第25卷 第1期
2005年1月

桂 林 工 学 院 学 报
JOURNAL OF GUILIN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Vol. 25 No. 1
Jan. 2005

文章编号:1006－544X(2005)01－0109－03

基于 uClinux 的 CGI 接口设计与应用

陈从生，朱名日，马学文

（桂林工学院 电子与计算机系，广西 桂林 541004）

摘 要：为实现对智能设备的远程控制，用C语言编写CGI程序并将其嵌入到uClinux中. 介绍了对该系统的BOA、IP地址和CGI程序放置地址的设置，编制出一个简单的控制界面；用C语言编写串口的通信程序，可在此平台下通过串口进行命令的发送和接收. 实验证明，用该方法进行控制是可行的，该方法可广泛应用于工业装备和智能家电的网络控制上.

关键词：uClinux；CGI接口；BOA；串口；智能设备

中图分类号：TP273 **文献标识码：**A①

在电子信息技术和互联网技术高速发展的后PC时代，嵌入式系统已广泛应用于工业控制、智能家电和各种电子设备中. 与此同时，伴随着互联网的快速发展，人们迫切希望智能设备的控制平台也能连接到网上，从而在网上实现对设备的控制，提高工作效率. 笔者研究了基于uClinux平台，可在互联网上通过CGI接口实现对智能设备的远程控制[1].

1 CGI接口

CGI（Common Gateway Interface）公用网关接口规定了Web服务器调用其它可执行程序（CGI程序）的接口协议标准. Web服务器通过调用CGI程序实现和Web浏览器的交互，也就是CGI程序接受Web浏览器发送给Web服务器的信息，进行处理，将响应结果再回送给Web服务器及Web浏览器. 能通过CGI执行的编程语言包括VB，VC，C，Perl等. 为了便于在uClinux系统上执行，采用C语言进行程序的开发[2]. CGI接口标准包括标准输入、环境变量、标准输出3部分.

1.1 标准输入

CGI程序像其它可执行程序一样，可通过标准输入（stdin）从Web服务器得到输入信息，这意味着在操作系统命令行状态可执行CGI程序.

1.2 环境变量

操作系统提供了许多环境变量，它们定义了程序的执行环境，应用程序可以存取它们. Web服务器和CGI接口又另外设置了自己的一些环境变量，用来向CGI程序传递一些重要的参数.

1.3 标准输出

CGI程序通过标准输出（stdout）将输出信息传送给Web服务器. 传送给Web服务器的信息可有各种格式，通常是纯文本或者HTML文本形式.

下面是本验证程序传输部分的CGI程序，它将HTML中页面的信息直接输出到Web浏览器.

```
#include <stdio.h>
#include <stdib.h>
main()
{ int i,n;
printf ("Contenttype:text/plain\n\n");
// 传送给 Web 服务器
n=0;
if(getenv("CONTENT-LENGTH"))
n=atoi(getenv("CONTENT-LENGTH"));
for (i=0;i<n;i++)
{ putchar(getchar());
```

---

① **收稿日期：**2004－07－05
基金项目：广西区科技攻关项目（桂科攻0428007－9）
作者简介：陈从生（1982－），男，硕士研究生，研究方向：嵌入式系统开发.

```
putchar ('\n');
fflush(stdout);
}}
```

总而言之，CGI 程序的主要任务就是从 Web 服务器得到输入信息，进行处理，然后将输出结果再送回给 Web 服务器. 最后要将完整的 CGI 可执行文件放置到系统的/home/httpd/cgi-bin 目录下，命名为 index. html[3-6].

2 CGI 的运行环境

为了使 CGI 程序运行在 WEB SERVER 上，结合 uClinux 本身所支持的浏览器，本文采用了 WEB SERVER BOA，使用 CGI 开发的网络程序就可以通过此浏览器运行，从而在互联网上通过一个网页就可以进行智能设备的简单控制. WEB SERVER BOA 的配置及使用：对于本系统而言，在进行 make menuconfig 时，在应用程序选单中，network application 下面选择 boa，然后再执行 make 编译即可.

Linux 下应用程序的配置都是以配置文件的形式提供的，一般都是放在目标板/etc 目录下或者/etc/config 目录下，但在 uClinux 中，boa 配置文件 boa. conf 放置在目标板/home/httpd 目录下. 其配置如下：

```
ServerName HHCF5272-R1
DocumentRoot /home/httpd/html
ScriptAlias/cgi-bin/home/httpd/cgi-bin
ScriptAlias/index. html/home/httpd/html/index. html
```

它指定了 HTML 页面. 下面编写的 index. html 必须放到/home/httpd/html 目录下，cgi 可执行文件必须放到/home/httpd/cgi-bin 目录下. 然后设置 \ uClinux \ vendors \ Samsung \ 4510B \ rc 文件夹，修改 IP 地址：

```
ifconfig eth0 192. 168. 5. 23
route add-net 127. 0. 0. 0
netmask 255. 255. 255. 0
dh cpcd&
```

将 index. html 作为 uCLinux 自身的应用程序对待，在内核编译时一起完成. 进行内核的部分编译工作，只需要做编译内核的最后 3 步工作，即：

make romfs，make image，make.

