭以太网(ifconfig eth0 down)，否则一些网络程序可能会优先使用以太网而不是 WiFi，在下图中选择 Yes 关闭以太网，想恢复以太网时，可启动友善之臂程序组下的“网络设置”程序 Save 一次即可，或在终端上输入 ifconfig eth0 up 开启：



点击“Net Detail”可查看网络的详细信息，如 IP 地址，DNS 等：



连接成功后，点击主界面上的“Close”按钮可将无线设备程序最小化在状态栏上，如下图所示的状态栏上的 WIFI 小图标，可以通过点击这个小图标返回设置程序主界面：



试试打开浏览器用 WiFi 上网：



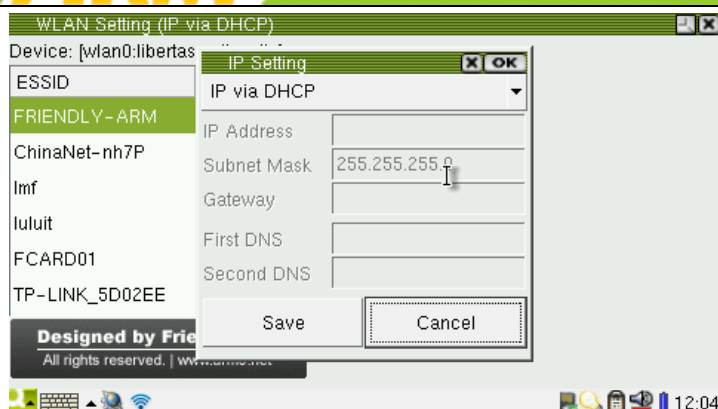
1.12.3 断开无线连接

在无线网络设置程序主界面上点击“Disconnect”即可断开无线连接，如下图所示：

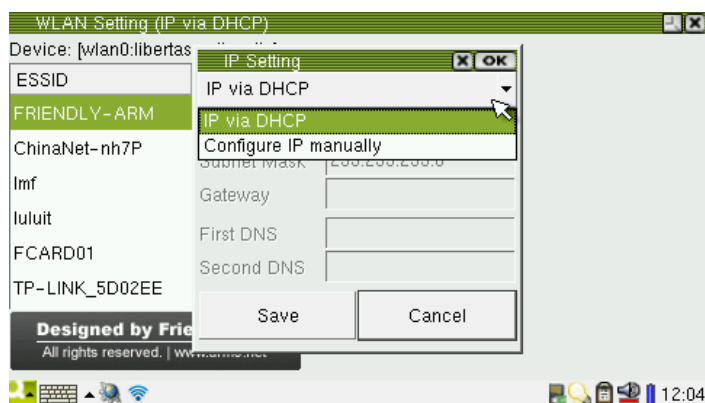


1.12.4 配置 IP 地址

在无线网络设置程序主界面上点击“Configure IP”按钮，将启动 IP 配置界面，如下图所示：



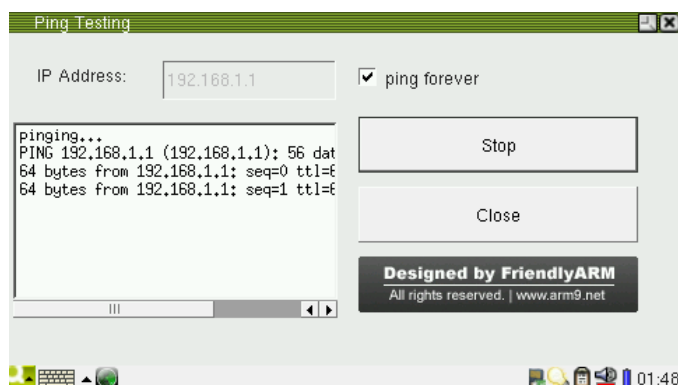
点击界面顶部的下拉框，可以选择使用 DHCP 自动分配 IP 地址、或者手动设置 IP 地址这两种方式，如下图所示：



设置完成后，点 Save 保存即可。

1.13 Ping 测试

请连接好开发板附带的网线，并设置好有效的网关，DNS 等参数，就可以通过图形界面的 ping 程序来测试网络连通性了。在程序子类“友善之臂”中点“Ping 测试”图标，打开相应界面，如下图：



因为已经设置好了 DNS，所以可支持字符域名和数字 IP 两种方式。默认的 ping 测试次数为 4 次，当勾选上方的“ping forever”后，可以一直 ping，测试结果如下图。

重要提示：要 ping 互联网域名，必须要设置好正确有效的网关和 DNS，并且保证你的网络确实可以连通互联网。

点“Start”按钮开始 ping，点“Stop”按钮停止 ping，要关闭“Ping 测试”界面，必须先停止 ping。

说明：ping 是计算机系统中最常见的网络测试工具，不管是各个发行版本的 Linux 系统，还是各种 MS Windows 系统，都可以在命令终端输入“ping”命令。以上的“Ping 测试”程序实际就是调用命令行的 ping，把结果通过图形界面显示出来。

1.14 浏览器

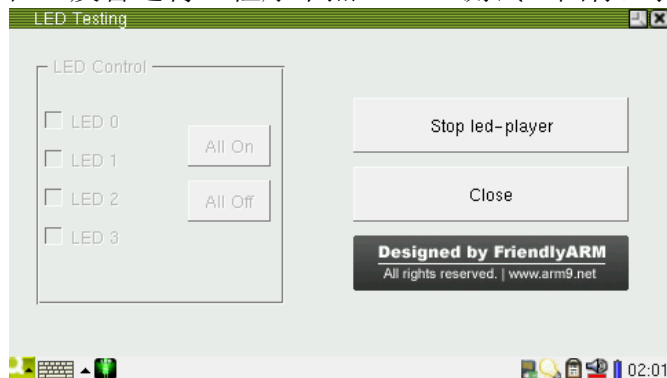
在“友善之臂”程序组中，点“浏览器”打开它，点开界面下方的软键盘，在界面上方的地址栏中输入一个网址，再点键盘上的“Ret”(回车)按钮，可以打开相应的网站。

说明：本开发板所用的网络浏览器为 Konqueror/Embedded，它是一个开发源代码的浏览器。



1.15 LED 测试

在“友善之臂”程序中点“LED 测试”图标，打开如下界面：



可以看到界面中只有“Stop led-player”按钮有效，这是因为系统启动的时候开启了 led-player 服务，开机后你所见到的“流水灯”效果就是这个服务控制的，**要单独控制某个 LED，需要先关闭这个服务，释放 LED 资源。**

点“Stop led-player”按钮，这时它变为“Start led-player”，同时板上所有灯关闭、“LED Control”框中所有按钮由灰色变为有效(如下图)。

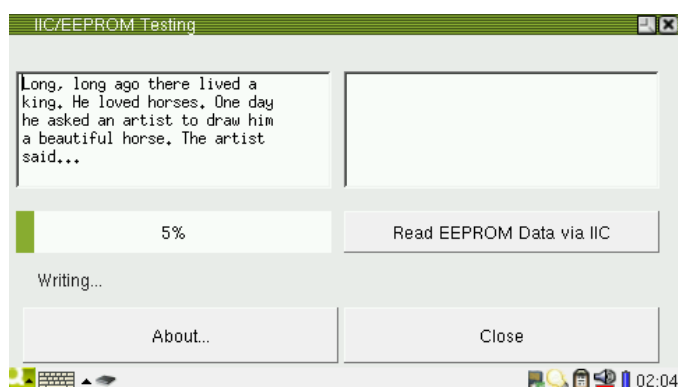
这时点“All On”按钮可以点亮所有 LED，点“All Off”可以关闭所有 LED，勾选左边任意一个框可以点亮相应的 LED，取消勾选左边任意一个框可以熄灭相应的 LED。

