

基于嵌入式技术的河流水位检测系统的简单设计

Simple Design of River Water Level Detection System Based on Embedded Technology

张家伟

Jiawei Zhang

重庆交通大学
中国·重庆 400000
Chongqing Jiaotong University,
Chongqing, 400000, China

【摘要】研究了 ARM 处理器芯片 S3C2440X 的体系结构和相关的指令系统,设计出了河流水位高度测量系统。系统具有显示河流实时水位的作用,若河流液位高出上限值,系统发出警报信号,以便快速使水位得到控制。系统分为六大模块,每个模块都有硬件设计、数据和软件模块。系统在主进程下周期性工作,实时监测河流的水位。

【Abstract】The architecture and instruction system of ARM chip S3C2440X are studied, and the river water level measurement system is designed. The system has the function of displaying the real-time water level of the river. If the water level of the river is higher than the upper limit value, the system will send an alarm signal, so as to quickly control the water level. The system is divided into six modules, each module has hardware design, data and software modules. The system works periodically in the main process and monitors the water level of the river in real time.

【关键词】ARM; 河流液位; 嵌入式; 监测

【Keywords】ARM; river liquid level; embedded; monitoring

【DOI】10.36012/peti.v1i2.857

1 设计要求

1.1 系统功能

要求本系统能实时的监测水位数据情报;能对当前水位和上限值进行对比,必要时刻发出警报;同时进行相应的安全处理措施;具有键盘输入功能,能人为地对河流闸门进行开关操作。

1.2 系统框图

系统设计框图见图 1。

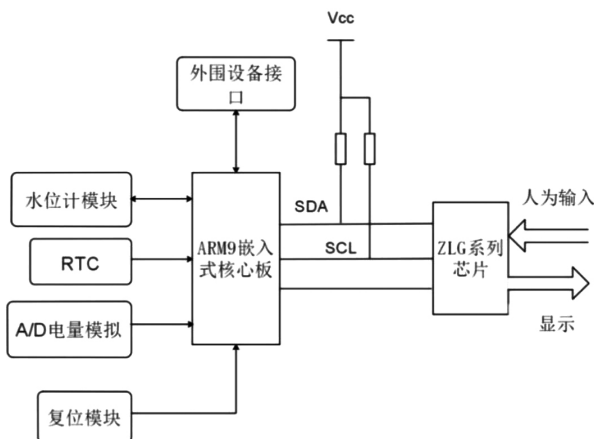


图 1 系统设计框图

通电后,系统开始工作;水位计模块采集实时水位数据,ARM9 核心板在接收到数据后进行处理发送至 ZLG 芯片(如 ZLG7290)处理,最后将数据给显示模块;显示实时动态的水位信息。RTC 模块保证了水位信息当时采集的功能。A/D 模块检测电源设备储电状况,当电量低于下限值时,发出信号经过 ARM9 和 ZLG 芯片处理后在显示设备上显示警报信号。当水位到达上限值时,通过程序的设计,水闸会打开进行放水降水位的的行为;也可以进行人为的输入控制,按具体要求达到控制水位的要求^[1]。

2 硬件设计

2.1 嵌入式处理器的选择

常用控制器有单片机、ARM 芯片、DSP 以及性能强悍的 FPGA。FPGA 因为成本较高,本系统中不选择其作为处理器。ARM 内核的不断发展,使很多合作公司设计出大量高性能、廉价、低能耗使用 RICS 的芯片,同时,还开发了相关技术,使得 ARM 处理器很适用于工业领域。