最后把在 uCLinux-Samsung/images 下生成的 image. rom 文件烧写到存储器中，uCLinux 启动后，用户的应用程序在/bin 目录下，此时可运行用户程序. 在 Windows 环境中，键入设置的 IP 地址：192. 168. 5. 23，即可看到用 C 代码编制的控制界面（图 1）.

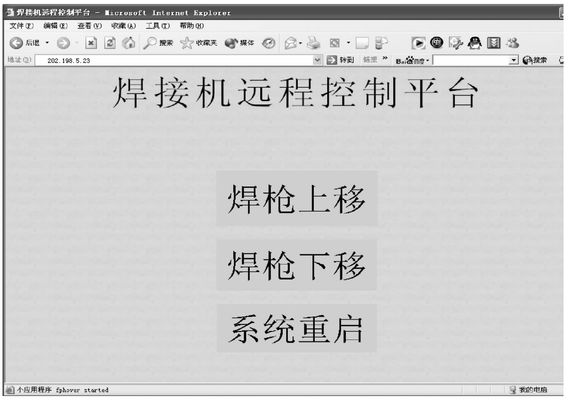

图 1 控制界面
Fig. 1 Control interface

3 控制程序

当用户在互联网上发出了打开或关闭的命令以后，目标板平台会通过 RS－232 串口向智能设备的控制寄存器写入命令，从而实现对设备的控制. 下面简要介绍通过串口发送命令到控制寄存器的过程.

3.1 发送程序

```
……
//串口的初始化工作,当发送 buffer FIFO 中没有内容时,则进入发送中断服务子程序
void_irq Uart0_TxFifoInt(void)
{ while(!(rUFSTATO&0x200)&&(*uart0TxStr!='\0'))
//直到 FIFO 满或发送完成
{rUTXH0 = *uart0TxStr++;   //写数据
  Delay(1);}
If(*uart0TxStr=='\0')
//如果发送结束
{ rINTMSK = BIT_UTXD0;}
rI_ISPC = BIT_UTXD0;
}
```

发送的过程就是向寄存器 UTXH0 里面写数据，此时还要注意判断 FIFO 的状态，如果 FIFO 已满，则要退出本次的中断服务程序，等待 FIFO 中的数据全部输出，然后再触发下一次的中断. 当全部数据输出完毕要把 UTXDO 关中断.

3.2 接收程序

……//初始化,若 FIFO 已满(或达到了某个设定值),则触发接收中断

```
void_irq Uart0_RxFifoInt(void)
{ while ((rUFSTAT0 & 0xf) >0)
//直到 FIFO 为空
{ Buf[BufWrPt + + ] = rURXH0;
//写入到 Buf[ ]中
if (BufWrPt = = BUFLEN)
BufWrPt =0; }
rI_ISPC = BIT_URXD0;
}
```

接收过程就是程序从寄存器 URXH0 中读数据，URXH0 的内容是从 FIFO 接收而来. 接受中断的触发条件是 FIFO 满（或达到了某个设定值），或是有输入的数据但不能填满整个 FIFO，等待 3 个接收周期后也触发中断，以保证少量的数据也能得到及时接收. 发送和接收程序作为 CGI 程序的一部分，也要放到/home/httpd/cgi-bin 目录下，命名为 index. html.

4　结　论

在 uClinux 平台上的 CGI 接口的应用，是嵌入式系统在控制方面的一种具体的应用. Web 服务器通过调用 CGI 程序实现和 Web 浏览器的交互，用 C 语言编写的 CGI 程序可以方便地在 uClinux 下运行. 本文只是初步实现了设备控制，对企业研制相关产品有一定的参考价值，但与实际的工业控制要求相比，还有很大的差距，这有待于以后更加深入的研究.

参考文献

[1] 许海燕，付炎. 嵌入式系统技术与应用 [M]. 北京：机械工业出版社，2002：29 -36.

[2] 刘国梅，郑安平. uClinux 下动态 Web 技术的实现方法 [J]. 单片机与嵌入式系统应用合订本，2004，(1 ~6)：385 -388.

[3] Dreamtech. Programming for Embedded Systems [M]. 北京：电子工业出版社，2002：134 -144.

[4] 马学文，朱名日，程小辉. 嵌入式设备中 USB 接口的硬件设计 [J]. 桂林工学院学报，2004，(2)：245 -247.

[5] 马学文，朱名日，程小辉. 基于 uClinux 和 S3C4510B 的网络通信设计 [J]. 单片机与嵌入式系统应用，2004，(6)：30 -33.

[6] 马学文，朱名日，程小辉. 基于 uClinux 和 S3C4510B 的串行通信的设计和实现 [J]. 自动化与仪表，2004，(4)：65 -68.

Design and Application of CGI Based on uClinux

CHEN Cong-sheng，ZHU Ming-ri，MA Xue-wen

(*Department of Electronics & Computer Science*，*Guilin University of Technology*，*Guilin* 541004，*China*)

Abstract：In order to realize the remote control in the fields of industry or other fields，remote control to intelligent equipment using method of embedding CGI program written by C language to uClinux is studied. It is introduced about how to establish the running environment of CGI，including the establishment of BOA，IP address and the location where the program has to be placed in. A brief controlling interface is created and two programs used to send and receive orders through serial interface. It is shown from the experiment that it is possible for the new method to realize remote control to intelligent appliance and to be used in industry and intelligent appliance through network.

Key words：uClinux；CGI；BOA；serial interface；intelligent appliance