当关闭“LED 测试”界面时，会重新开启 led-player 服务。

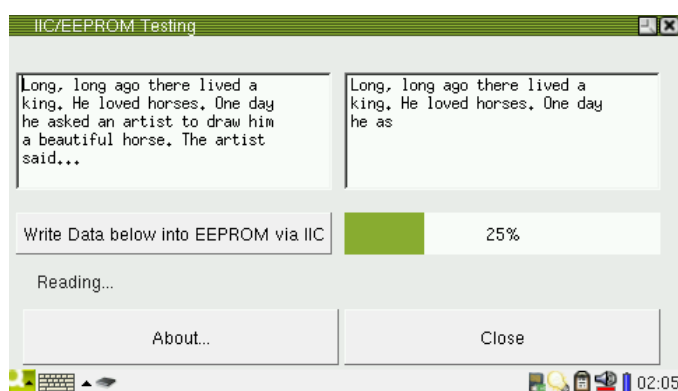


1.16 EEPROM 读写测试

在“友善之臂”程序中点“I2C-EEPROM 测试”图标，点开任务栏上的“软键盘”按钮，在“写入字符编辑区”输入一些 ASC 字符 点“Write Data below into EEPROM via IIC”按钮，这时该按钮变为进度条，并指示正在写入的进度，如图

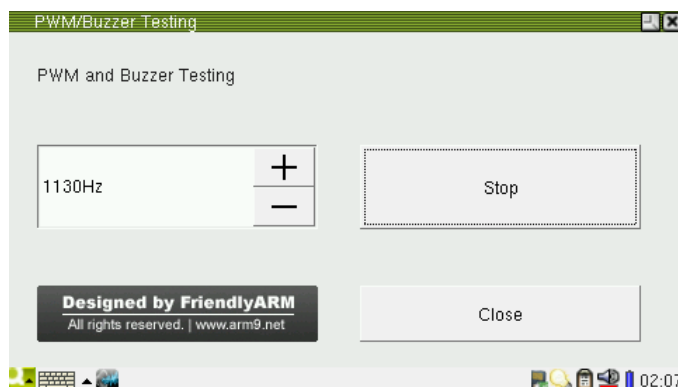


点“Read EEPROM Data via IIC”按钮，这时按钮变为进度条，并指示正在读取的进度。如图。



1.17 PWM 控制蜂鸣器

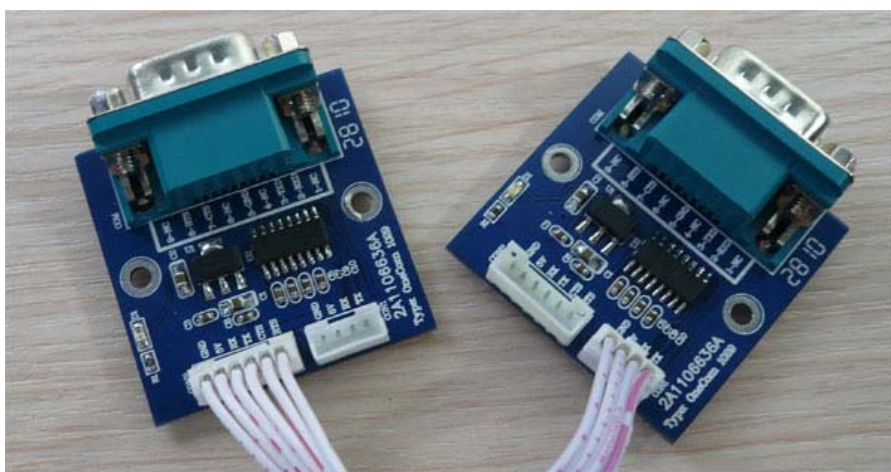
在“友善之臂”程序中点“PWM-蜂鸣器测试”图标，程序中默认的 PWM 输出为 1000Hz，点“Start”按钮开始驱动蜂鸣器发声，此时可以通过点击“+”或者“-”按钮改变 PWM 输出的频率，同时也可以听到蜂鸣器输出声音的改变。点“Stop”按钮中止 PWM 输出。



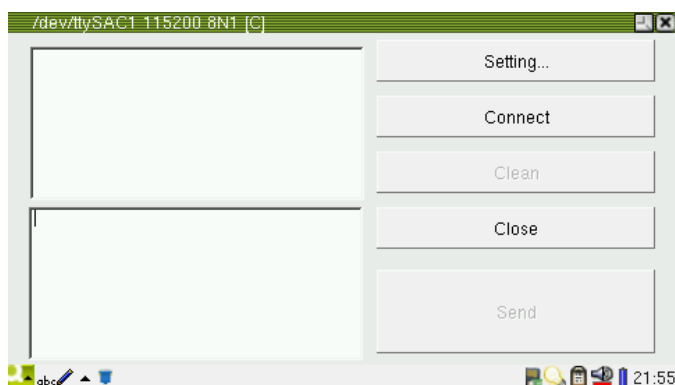
1.18 串口助手

提示：在使用该程序之前请连接好你需要测试的串口

- 开发板上的 CON1,2,3,4 分别对应 CPU 的 UART0,1,2,3,它们都已经转换为 RS232 电平,并通过 COM0, 1, 2, 3 这四个 DB9 插座输出,其中 UART0 它在启动时已经被设置为 console 终端,因此不能直接使用该程序测试。
- 本程序也支持市面上常见的 USB 转串口线,因为目前的笔记本大都没有串口,为了方便开发,我们的很多代理都提供了类似的转接线。把 USB 转串口线接到开发板的 USB Host 端口上,你就可以扩充开发板的串口了。它对应的设备名一般为/dev/ttyUSB0,1,2,3 等,这意味着你可以通过 USB Hub 扩展多个 USB 转串口。



使用交叉串口线连接连接 COM1/2/3 至 PC 的串口,在“友善之臂”程序组中点“串口助手”图标,打开相应的程序界面,如图:



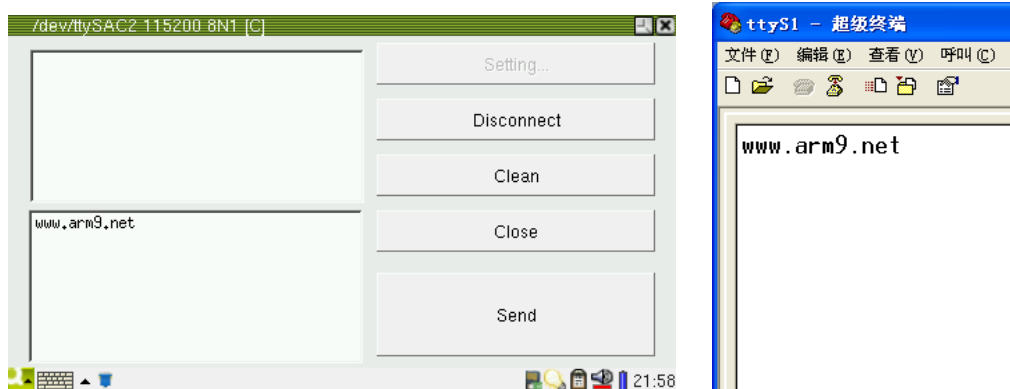
从该程序窗口的标题可以看到,默认设置为“**ttysAC1 115200 8N1 [C]**”,它表示默认端口的设置:

- 串口设备: /dev/ttySAC1, 它对应 CPU 的第二个串口 UART1
- 波特率: 115200
- 数据位: 8
- 流控制: 无

- 停止位: 1
- [C]: 表示字符模式, 如果是[H]则表示 16 进制模式

上图中有两个“编辑框”区域, 上面的“编辑框”是用于显示接收到的数据, 它实际上是不能编辑的; 下面的“编辑框”可以通过 USB 键盘或者 Qtopia 的软键盘获取输入。

