

基于 S3 C2440 和 Linux 的无线拨号上网终端

目前嵌入式技术已经广泛应用于各个领域，设计采用 S3C2440 处理器和 Linux 系统实现的无线拨号上网终端在各个领域有着广泛的应用空间。例如在视频监控方面，结合无线网络技术，使监控的方式更加多元化，使监控的面积和距离都得到了大幅提高，摆脱了物理通道的约束，可以说是未来监控系统的发展方向。终端采用 ARM9 嵌入式处理器，主频最高可达 400 MHz，而且其内部集成了 LCD 控制器、内存控制器、Flash 接口电路以及双通道的 USB 总线，处理器也支持 Linux 操作系统，而 Linux 操作系统也拥有现代操作系统所具备的内容：抢先式多任务处理、内存保护、虚拟内存并支持 TCP / IP 的众多协议。因此，将它们用于无线拨号上网终端中时，可以利用 ARM9 低功耗，高性能的特点和 Linux 良好的网络支持功能完成拨号上网和进一步的具体应用。

1 终端硬件平台

硬件部分采用核心板加底板的结构，核心板是以 S3C2440 作为处理器，并配有 64 MB 的 SDRAM，256 MB / 1 GB 的 Nand Flash 和 2 MB 的 Nor Flash；底板上添加了串口、USB 接口、100 Mbit · s⁻¹ 以太网 RJ-45 接口和 SD 卡等基本外围电路。另外，单独开发了 3G 模块的电路板，目的是把 3G 模块的 miniPCI 接口通过硬件转化为 USB 接口，这样不仅方便 3G 模块与核心板的连接，而且也方便了对 3G 模块在 Linux 系统下驱动的处理，3G 模块采用华为 EM770W。

2 软件平台

2.1 PC 机软件平台

系统软件平台以 Linux 操作系统为基础，在 PC 机上安装虚拟机，然后在 VMware Workstation 上安装 Redhat Enterprise 5，内核采用 Linux-2.6.32.2，然后在 Red hat5 的 Linux 上建立 ARM—Linux—gcc 的交叉编译环境，ftp 以及 samba 服务器等。

2.2 终端的系统移植

系统移植包括：配置 Linux 内核，向内核中添加 3G 模块的驱动和 PPP 协议的支持，并重新编译和下载。

在内核配置之前，首先要进入内核目录，执行 make distclean 命令将以前相关的临时文件、配置文件、中间文件和路径文件等清除。再开始配置内核：第一步，cp config_mini2440_w35.config；第二步，make menu config 进入基

于文本模式的菜单型选项，添加 USB 转串口的驱动和 PPPD 协议支持的选项；第三步，对内核进行编译，执行命令 `make zImage`，编译成功后在 `/arch/arm/boot` 目录下将生成 `zImage` 烧写文件；第四步，制作目标板的文件系统映像，在 `mini2440` 的目录下执行命令 `mkyaffszimage-128M rootfs-qt4` `rootfs-qt4` `4. img`，这样在当前目录下就生成了相应的文件系统映像；第五步，烧写文件，连接好串口和 USB 电缆，打开超级终端和 DNW 软件，硬件上电并选择为 NOR Flash 启动，进入 BIOS 功能菜单。首先选择功能号 [f] 开始对 Nand Flash 进行分区；然后选择功能号 [v] 开始下载 `supervivi`，下载完毕，BIOS 会自动烧写 `supervivi` 到 NAND Flash 分区中，并返回主菜单；安装 Linux 内核，在 BIOS 主菜单中选择功能号 [k]，开始下载 Linux 内核 `zImage`；安装根文件系统，在 BIOS 主菜单选择功能号 [y]，开始下载 `ysffs` 根文件系统映像文件 `rootfs-qt4` `4. img`，此过程大概需要 2 min，下载的文件越大，烧写的时间就会越长；下载完毕后，拔下 USB 连接线，在 BIOS 主菜单选择功能号 [b]，启动系统，进一步进行屏幕校正和相关设置。

