

基于中标麒麟操作系统的串口调试方法研究

郭付才, 刘志华

(解放军理工大学 气象学院探测与信息工程系, 江苏 南京 211101)

摘要: 为了实现中标麒麟操作系统下的串口调试, 提出了两种调试方法: 利用系统自带的 minicom 调试工具; 采用图形化用户界面开发软件 Qt4 编写调试程序的方法。分别对 VGA8×4 矩阵切换器进行串口通信控制实验。实验结果表明, 两种调试方法都能成功实现对矩阵切换器的控制, 且都比较简单实用。

关键词: 中标麒麟操作系统; 串口调试; minicom; Qt4; 矩阵切换器

中图分类号: TP316

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2012)10-0012-03

Research of serial port debug method based on NeoKylin operating system

Guo Fucai, Liu Zhihua

(Department of Atmospheric Sounding and Information Engineering, Institute of Meteorology, PLA University of Science & Technology, Nanjing 211101, China)

Abstract: In order to realize the serial port debugging on NeoKylin operating stem, this paper presented two debugging methods. One was used the NeoKylin's debugging tool of minicom, the other was designed by Qt4 GUI. And then did the serial communication experiment to control the VGA8 × 4 matrix switcher. The experimental result showed that the two kinds of debugging methods can successfully control of matrix switcher. The two methods are simple and practical.

Key words: NeoKylin operating system; serial port debugging; minicom; Qt4; matrix switcher

目前, 由于国产的中标麒麟操作系统有着高安全性, 以及其功能、稳定性、效率方面都达到国外同类产品水平, 部分指标还要优于国外同类产品, 极大地降低了采购成本及维护成本等特点, 中标麒麟操作系统逐步地应用到了部队、国家大型的建设项目、企事业单位中, 如国家电网 D5000 项目等^[1]。串口作为一种广泛应用的计算机接口, 计算机对设备进行通信控制几乎都是通过串口进行的。在中标麒麟操作系统下进行串口调试与 Windows 不同, 本文将介绍两种中标麒麟操作系统下的串口调试方法。

1 串口编程

在任何操作系统下, 串口调试程序的编写都是按照打开串口设备、初始化串口和串口读写操作的步骤进行^[2]。

1.1 打开串口

中标麒麟操作系统与 Linux 系统类似都是基于文件的, 把硬件设备都看作文件, 对硬件设备进行操作, 就是对设备文件的操作^[3]。串口设备的设备文件是用“/dev/ttyS0”、“/dev/ttyS1”来命名的, Windows 下的“COM1”对应于中标麒麟下的“/dev/ttyS0”。打开串口只需要调用 open

《微型机与应用》2012 年 第 31 卷 第 10 期

() 函数打开设备文件即可。

1.2 初始化串口

串口的初始化设置包括波特率、数据位、奇偶校验位、停止位和流控制设置。对它们各自进行设置时都有多种选择, 因此编程时一般采用 switch() 函数实现。

1.3 串口读写操作

串口工作模式有阻塞方式和非阻塞方式两种。阻塞方式比较简单, 当对串口进行操作时, 如果条件不满足, 操作会被阻塞, 只有条件满足时操作才会进行; 非阻塞方式是采用轮询对串口进行操作, 编程时可以定义一个定时函数, 通过定时实现对串口缓冲区的访问^[2]。

2 minicom 串口调试软件

2.1 minicom 简介

minicom 的功能与 Windows 系统下的超级终端类似, 计算机可以利用此软件通过串口控制外部硬件设备。

2.2 minicom 安装

中标麒麟操作系统最新发行版 (NeoKylin3.2.1) 的系统盘中集成有 minicom 的 rpm 安装包, 因此只需要将系统盘插入电脑, 打开终端, 运行 #yum list | grep minicom