点 **Connect** 按钮, 以打开开发板串口/dev/ttySAC1, 在窗口下面的编辑框输入一些字符, 点 **Send** 按钮, 就可以向与它相连的串口设备发送数据了, 下图显示的是通过 Windows 超级终端接收的数据截图(注意: 与此终端对应的串口也应该设置为 115200 8N1)。



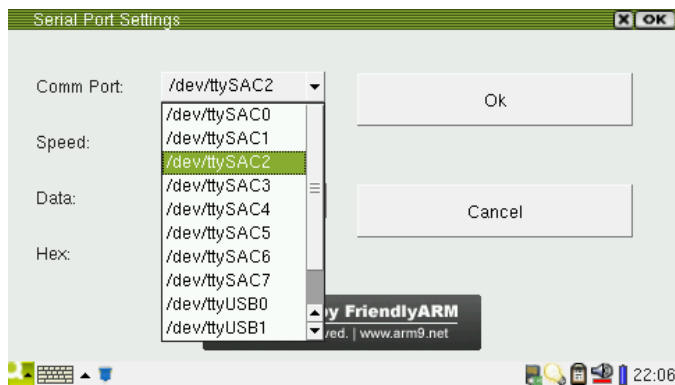
点 **Disconnect** 断开连接, 再点 **Setting...** 按钮进入端口设置界面, 如图, 在此列出了最常见的一些串口设置参数项:

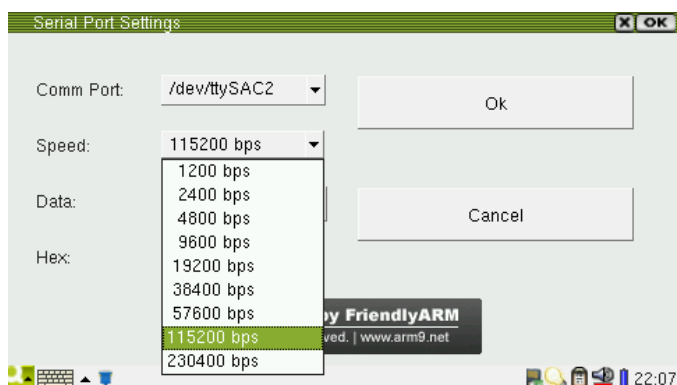
Comm Port: 可以选择 CPU 自带的/dev/ttySAC0,1,2,3 三个串口; 也可以选择 USB 转串口对应的/dev/ttyUSB0,1,2,3

Speed: 可以选择各种常见的波特率

Data: 可以选择数据位是 8 位/7 位, 常见的是 8 位

Hex: 此项表示采用 16 进制输入或者显示数据。





1.19 使用 GPRS Modem 拨号上网

你可以使用常见的 GPRS Modem 连接开发板进行拨号上网，本公司所提供的型号的为：GM2403，它主要采用了 Wavecom 公司的工业级 Q2403A 模块，支持 GSM GPRS 双频通讯网络 900M/1800M，更详细的资料可以参考该 Modem 的数据手册。

你可以通过串口或者 USB 转串口连接 Modem，下面分别进行说明。

(1) 通过开发板串口连接

通过串口连接 GPRS Modem 拨号上网时，需要使用四线线串口(也有人称为五线串口，其中有一条是“地”)：TXD，RXD，CTS 和 RTS，开发板的第一个串口就是四线的，但它已经被用作 console 终端，因此不便于使用；开发板的第二个串口也是四线的，它对应于板上的 COM1 引出座(设备名是/dev/ttySAC1)

注意：我们的拨号程序在打开串口设备时，会设置 CTS 和 RTS，因此它们是必须的；使用带有 CTS/RTS 信号的串口，可以让数据传输更加有完整保障。

(2) 通过 USB 转串口连接

如果你没有上面那种转接板，也可以使用 USB 转串口，我们配置的内核，支持大部分 USB 转串口，它们大都具备全功能的串口，当然也包含了 CTS 和 RTS，如图。



说明：当插入使用 USB 转串口时，一般会在/dev 目录下出现/dev/ttyUSB0 设备，也可能是 ttyUSB1 等，请根据实际情况自行查看。

接下来，在“友善之臂”程序中点“GPRS 拨号上网”图标，首先出现一个设置窗口，如图，如果你使用的是开发板上的 COM1，就选 /dev/ttySAC1；如果你使用的是 USB 转串口，就选/dev/ttyUSB0 或根据实际情况选择。



在此，我们选择的是/dev/ttySAC1，点 OK 继续，出图如图界面。



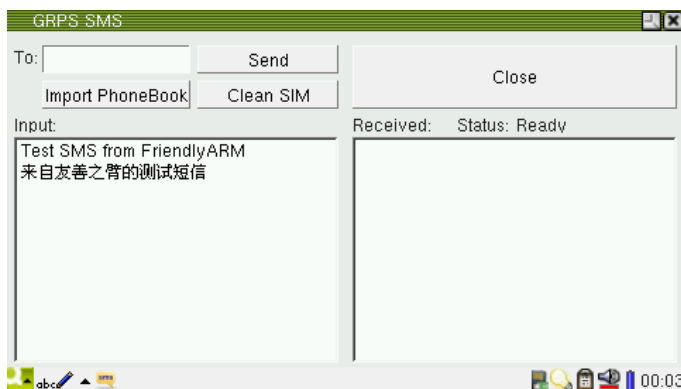
拨号界面很简单，点“Connect”开始拨号，成功后，会显示分配到的 IP 地址，以及 DNS，如图。



此时点“Disconnect”可以断开链接，点“Minimize”可以把窗口最小化，我们点 Minimize”把它缩小到任务栏，再打开浏览器，就可以实现无线拨号上网了。

1.20 使用 GPRS Modem 单发和群发短信

连接和设置方式同上，点“友善之臂”程序组中的“GPRS 短信”图标，打开程序界面如图。



如果连接成功，此时“Status”显示“Ready”，有时会出现“Device Initing...”的提示，这样的情况下，一般是不正常关机或者 Modem 上次连接后没有断开等情况导致的，也有可能是线路连接不好，我们推荐使用 USB 转串口连接 Modem。

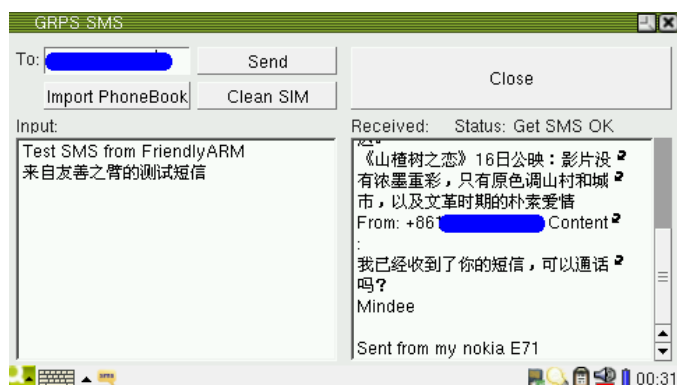
(1)短信单发

在“To:”右边的编辑框中输入要接收短信的手机号，在“Input”下面的编辑框中输入要发送的内容，点“Send”就可以发出去了。

如果发送成功，在国内，一般你会收到网络服务商如中国移动自动返回的一些广告信息；可以看到“Status”的显示为“Get SMS OK”，如图。



当然，你也可以使用自己的手机向开发板发送短信，它也是可以收到的，如图：



关于手机号码的格式:

在中国，你可以使用“+8613800138000”或者“13800138000”;

在国外，必须要添加国家区号，比如“+4423645789”，“+”后面的号码首先代表国家代号，然后才是手机号码。

注意：因为没有中文输入法，因此是无法直接输入中文的，但你可以采用复制粘贴的方式添加中文。

(2)短信群发

要群发短信，必须要有一个电话本文件“phonebook.txt”，这个名字是固定的，并且必须放在 SD 卡的根目录下才可以，内容如下：

```
Mindee
13800138000
张三
13800138000
李四
+8613800138000
```