3 拨号程序分析

3.1 PPPD 拨号程序的简要分析

PPPD 是一个用户空间的后台服务进程 (Daemon)，负责与 3C 模块进行通信会话来进行必要的初始化设置，然后开始按照协议要求的步骤进行拨号。初始化设置是由 PPPD 自带的辅助工具 CHAT 完成，这个程序利用 AT 指令和 3G 模块进行通信，主要是交互一些拨号的参数设置、进行拨号的用户名和密码、是否采用数据加密等连网参数。

拨号流程和主要函数如下：

(1) 主程序 `pppd_start()`，这个函数首先是做初始化工作，对几个所使用的协议进行初始化，这里所用到的分别是 `lcp_protent`，`chap_protent`，`ipcp_protent`。

(2) 完成初始化后，正式开始进行协议的协商，PPPD 协议协商流程，如图 1 所示。



(3)接下来开始发起 lcp 通信，start_link->lcp_lowerup()，这个函数首先和内核的 PPP 协议进行协商，主要是 MTU 等链路参数，协商后设置 LCPDE-LAYED_UP 标志，把 lcp_delayed_up 函数设置给一个定时器，这个定时器会根据 DELAYED_UP 标志周期执行前赋给 lcp_delayed_up，在这里函数将主动发起 lcp 协议请求，之后等待对方回应。start_link 函数结束返回到 pppd_start() 主函数继续执行。

(4)主函数 pppd_start 会进入一个无限循环，这个循环主要执行函数 handle_events() 和 get_input()。handle_events 主要处理接收到的信号，get_input 负责处理接收到的数据包。

3. 2 配置拨号脚本

(1)需要配置的拨号脚本文件有 3 个，分别是：wcdma，chat—wcdma—connect 和 chat—wcdma—disconnect。把它们存放在 / etc / PPP / peers 目录下。注意要在 wcdma 中添加 persist 命令，保证 3G 网络在一段时间断开后能自动再连接。

(2)设置开机自动拨号上网，在系统的开机启动脚本中添加 shell 命令： / etc / PPP / rmlock，判断并删除无效的串口的 lock 文件，保证成功拨号。 / usr / bin / pppd call wcdma，使其自动拨号。 / usr / bin / sleep 15，保证 15 s 的拨号时间

4 测试

4. 1 驱动检测

将电路板的启动模式设置为 Nand Flash 启动，则 Linux 系统会在通电后自动运行。系统启动后，会在 / dev 目录下生成 PPP 设备节点，可用 ls / dev / PPP-1

命令查看是否存在。在电路板的 USB HOST 口连接 3C 模块的电路板，若超级终端上有如图 2 所示的信息输出，则可知 3G 模块的驱动已经正确添加到内核中了。



4. 2 拨号测试

在超级终端命令行下，输入命令：`pppd call wcdma&`，结果如图 3 所示，说明拨号成功。



然后记录出现的两个 DNS 地址，找到 /etc 目录下的 `resolv.conf` 文件，将分配得到的两个 DNS 服务器地址：202.102.224.68 和 202.102.227.68 添加到文件中，这样就可以进行域名解析了。Ping 外网测试，`ping 119.75.217.56` 检查是否能够正常访问网络。结果如图 4 所示，说明网络连接正常。

5 结束语

设计和实现了基于 S3C2440 和 Linux 的无线拨号上网终端，对其中 3G 拨号上网所用技术进行了探讨和分析。利用 ARM 高速的实时数据处理能力和 Linux 的网络支持功能，保证了终端设备工作的稳定性和实时性，具有一定的实际意义。有待注意之处：(1) 硬件 3G 模块的电路板有必要集成到底板上，这样可以简化系统设计，降低成本。(2) Linux 系统内核要根据具体的实际应用情况进行裁剪，这样不仅节省了存储资源，而且还提高了系统的处理速度。