欢迎网上投稿 www.pcachina.com

13

软件天地 Software Technology

命令查看 minicom 的版本, 然后采用 #yum install 命令安装。

2.3 minicom 配置及使用

第一次运行 minicom, 为了保证 minicom 能正确地对 CPU 进行读写操作, 需要对 minicom 的端口和波特率等进行配置^[4]。

进入 root 输入 #minicom-s 命令, 确定后会弹出 minicom 的配置界面如图 1 所示。

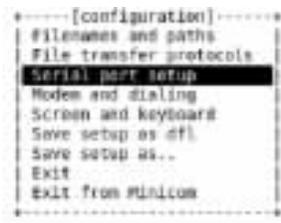


图 1 minicom 配置界面

选择 Serial port setup 进入串口设置, 如图 2。根据实际要求设置好串口名、波特率、数据位、停止位、奇偶校验位和流控制等, 然后按回车退出到配置界面。选择 Save setup as dfl 保存配置信息, 再选择 Exit 退出配置界面回到 minicom 使用界面, 然后就可以按照提示进行串行数据收发。

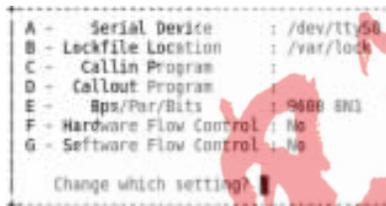


图 2 串口设置界面

2.4 minicom 控制 VGA8×4 矩阵切换器

VGA8×4 是 8 输入 4 输出的矩阵切换器, 它具有标准的 RS-232 串行通信接口, 用户可以通过 RS-232 接口, 进行计算机远端控制。其通信控制协议: 波特率为 9 600 b/s, 数据位为 8 bit, 停止位 1 bit, 没有奇偶校验位和流控制位。控制命令格式为: 设备号+输出端口号+控制符+输入端口号+!。其中“设备号”和“控制符”都是 1 个字符, “输出端口号”和“输入端口号”都是 2 bit 数字, “!”是命令结束符。例如: 设备号为 A, 以视频控制方式(控制符为“[”), 第 3 路输入信号切换到第 1 路输出, 其控制命令为“A01[03!”。如果控制成功, 矩阵切换器前面板中由 4 个数码管组成的状态显示区会显示“0103”4 个数字, 它表示矩阵切换器当前的状态为第 1 路输出信号是由第 3 路输入的^[5]。

利用 minicom 控制矩阵切换器以视频控制方式, 第 3 路输入后由第 2 路输出的控制实验如图 3 所示。图 3 中上侧图显示 minicom 发送的控制命令为 A02[03!, 下侧图可以看出矩阵切换器前面板 4 个数码管显示 0203, 这说明控制实验成功。

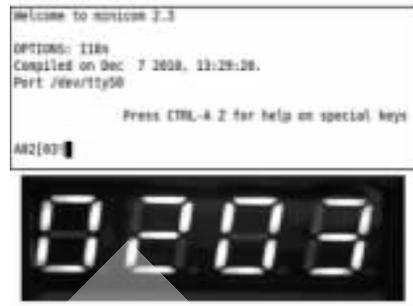


图 3 minicom 控制矩阵切换器实验

3 Qt4 编写串口调试程序

3.1 Qt 简介

Qt 是挪威的 Trolltech 公司开发的面向对象的 C++ 图形用户界面程序开发框架。Qt 以其作为一个跨平台框架而著称, 它使用“一次编写, 随处编译”的方式为开发包括 Windows、Linux 和 Mac 等多平台的应用软件提供方便, 在中标麒麟操作系统下也可以用 Qt 编程。Qt 拥有直观、强大的 API, 用户只要具备一定的 C/C++ 基础, 就能够快速地用 Qt 编写应用程序^[6]。

NeoKylin3.2.1 系统安装盘中集成有 Qt4.6 版本的 rpm 安装包, 要想安装 Qt 只需将系统盘插入电脑, 采用 install 命令就能把 Qt4.6 安装到自己的电脑中。

3.2 Qt 串口编程

到目前为止, Qt 的发行版本中还没有专门针对串口定义控制类, 要用 Qt 编写串口调试程序, 最简单的方法是使用第三方编写的 Qextserialport 类^[7-8]。Qextserialport 继承自 Qt 定义的对输入/输出设备操作的基类 QIODevice。Qextserialport 类中完整定义了包括打开串口、串口初始化设置和读写串口的一系列操作。使用 Qextserialport 类编写串口调试程序时, 只需将串口操作相关的参数传递给它, 就能完成相应的功能。因此, 使用 Qextserialport 类编写串口调试程序时, 只需要编写很少的代码就能实现串口调试的功能。