其中姓名一行也可以不要，如下：

```
13800138000
13800138000
+8613800138000
```

插入 SD 卡到开发板，待自动识别后，点“Import PhoneBook”按钮，就可以导入电话本了，此时，点“Send”就可以实现群发短信了，如图：



注意：本短信发送程序是无法保存接收到的短信的，收到的短信一般会存储到 SIM 卡，如果 SIM 卡满了，你可以点“Clean SIM”把这些短信完全清除掉，就又可以正常使用了。

1.21 使用 3G 上网卡拨号上网

在中国，有三种制式的 3G 无线网络：

- WCDMA：运营商为中国联通，这是最成熟的一种 3G 网，可世界通用
- CDMA2000：运营商为中国电信
- TD-SCDMA：运营商为中国移动，中国独有的一种 3G 网制式

对应这三种 3G 无线网，有不同的 3G Modem 可用，最常见的就是 USB 接口的 3G Modem，通常称之为“USB 3G 上网卡”或“USB 上网卡”，我们开发的拨号程序，可以自动探测并支持上百种 USB 上网卡(在本节后面我们给出了一份支持的 3G 上网卡型号清单)。

下面以 HUAWEI E1750 为例介绍一下它的使用步骤，其他的请根据实际情况以此类推。

Step1：先准备一张可用的 3G SIM 卡，你可以到相应的运营商营业厅去办理



Step2：把 SIM 卡插入上网卡



Step3：把上网卡插到开发板上的 USB Host

Step4：开机并打开 3G 拨号程序，这里会把检测到的型号自动列出来，点 OK 继续



Step5: 点“Connect”开始连接，连接成功会显示如图界面，为获取到的 IP 地址和 DNS 地址等信息



Step6: 把点“Minimize”拨号程序隐藏，就可以使用浏览器进行上网了。

下面给出 Mini6410 支持的 USB 3G 网卡的型号清单，我们推荐你选购经过友善之臂测试过的型号：

经过友善之臂测试 OK 的 USB 3G 网卡型号：

Huawei E169 (CDMA2000)

Huawei E1750/E1550 (WCDMA)

ZTE AC581 (CDMA2000)

ZTE AC8710 (CDMA2000)

ZTE MU351 (TD-SCDMA)

其它支持的 USB 3G 网卡型号：

ZTE 6535-Z

ZTE AC2710 (EVDO)

ZTE AC2726

ZTE K3520-Z

ZTE K3565

ZTE MF110 (Variant)

ZTE MF112

ZTE MF620 (aka "Onda MH600HS")



追求卓越 创造精品

TO BE BEST

TO DO GREAT

广州友善之臂计算机科技有限公司

ZTE MF622 (aka "Onda MDC502HS")
ZTE MF628
ZTE MF638 (aka "Onda MDC525UP")
ZTE WCDMA Stick from BNSL
HuaXing E600 (NXP Semiconductors "Dragonfly")
Huawei E1612
Huawei E1690
Huawei E180
Huawei E270+ (HSPA+ modem)
Huawei E630
Huawei EC168C (from Zantel)
Huawei K3765
Huawei K4505
Huawei R201
Huawei U7510 / U7517
Huawei U8110 (Android smartphone)
Onda MW833UP
A-Link 3GU
AT&T USBConnect Quicksilver (made by Option, HSO driver)
AVM Fritz!Wlan USB Stick N
Alcatel One Touch X020 (aka OT-X020, aka MBD-100HU, aka Nuton 3.5G), works with Emobile D11LC
Alcatel X200/X060S
Alcatel X220L, X215S
AnyDATA ADU-500A, ADU-510A, ADU-510L, ADU-520A
Atheros Wireless / Netgear WNDA3200
BSNL Capitel
BandLuxe C120
BandRich BandLuxe C170, BandLuxe C270
Beceem BCSM250
C-motech CGU-628 (aka "Franklin Wireless CGU-628A" aka "4G Systems XS Stick W12")
C-motech CHU-629S
C-motech D-50 (aka "CDU-680")
Cricket A600
EpiValley SEC-7089 (featured by Alegro and Starcomms / iZAP)
Franklin Wireless U210
Hummer DTM5731
InfoCert Business Key (SmartCard/Reader emulation)
Kyocera W06K CDMA modem
LG HDM-2100 (EVDO Rev.A USB modem)



追求卓越 创造精品

TO BE BEST

TO DO GREAT

广州友善之臂计算机科技有限公司

LG L-05A
LG LDU-1900D EV-DO (Rev. A)
LG LUU-2100TI (aka AT&T USBConnect Turbo)
Motorola 802.11 bg WLAN (TER/GUSB3-E)
MyWave SW006 Sport Phone/Modem Combination
Nokia CS-10
Nokia CS-15
Novatel MC990D
Novatel U727 USB modem
Novatel U760 USB modem
Novatel Wireless Ovation MC950D HSUPA
ONDA MT505UP (most likely a ZTE model)
Olivetti Olicard 100 and others
Olivetti Olicard 145
Option GlobeSurfer Icon 7.2
Option GlobeSurfer Icon 7.2, new firmware (HSO driver)
Option GlobeTrotter EXPRESS 7.2 (aka "T-Mobile wnw Express II")
Option GlobeTrotter GT MAX 3.6 (aka "T-Mobile Web'n'walk Card Compact II")
Option GlobeTrotter HSUPA Modem (aka "T-Mobile Web'n'walk Card Compact III")
Option iCON 210
Option iCON 225 HSDPA
Philips TalkTalk (NXP Semiconductors "Dragonfly")
Rogers Rocket Stick (a Sony Ericsson device)
Royaletek Q110 - UNCONFIRMED!
ST Mobile Connect HSUPA USB Modem
Sagem F@ST 9520-35-GLR
Samsung GT-B3730
Samsung SGH-Z810 USB (with microSD card)
Samsung U209
Sierra Wireless AirCard 881U (most likely 880U too)
Sierra Wireless Compass 597
Siptune LM-75 ("LinuxModem")
Solomon S3Gm-660
Sony Ericsson MD300
Sony Ericsson MD400
Toshiba G450
UTStarcom UM175 (distributor "Alltel")
UTStarcom UM185E (distributor "Alltel")
Vertex Wireless 100 Series
Vodafone (Huawei) K4605

Vodafone (ZTE) K3805-Z

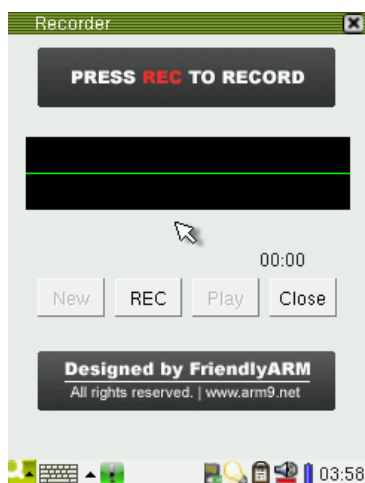
Vodafone MD950 (Wisue Technology)

Zydas ZD1211RW WLAN USB, Sphairon HomeLink 1202 (Variant 1)

