文章编号：1006-1576（2004）06-0084-02

基于 Atmega128 嵌入式控制器的设计

于桂君，习重华
（西南科技大学 信息与控制工程学院，四川 绵阳 621002）

摘要：采用 Atmega128 单片机设计的嵌入式控制器，模拟量输入通道用 Atmega128 片内 A/D 转换器，输出用 AD421 D/A 转换器，数字量 I／0 通道配置高速光耦器件。用 Iccavr 编译器修改 OSTaskStkInit() 函数及其相关文件，定义数据类型等以实现 MicroC/OS-II 的移植。

关键词：Atmega128；嵌入式控制器；CANBus；Micro C/OS-II
中图分类号：TP334.4; TP336　　**文献标识码：**A

Design of Embedded Controller Based on Atmega 128

YU Gui-jun, XI Chong-hua
(College of Information & Control Engineering, Southwest University of Science & Technology, Mianyang 621002, China)

Abstract: Embedded controller is designed with Atmega128 single-chip. A/D converter in Atmega128 is adopted in analog input channel and AD421 D/A converter is used in the output channel, and the high-speed photo-coupler is used in digital input and output channel. OsTaskStkInit() function and correlative files are modified with Iccavr compiler. Data type is defined to realize the transplant of MicroC/OS-II.

Key words: Atmega128; Embedded controller; CANbus; Micro C/OS-II

1　引言

嵌入式控制器是机电设备实现自动化的核心部件。故以大型机电设备为控制对象，利用高性能 Atmega 128 微处理器，设计了具有现场总线（CANBUS）网络通信和一定通用性的多功能嵌入式智能控制器。

2　硬件设计

系统的硬件结构如图 1。

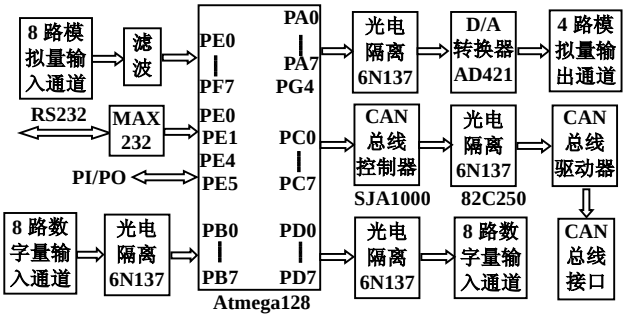

图 1　嵌入式控制器硬件结构图

本控制器的核心采用 64 管脚 TQFP 封装的 Atmega128 芯片，具有 53 个可编程的 I/O 引脚，片内集成有 128KB 闪存、4KB EEPROM 和 4KB SRAM，适合 I/O 通道和存储空间的需求。

(1) 模拟量输入通道

模拟量输入通道采用 Atmega128 片内的 8 通道 10 位 A/D 转换器。其信号输入部分可以根据具体的信号情况选择使用图 2 所示的多功能输入信号调理电路。在电压信号输入时可以由 R1 和 C 构成低通滤器（R2 开路）；RI 和 R2 可以构成输入信号分压电路（电容 C 开路）；对于 4～20mA 电流输入信号，R2 使用 250Ω的精密电阻即可变换为 1～5V 的信号（R1 短路、C 开路）。在电路版上设计有对应多功能信号调理电路焊位元件的位置，可根据需要自行选择使用。8 路模拟量输入部分占用的是 ATMEGA128 的 PF0～PF7。

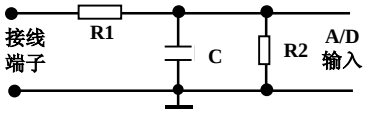

图 2　多功能输入信号调理电路

(2) 模拟量输出通道

模拟量输出通道单元电路设计方案如图 3。D/A 转换器采用 AD 公司的 AD421，它是一种单片低功耗、高精度的电流输出型 DAC 芯片，4～20mA 的输出可以驱动标准的执行元件。该芯片的数字接口为标准 HART（三线）或其它 FSK 协议，DAC 为 16 位分辨率，单调性输出。采用回路供电方式，内含电源调整器为本身和外围器件供电。在工业控制中，通常输入量要多于输出量，所以只设计 Atmega128 的 PA0～PA7，PE2、PE3、PE6、PG4 引脚通过 4 个光电隔离器（6N137）与 4 个 AD421 相连，构成 4 路模拟量输出。

(3) 数字量输入/输出通道

数字量 I/O 通道各配置 8 路高速光耦隔离通道。光耦器件选 6N137，其开关延迟 t_{pd} 仅 75ns，而普通光耦器件开关延迟有 3～6μs。I/O 通道接口安排在 Atmega128 的 PB0～PB7、PD0～PD7。

(4) CAN 总线接口

收稿日期：2004-04-22；修回日期：2004-06-07
作者简介：于桂君（1979-），女，辽宁人，2001 年毕业于辽宁绵州师范学院，西南科技大学在读硕士，从事计算机应用、智能控制研究。