3.3 Qt4 编写 VGA8×4 矩阵切换器控制程序

控制要求: 矩阵切换器的第 3 路输出连接一个 40 英寸的大屏幕显示器, 第 1 路至第 4 路输入分别连接 4 台计算机, 要求编写控制程序, 通过 4 个控制按钮实现大屏幕显示器可以选择显示 4 台计算机。

根据前面矩阵切换器的介绍可知 4 个按钮发送的控制命令分别是: A03[01!, A03[02!, A03[03! 和 A03[04!。Qt 中定义了信号与槽机制, 槽与信号连接在一起, 每当发射这个信号时, 就会自动调用这个槽。在设计 4 个按钮时, 就用信号与槽机制, 当点击按钮时, 会发送一个信号, 同时定义一个响应槽函数实现相应数据的发送。控制程序流程图 4 所示, 程序界面如图 5 所示。

部分程序代码如下:

```
mySerial = new
Posix_QextSerialPort("/dev/ttyS0", QextSerialBase::Polling );
```

《微型机与应用》2012 年 第 31 卷 第 10 期

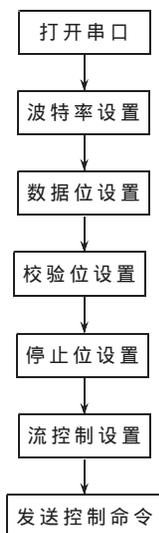


图 4 控制程序流程图

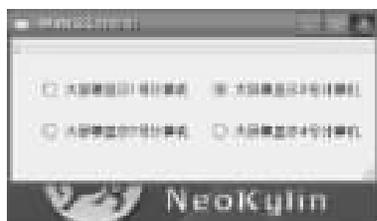


图 5 控制程序界面

```

//定义串口对象,指定串口名,使用查询方式
mySerial ->open(QIODevice::ReadWrite);
//以读写方式打开串口
mySerial ->setBaudRate(BAUD9600);
//波特率设置为 9 600 b/s
mySerial ->setDataBits(DATA_8);
//设置数据位为 8 bit
mySerial ->setParity(PAR_NONE);
//奇偶校验设置为无校验
mySerial ->setStopBits(STOP_1);
//停止位设置为 1 bit
myCom->setFlowControl(FLOW_OFF);
//流控制设置为无流控制[7]

```

图 5 和图 6 显示了通过 Qt4 编程控制矩阵切换器实现大屏幕显示 2 号计算机的实验情况。根据显示结果可知,控制实验成功。

文中提出的两种方法都能够实现中标麒麟操作系统下的串口调试。采用 minicom 不需要自己编程,但是使用时不够方便,不够直观;使用 Qt4 编写串口调试程序,比较简洁、直观,同时它还可以集成到一个大型程序中,作为一个子模块而存在。



图 6 控制实验结果

参考文献

- [1] UGMBBC. 麒麟安全操作系统获国家电网 2011 采购大单[EB/OL].(2011-09-07)[2011-12-19].<http://www.cnbeta.com/articles/154312.htm>.
- [2] 李萌. Linux 操作系统多串口编程技术[J].火控雷达技术, 2008(3): 88-95.
- [3] 鸟哥. 鸟哥的 Linux 私房菜基础学习篇[M].北京:人民邮电出版社, 2010.
- [4] 刘昆. 应用 minicom 实现对 ARM 嵌入式 CPU 的读写操作[J].科技创新导报, 2008(6):197.
- [5] 矩阵切换器使用说明书[M]. 成都讯维信息技术有限公司, 2010.
- [6] BLANCHETTE J, SUMMERFIELD M. C++ GUI Programming with Qt4(第二版)[M]. 闫峰欣, 曾泉人, 张志强, 译. 北京:电子工业出版社, 2008.
- [7] YAFEILINUX. Qt 串口通信专题教程[EB/OL].(2010-07-08) [2011-12-20]. <http://www.yafeilinux.com/?p=820>.
- [8] BFOSD.qextserialport[EB/OL].(2009-05)[2011-12-20]. <http://code.google.com/p/qextserialport/>.

(收稿日期: 2012-02-12)

作者简介:

郭付才,男,1987 年生,硕士研究生,主要研究方向:测试计量技术及仪器。

刘志华,男,1963 年生,副教授,主要研究方向:自动测试技术及其应用。