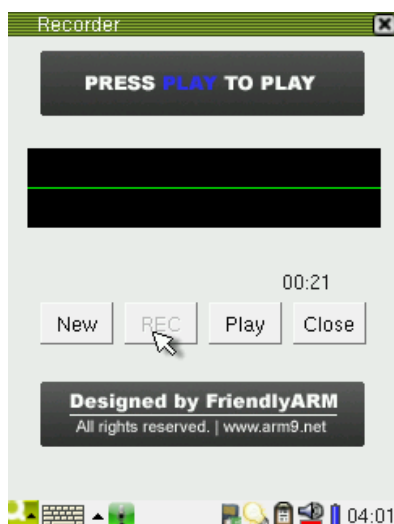
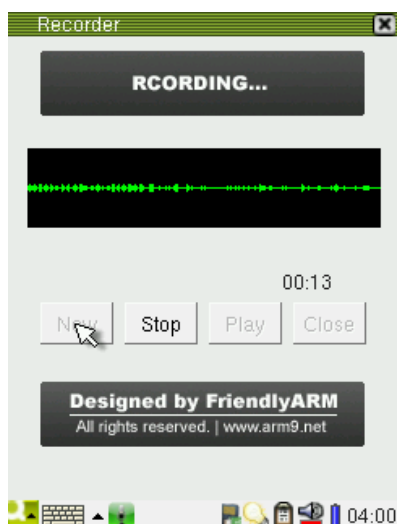
Zydas ZD1211RW WLAN USB, Sphairon HomeLink 1202 (Variant 2)

1.22 录音

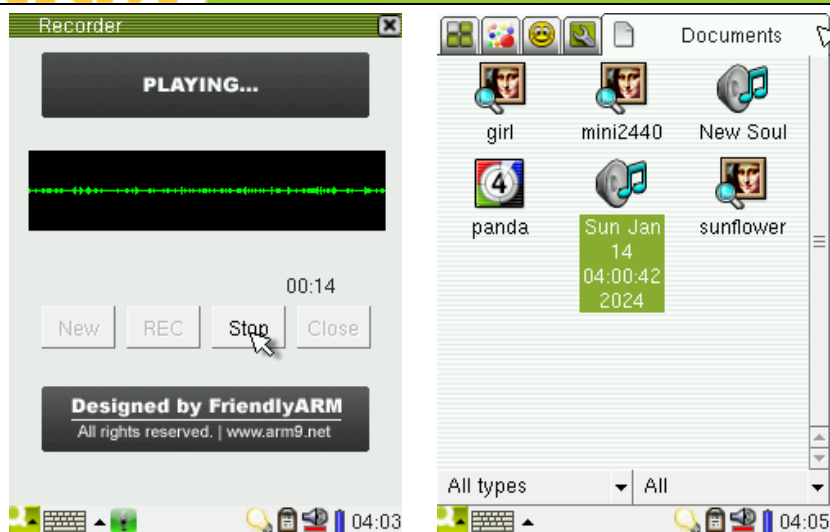
在“友善之臂”程序组中，点击打开“录音机”程序，出现如下界面：



根据提示，点“REC”按钮开始录音，这时对着板上的麦克风说话，可以看到录音的波形，点“STOP”按钮结束录音，如图：



此时可以点“PLAY”按钮播放刚才的录音，同时录制的音频文件将以“WAV”格式自动存储到“文档”中：



说明：Qtopia 2.2.0 系统自带了一个录音程序，中文名为“语音便签”，但它不能正常使用板上的麦克风进行录制，为了保持代码的原始性，我们没有对此做任何修改。

1.23 使用 USB 摄像头拍照

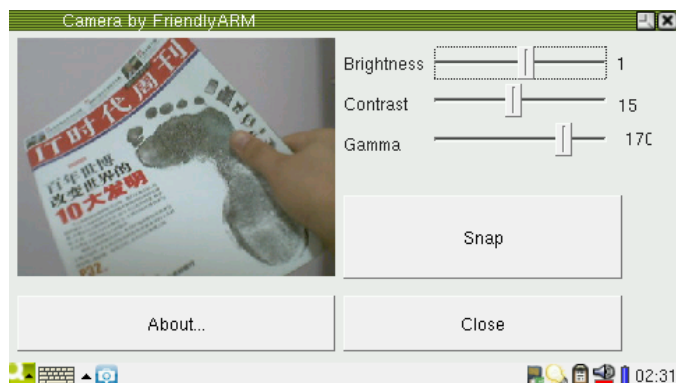
问：我需要准备什么型号的 USB 摄像头？

答：你能买到的任何型号，最新的内核已经包含了 USB 摄像头万能驱动

把摄像头插到开发板的 USB Host 端口，然后在“友善之臂”程序组中，点击打开“USB 摄像头”程序，你将会看到动态的预览界面，调节一下摄像头的对焦，拍好姿势，点下“Snap”按钮就可以拍照了，拍摄的照片将会保存到“文档”组中。

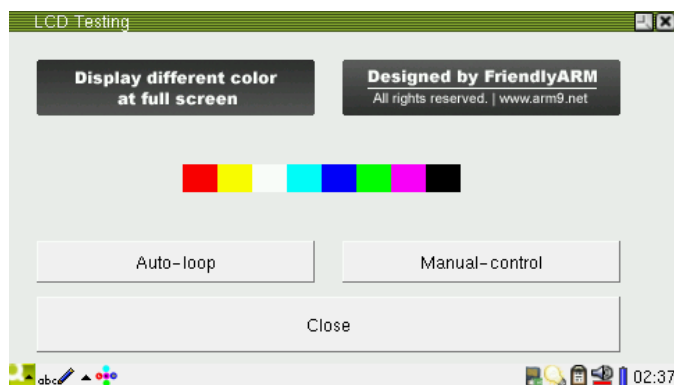
本程序还可以调节亮度、对比度和伽马值；每个型号的摄像头在出厂时已经设定了最佳值或者缺省值，程序开启时会读取它们并以此设定。

注意：虽然内核中已经包含了万能驱动，但各个型号的摄像头输出格式却不尽相同，受条件所限，我们不可能收集到所有型号的摄像头，本程序基本可以支持市面上常见的各种型号摄像头，如果你的不支持，可以邮件和我们联系。



1.24 LCD 测试

LCD 测试程序是为了检测 LCD 有无坏点而做，对于学习型开发板来讲，我们最大可容许不超过 3 个坏点，在“友善之臂”程序组中，点击打开“LCD 测试”，如图：



本程序有自动和手动两种测试模式：

Auto-loop 是自动循环模式，执行它将会按图中依次循环全屏显示红、黄、白、青、蓝、绿、粉红、黑共八种颜色，此过程中，点击屏幕任何地方就可以返回。

Manual-control 是手动模式，执行之后，每点击一次触摸屏，就会切换到另一种颜色，直至红、黄、白、青、蓝、绿、粉红、黑八色完成一个循环，然后返回。

1.25 背光调节或控制

说明：以下内容仅对采用一线精准触摸的 LCD 驱动板有效

或许你已经注意到，当你拿到开发板时，上电开机，如果间隔一段时间没有点击触摸屏，LCD 将会“黑屏”，其实这是系统默认的光管理发生了作用。在“设置”程序组中，点击打开“电源管理”程序界面，如图：





在此可以看到，系统默认背光关闭的时间为 25 秒，你可以点右侧的上下调节按钮，选择其他时间间隔。当“Light off”左侧的选框取消时，将会一直开背光。

需要说明的是，采用一线触摸的 LCD 驱动板还集成了背光调节功能，所以你在此还可以滑动下面的滑块，对背光进行调节。借助此特性，当你设置背光为延时关闭时，可以看到到背光是逐渐熄灭的，这就是我们所说的“渐熄效果”。