© 1994-2006 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

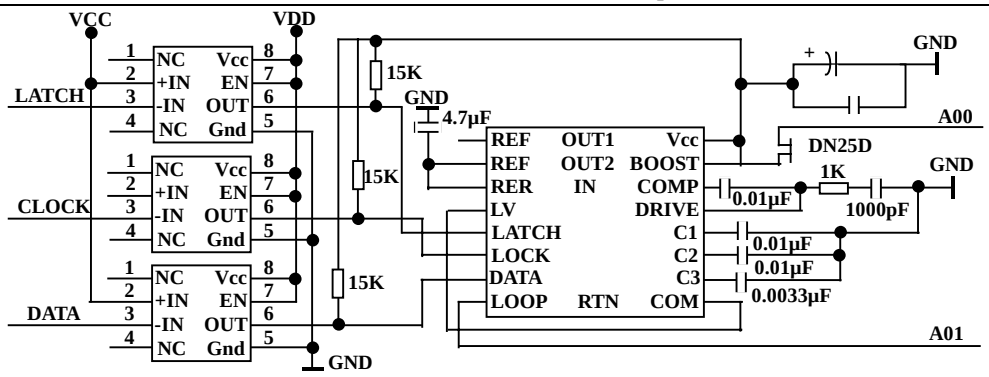

图 3 模拟量输出通道单元电路

选择独立的 CAN 通信控制器 SJA1000、CAN 总线驱动器 82C250 和高速光电耦合器 6N137 与微控制器 Atmega128 进行设计。微处理器 Atmega128 负责 SJA1000 的初始化，通过控制 SJA1000 实现数据的接收和发送等通信任务。

CAN 总线接口如图 4。SJA1000 的 AD0～AD7 连接到 Atmega128 的 PC 口，CS 连接到 Atmega 128 的 PG3。PG3 为 0 时 CPU 片外存储器地址选中 SJA1000，CPU 通过地址可对 SJA1000 执行读/写操作。SJA1000 的 RD、WE、ALE 与 Atmega 128 的引脚相连，INT 接 Atmega128 的 PE7，Atmega128 可通过中断方式访问 SJA1000。

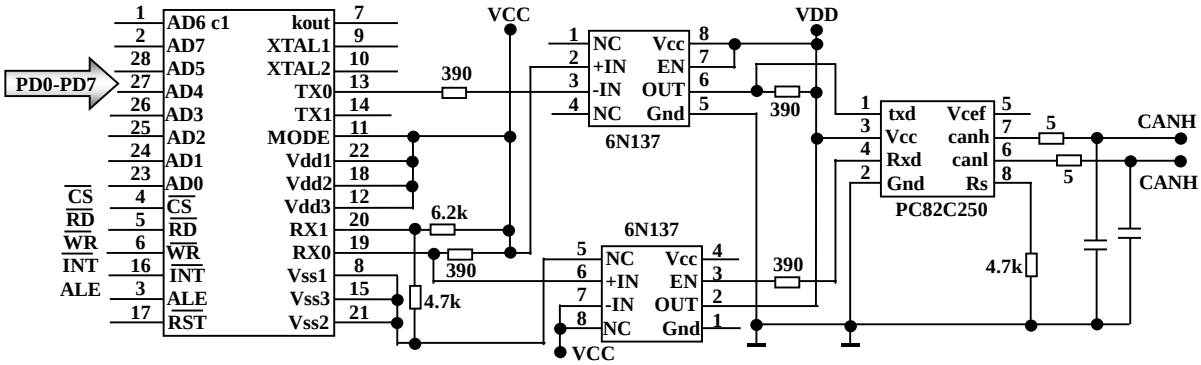

图 4 CAN 总线接口

(5) 与 PC 机的串行通信

考虑到智能控制节点要接收从 RS232 串口来的数据，因而采用了 Atmega128 的串行口进行中断接收，所用的引脚是 PE0、PE1。通过 MAX232 进行数据传输。

(6) 脉冲输入脉冲输出

由于输入信号的多样性，增加了 PI/PO 部分。

3 Micro C/OS-II 的移植

MicroC/OS-II 移植到 Atmega128 上，需要修改 OS_CPU.H,OS_CPU_A.S 和 OS_CPU_C.C 三个与其相关的文件。其中 OS_CPU.H 主要完成的是数据类型、堆栈单位、堆栈增长方向的定义。相关的数据类型定义：

```
typedef unsigned char BOOLEAN;
typedef unsigned char INT8U;   //无符号 8 位数
typedef signed char INT8S;   //带符号 8 位数
typedef unsigned int INT16U;   //无符号 16 位数
typedef signed int INT16S;   //带符号 16 位数
typedef unsigned long INT32U;   //无符号 32 位数
typedef signed long INT32S;   //带符号 32 位数
typedef float FP32;   //单精度浮点数
```