经过综合比较,选择 ARM9 核的 S3C2440X 作为水位监测系统的 CPU。其内部结构可以查阅相应的手册^[2]。

2.2 水位计模块设计

采用经典的浮子式传感器对水位数据进行采集,当液位

升高时,浮球随着也升高,此时连杆推着转轴转动,显示器上的指针旋转;这样就可以从定好的刻度盘上读出液位的高度。

2.3 输出控制电路

采用按键控制电路,输出控制电路采用按键和二极管相连的形式,二极管用来起提示作用,每当按键被按下,二极管导通,灯亮。还需要加限伏电阻。

3 任务设计

3.1 任务的划分

水位监测系统任务划分如下:水位监测系统需要具有键盘输入功能,用于人工控制闸门是否打开、控制河流液位高低。系统要有实时时钟功能,因此需要有一个 RTC 任务。系统需要具有显示功能,用来显示实时液位高度和是否有警报信号的产生,因此需要一个显示任务。在接收到水位计发送来的数据后,经过 ZLG 芯片处理后输出到显示模块上,因此需要一个输出控制任务。上述提到了系统要接受水位计发送过来的数据,用于 CPU 芯片和 ZLG 芯片的处理与发送,因此需要具有接受数据任务。最后,若系统出现异常或者类似于死机的现象,需要进行复位操作;即复位任务^[1]。

3.2 任务的优先级设计

嵌入式系统在运行任务时,需要根据任务的优先级来执行优先级高的任务。另外,在中断发生时,嵌入式系统也会先运行优先级高的系统。为水位监测系统进行如下的优先级别的设计:显示任务——13;接收数据任务——13;输入任务——12;输出控制任务——6;复位任务——14;RTC 中断——14。

3.3 任务的数据结构设计

除 RTC 中断任务外,上面定义了 5 个任务,5 个任务的数据结构设计上除了优先级的定义不一样,数据结构里其他内容是一样的;下面给出显示任务的数据结构定义,其他的与之一样(除优先级外)。

3.3.1 与操作系统有关的数据结构

```
#define TASK_ID 13 //任务的 ID
#define TASK_PRIO TASK_ID //优先级
#define TASK_STACK_SIZE 512 //任务堆栈的大小
```

3.3.2 与操作系统无关的数据结构

①首先定义时间数据结构:

```
#define unsigned char uchar
struct time{
uchar tyear,tmonth,tday; //年月日
uchar thour,tmin,tsec; //时分秒
uchar tweek; //周
}
```

②仪器传过来的有关信息:

```
struct data{
uchar height,v; //液位高度、流速
bool warn; //警告标志
}
```

③还有一些需要全局使用的变量:

```
time CurrentTime; //当前时间
date CurrentData; //当前数据信息
bool Currentwarn; //当前警告标志位
多个任务之间,通过全局变量来传递信息。
```

4 软件设计

4.1 软件整体设计

整个水位监测系统包括主程序、水位计模块、RTC 中断模块、接受数据模块、输出任务控制模块、模数转换模块和复位模块。

4.2 程序运行流程

系统通电后,按主程序 main()函数的逻辑运行程序,首先要完成系统时钟中断的设置,接着初始化总线接口并设置中断;然后创建消息邮件,用于触发输出控制任务;然后初始化 RTC 中断;最后创建显示任务、数据接受任务和对全局变量赋初值。这样一来,就可以开始任务的循环了。

程序的主函数见下:

```
int main(){
Init_RTC();Init_I2C(); //初始化
CreateInput(); //创建输入任务
while(1){
Start(); //开始任务周期
}
return 0;
}
```

水位监测系统的软件框架已经设计完成。

5 结语

本文针对河流水位监测现状,基于 ARM9 核的 S3C2440X 芯片和 ZLG 系列芯片和操作环境进行了对河流水位高度监测系统简单的研究和设计。希望能对实际产生一定的帮助。

参考文献

- [1]王晓梅.基于嵌入式技术的河流水位流量远程监测系统研究与应用[D].北京:北方工业大学,2014.
- [2]徐尧铮.基于嵌入式技术的地下水位监测智能终端设计与实现[D].北京:北方工业大学,2012.
- [3]广州致远电子有限公司.水库水文无线实时监测系统——低功耗 GPRS 数据采集设备的应用[J].电子技术应用,2010(3):16-17.