其实在程序中控制背光关闭或者调节是十分简单的，你可以参考一下 4.2.10 中如何在命令行调节背光的方法。

1.26 ADC 转换

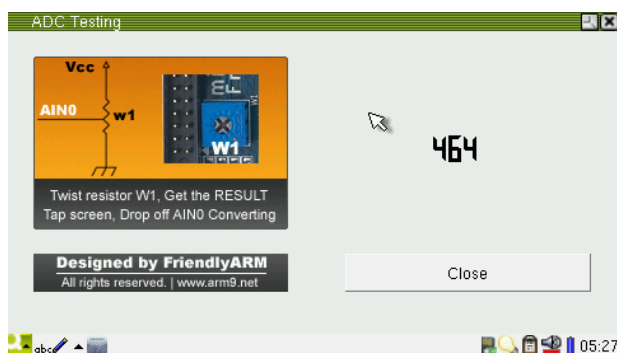
CPU 内部总共有 8 路 A/D 转换通道，但其转换器只有一个。在常见的设计中，一般 AIN4、AIN5、AIN6、AIN7 被用作了四线电阻触摸的 YM、YP、XM、XP 通道(见 S3C6410 芯片手册)；本开发板引出了剩余的 AIN1-3，它们位于 CON6 接口，为了方便测试，其中 AIN0 直接和一个可调电阻 W1 连接。

它们如何共用一个转换器呢？请看如下操作：

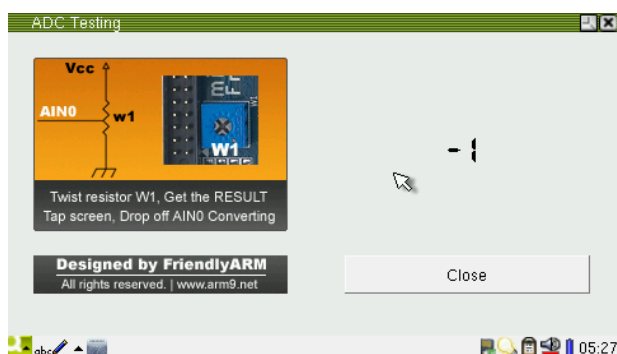
在“友善之臂”程序组中，点击打开“A/D 转换”，如图：



这时旋转板上的 W1 可调电阻，可以看到不断变化的转换结果，转换值最小时会接近 0，最大时会接近 1024，如图：

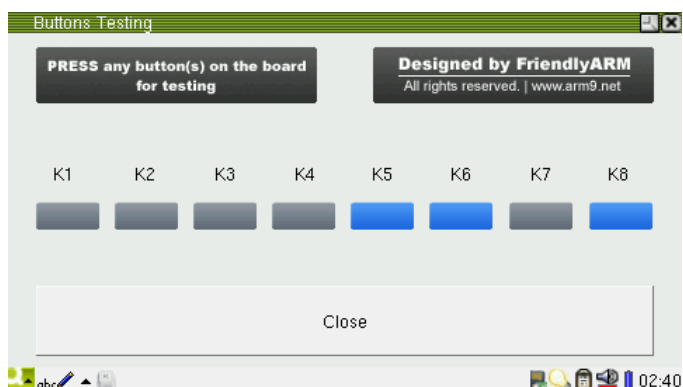


如果你使用的是 ARM 本身自带的触摸屏接口，当你点击触摸屏时，A/D 转换器将会选择触摸屏通道，这时转换结果会显示为“-1”，当触摸笔离开触摸屏，A/D 转换器又会选择板上的 AIN0 通道了。



1.27 按键测试

说明：在本开发板系统中，按键并没有任何专用功能，它仅仅为测试底层驱动而用。在“友善之臂”程序组中，点击打开“Buttons”程序，此时按下开发板上的任意按键(可以是多个)，相应的按键图标就会变为蓝色，松开后恢复为灰色，如图。

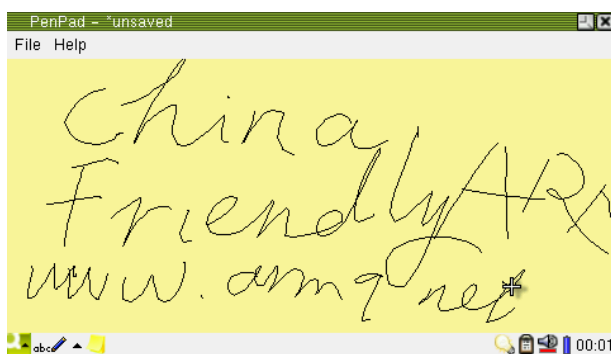


1.28 触摸笔测试

要测试校正后触摸笔的准确性，可以在 LCD 上任意地方画线，对比笔针所到之处画线是否有偏移，是否有抖动，这可以通过“随手写”程序来测试，该程序是由友善之臂开发的一个简易画图程序。

在“友善之臂”程序组中打开“随手写”，打开后它出现一个浅黄色的画图区，用触摸笔可以在上面任意涂画(画笔颜色为黑色，宽度为 1 pixel)；点 File->Save 可以把所画保存为 png 格式的图片文件(保存位置：“Documents”，在板子中的位置：/Documents/image/png/)，文件以 001 起始，总共可以保存 999 个文件。

可以看到书写比较流畅，也没有毛刺出现，这说明触摸笔是很准确的。



1.29 条码扫描

本开发板支持 USB 接口的条码扫描器(英文名称: Barcode Scanner)，它其实是一个 HID 设备，等同于 USB 键盘。因此，在任何适合 USB 键盘输入的地方，都可以直接使用这种条码扫描器。

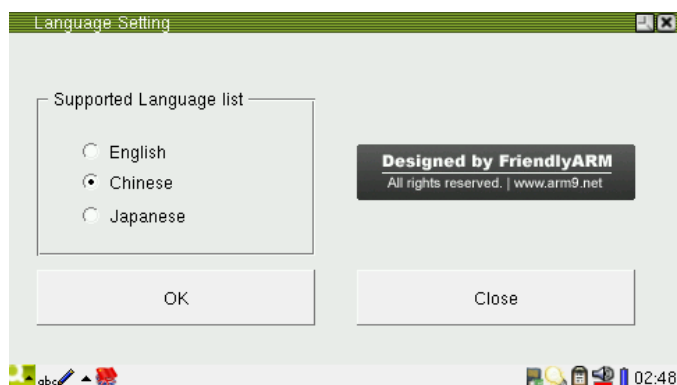
需要注意的是，目前必须在图形界面启动之后插入 USB 扫描器才能正常使用，不能在开机之前就插入。

接上 USB 扫描器，打开“应用程序”中的“文本编辑器”，使用扫描器扫描一些条码(诸如快递单上、杂志等很多商品上都可以找到)，可以看到条码数字被准确扫描到编辑器中了。

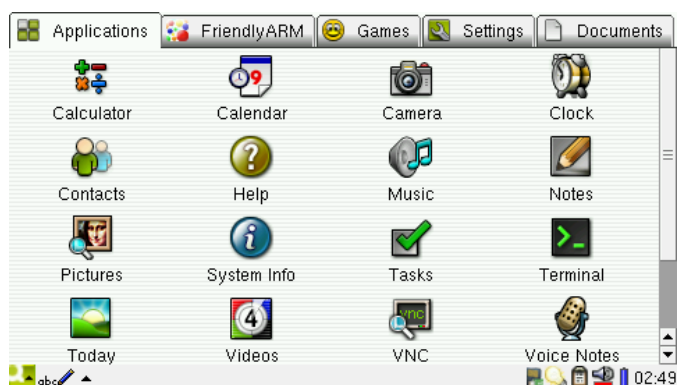


1.30 语言设置

Qtopia 2.2.0 自带了“语言”设置，但已经和 Qtopia 1.7.0 有所不同，它只有英文支持，因此我们重新开发了一个“语言设置”，它位于“友善之臂”程序组，点击打开它。



目前仅有 3 种语言可以选择：英文、中文和日文。试试选择“英文”：点“English”可选项，再点“OK”，会跳出一个提示信息，询问你是否要改变语言，如果“Yes”，Qtopia 系统就会重新启动，如果“No”则返回，（注意：中文和日文版本只是翻译了程序名称），如图：