堆栈单位的定义：

```
typedef unsigned char OS_STK; //堆栈入口宽度为 8 位
```

状态寄存器的定义：

```
typedef unsigned char OS_CPU_SR;
  //定义状态寄存器为 8 位
```

堆栈增长方向的定义：

```
#define OS_STK_GROWTH 1;
  //AVR 堆栈由高地址向低地址增长
```

OS_CPU_C.C 文件主要包括任务堆栈初始化和实现操作系统规定的几个 Hook 函数。其中移植需要的 Hook 函数如下：

```
OSTaskCreateHook( ); OSTaskDelHook ( )
OSTaskIdleHook( ); OSTaskStateHook ( )
OSTaskSwHook( ); OSTCBInitHook()
OSTimeTickHook()
```

移植所需的 OS_CPU_A.S 中的函数有：

```
OS_CPU_SR_SAVE(); OS_CPU_SR_RESTORE()
OSStartHightRdy(); OSCtxSw()
OSIntCtxSw(); OSTickISR()
```

应用移植后的嵌入式操作系统对控制器进行验证，选取 PB0～PB7 作为输入，PD0～PD7 作为输出，实现了二极管的发光演示。 （下转第 88 页）

© 1994-2006 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

```
  public MyListRequest(PeerGroup group,
    String substring){super(group,subString);
  }
  //重载 notifyMoreResults(),定制自己的输出处理
    public void notifyMoreResults(){
      ContentAdvertisement[] ers = getResults();
      for(int i=0; i<res.length; i++){
      //输出 res[i].getName()}
      }
  }
}
```

4.3 获取内容

用户欲获取检索到的相关内容代码如下：

```
class MyContentRequest extends GetContentRequest{
  public MyContentRequest(
    PeerGroup group,ContentAdvertisement source,
      File dest){
      Super(group,source,dest);
      }
  class MyListRequest extends ListcontentRequest{
    PeerGroup pgroup = null;
    public MyListRequest(PeerGroup group,
      String subString){
      Super(group,subString);
      Pgroup = group;
      }
    public void notifyMoreRequests(){
      ContentAdvertisement[] res = getResults();
      PeerGroupAdvertisement ad =
        (PeerGroupAdvertisement)
        pgroup.getPeerGroupAdvertisement();
      for(int i=0; i<res.length; i++)
      //在当前目录下以同名文件存放
        new MyContentRequest(
          pgroup,res[i],new File(ad.getName())
      }
    }
  }
```

5 结束语

虽然现在的 CMS 已能满足大部分 P2P 应用，但很多方面还有待改进。如 CMS 搜索机制采取广播方式，开销比较大[6]；CMS 只支持共享静态内容，即磁盘固定文件，如要支持动态内容，采用的 MD5 作为内容 ID 尚不适合[5]。随着应用模式的增长，CMS 需要不断完善。

参考文献：

[1] 陈宇，唐旭章. 基于P2P系统的JXTA技术探析[J]. 计算机工程, 2002, 28 (10): 1-2.
[2] 周世杰，秦志光，刘锦德. 对等计算技术分析[J]. 计算机应用, 2003, 23 (10): 1-2.
[3] 许斌. JXTA-Java P2P网络编程技术[M]. 北京：清华大学出版社, 2003. 154-172.
[4] Daniel Brookshier, Darren Govoni, Navaneeth Krishnan, Jat al. JXTA: Java™ P2P Programming [M]. America: Sams Publishing. 2002.
[5] CMS: The CMS Home Page [DB/OL]. http: //cms.jxta.org, 2002.
[6] JXTA: The JXTA Home Page [DB/OL]. http: //www.jxta.org, 2002.
[7] 肖侬，卢锡城，王怀民. 网络计算的四种形式[DB/OL]. http: //www.ccw.com.cn/htm/center/tech/02-10-28_6.asp.

****

（上接第 85 页）

部分源代码如下：

```
static void LED_Toggle (INT8U led)
{
#if OS_CRITICAL_METHOD = = 3
  //Allocate storage for CPU status register
  OS_CPU_SR cpu_sr;
#endif
  OS_ENTER_CRITICAL();
  switch (led)
  { case 1: PORTD ^= 0x01; break;
    case 2: PORTD ^= 0x02; break;
    case 3: PORTD ^= 0x04; break;
    case 4: PORTD ^= 0x08; break;
  }
  OS_EXIT_CRITICAL();
}
```

4 结语

应用 Atmega128 设计的嵌入式控制器能完成多功能数据采集与控制，CAN 总线和 RS232 通信，移植的嵌入式实时操作系统可增强实时多任务信息处理的能力。并通过实验对本设计进行了验证。

参考文献：

[1] 耿德根，宋建国，马潮，等. AVR 高速嵌入式单片机原理与应用（修订版）[M]. 北京：北京航空航天大学出版社, 2002.
[2] 邵贝贝，等. uC/OS-II 源码公开的实时嵌入式操作系统[M]. 北京：中国电力出版社, 2001.
[3] 饶运涛，邹继军，郑勇芸. 现场总线 CAN 原理与应用技术[M]. 北京：北京航空航天大学出版社, 2003.

兵工自动化

欢迎读者订阅
欢迎作者赐稿
欢迎广告惠顾

© 1994-2006 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net