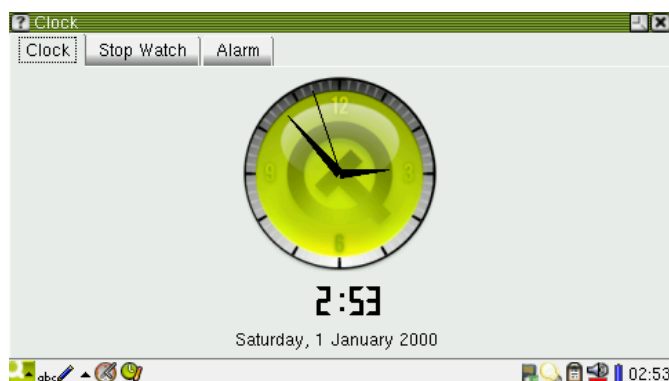
1.31 设置时区-日期-时间-闹钟

本开发板在出厂的时候日期是不准确的,不过你可以自己调整一下,因为 CPU 内置了实时时钟(RTC),开发板上有备份电池,所以调整后的时间在关机后是可以”保存”的,当然这需要相应的驱动支持了,调整时间的步骤如下:

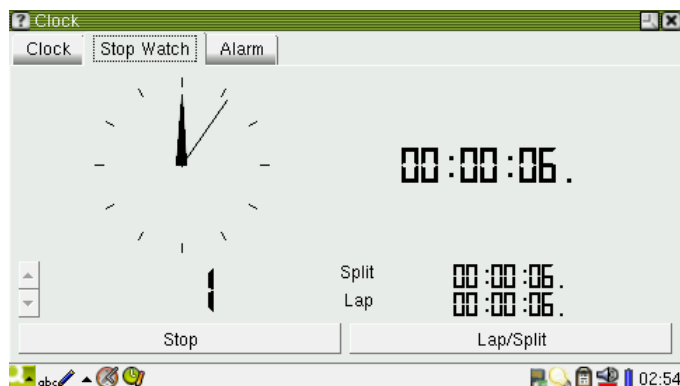
点击任务栏右下角时间显示区域,会出现一个菜单,在其中选择“Set time...”,打开时间设置界面,如图,在此界面你可以设置时区,调整日期和时间等。



你还可以在菜单中选择“Clock...”,将会出现钟表界面,如图



点其中的“Stop Watch”打开“秒表”程序,如图

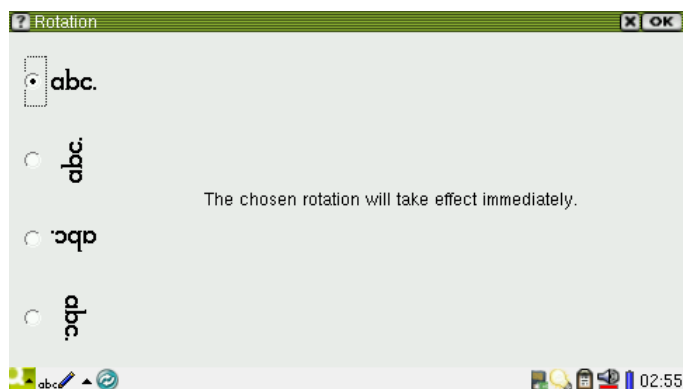


另外你还可以设置闹钟,如图,闹钟时间到,从音频输出可以听过“滴滴”声,它会

持续一分钟，并出现如下界面，点“OK”可以结束闹钟声。

1.32 屏幕旋转

在“设置”程序组点“旋转”图标，进入相应的界面，如图，你可以选择4个界面旋转方向，如图。



选择好你想要的方向，点“OK”返回，即可看到结果，如图。

说明：有时需要重新启动 Qtopia 系统才可以看到旋转的效果，因为这个程序是 Qtopia 自带的，为保持其代码原始性，我们没有去修改它。另外，旋转的效果完全是 Qtopia 软件实现的，与 LCD 的底层驱动无关。

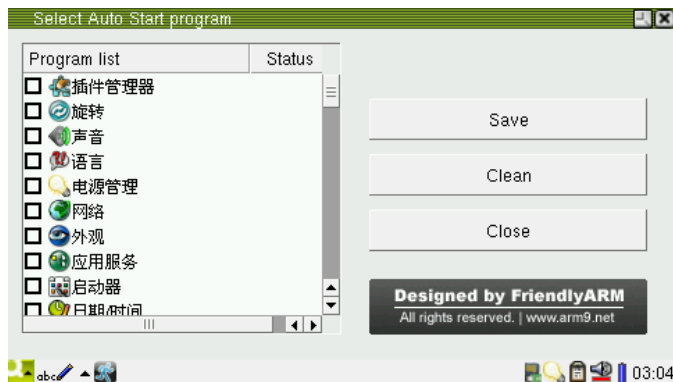
旋转后，你可以发现，所有的“友善之臂”应用程序也都自动做了调整，这是我们在各个应用程序中编码实现的，这样做是为了让同一套代码可以适用于多种型号的 LCD 显示。



1.33 设置开机自动运行程序

“开机自动运行”可以让你设定任何 Qtopia 自带的程序或者用户自己的 Qtopia 程序为开机后自动运行，它就像 Windows 系统中的“程序->启动”功能。

在“友善之臂”程序组中，点击“自动运行设置”图标打开它，如图：

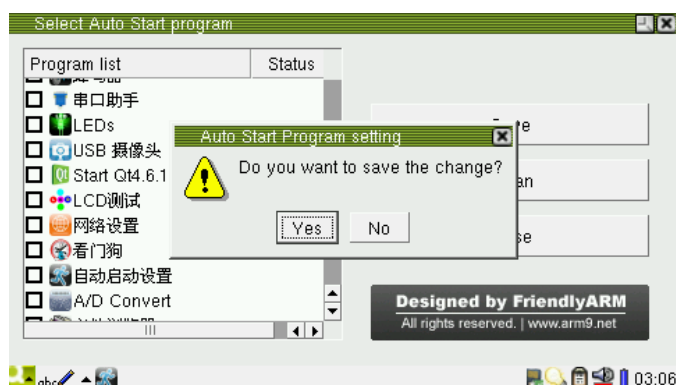


图中左边一列“Program list”是要设定的程序名，它包含了所有的 Qtopia 程序(包括用户 Qtopia 程序)，右边一列“Status”表明该程序的状态是否已经被设置为“开机自动运行”，这个状态是唯一的，所有程序只能有一个被标识。

在左侧列表中选择一个程序，如“串口助手”，这时它的状态被标识为“Auto Start”，点“Save”按钮，会跳出保存成功的提示，这时关闭该程序，再重新启动系统(复位或者点“设置->关机->Reboot)，就可以看到开机后串口助手已经自动打开了执行了。



另外，要取消“开机自动运行”程序，可以点“Clean”，然后点“Close”，这时会出现如图对话框，点“Yes”退出即可。



1.34 关于关机

在“设置”程序组中，有个“关机”图标，打开它，如图，其中有四个关机选项：

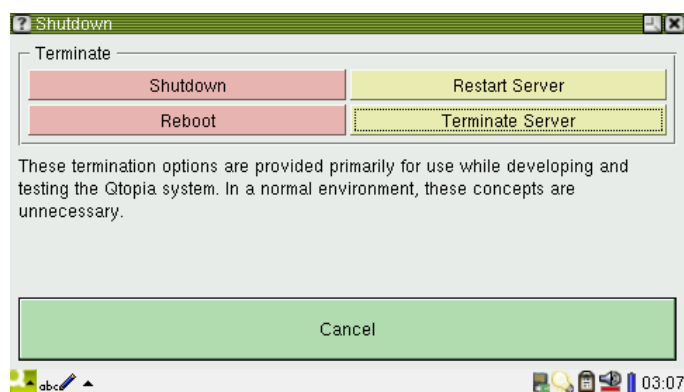
Shutdown: 按下此按钮，Linux 系统就会逐项关闭各个程序和服务，直到整个系统关闭，这时 CPU 已经完全不工作了，此时整个系统的功耗是最低的。因为本开发板并无相应的硬件关机电路，因此你仍然可以看到板上的电源灯在亮。

Reboot: 这是“热”重启按钮，如果你使用的是 NOR FLASH 模式，系统会逐项关闭各个应用和服务，重启后会停留在 Supervivi 的菜单模式；如果你使用的是 NAND FLASH 模式，系统会逐项关闭各个应用和服务，然后自动重启重新进入 Qtopia 系统。

注意: Reboot 和后面所介绍的“看门狗”是完全不同的功能，“看门狗”属于“冷”启动，它不会逐项关闭各个应用和服务，而是直接复位重启。

Restart Server 是指重新启动 Qtopia 图形系统，此时并不会影响到基本的 Linux 系统；

Terminates Server 是指关闭 Qtopia 图形系统，点击它之后图形界面就完全失效了，此时屏幕上的显示是遗留在内存中的数据，并不是有效的图形系统界面。



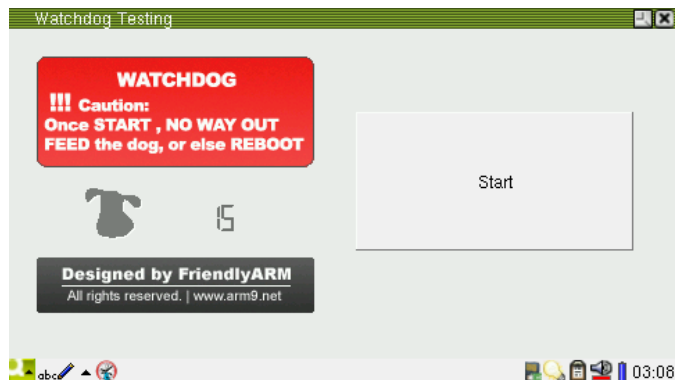
在“设置”程序组中，还有个“亮度和电源”的图标，因为本开发板并没有相应的电源管理电路，因此它们也是无效的。

说明：最原始的 Qtopia 2.2.0 源代码系统是无法有效执行“Shutdown”和“Reboot”的，我们对此进行了改进。

1.35 看门狗

看门狗是嵌入式系统中最常见的功能之一，S3C2440 芯片本身就带有看门狗，最新的内核中已经包含了它的驱动，现在我们就在应用程序中启动它。

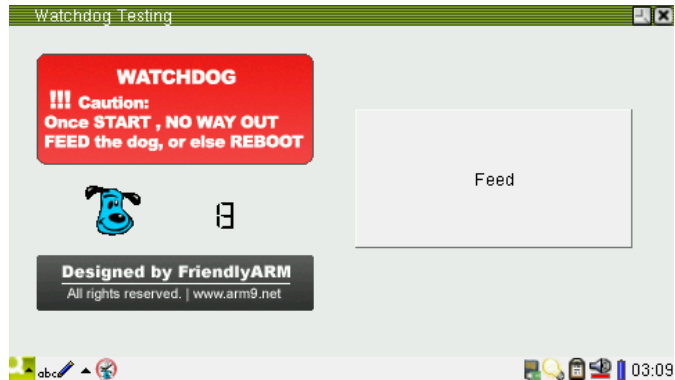
点“友善之臂”程序组，点击打开“看门狗”，如图：



注意，先不要点“Start”按钮，请看红色区域的提示：

一旦启动了看门狗，它就无法停止了，只有不停的去喂它，否则系统就会复位重启，我们在此设定的倒数时间为 15 秒。

为了形象表示喂狗的动作，当喂狗时我们就丢给它一只骨头吃，如果一直点“Feed”按钮，它就一直有骨头吃，这样系统也不会复位重启，如图：

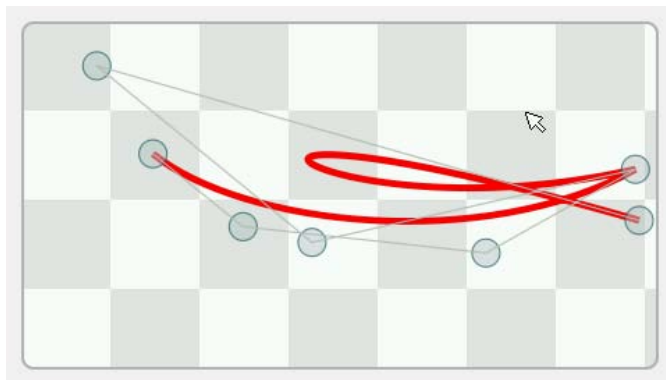


1.36 启动 QtE-4.7.0

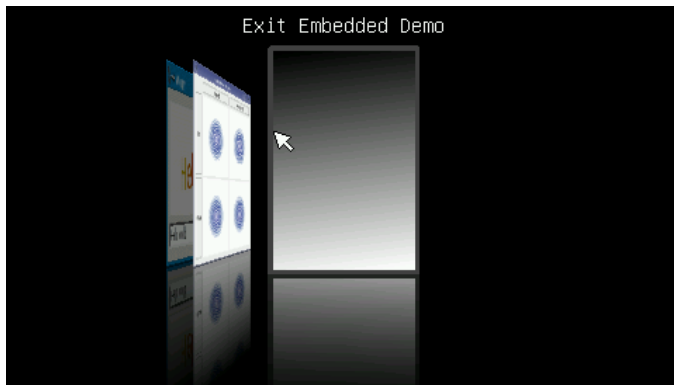
为了方便用户使用，我们实现了在同一个文件系统中让 Qtopia-2.2.0 和 QtE-4.7.0 共存，在 Qtopia-2.2.0 系统中，通过点一个普通的应用程序图标就可以启动 QE-4.7.0；当关闭 QtE-4.7.0 程序时，又可以返回到 Qtopia-2.2.0，如图



QtE-4.7.0 系统运行的界面如下图，它是一个 CoverFlow 效果的简易程序管理器，你使用触摸笔可以左右拖动，并点击其中一个 Cover 来运行它



点“Exit Embedded Demo”可以退出 QtE-4.7.0，并返回 Qtopia-2.2.0



1.37 启动 Qtopia4

为了方便用户使用，我们也实现了在同一个文件系统中让 Qtopia-2.2.0 和 Qtopia4(也就是Qt Extended 4.4.3 Phone 版)共存，在 Qtopia-2.2.0 系统中，通过点一个普通的应用程序图标就可以启动 Qtopia4；当关闭 Qtopia4 系统时，又可以返回到 Qtopia-2.2.0，如图



第一次启动 Qtopia4 时，首先会出现如图界面



根据界面提示，点一下触摸屏，会出现如图设置界面，在此你可以设置日期时间及格式等，作为试验，我们可以不必理会，点“Finish”继续。



然后出现一个圆钟，稍等一会，进入 qtopia4，可以看到显示标题是“Qt Extended”，如图



上图中最下方有 3 个文本按钮“Options”，“Menu”，“Quit”；其中“Quit”是由我们添加的，以便切换回 Qtopia2 中，你可以在源代码中查看添加的方法，点“Menu”进入功能表格界面，如图：



Qtopia4 实现的功能比较简陋，应用并不多，我们就不再详细介绍了，点“Back”回到主界面，然后点“Quit”返回到 Qtopia2 中，



注意：Quit 过程的动画提示在原 Qtopia 系统中是不存在的，为了方便用户，我们特意添加了此部分代码，请自行在代码包中查看它的实现。

到此为止，我们就介绍完了大部分和硬件相关的基于图形界面的测试，系统里面还有其他一些小程序，那些都是系统自带的，如果你有兴趣可以自己尝试一下。