

CAN 总线在智能楼宇中的应用^{*}

黄飞, 赵秀菊

(东南大学电气工程系, 南京, 210096)

[摘要] 介绍了CAN总线的特点及其在智能楼宇中的应用,并详细介绍了CAN总线控制器芯片DS80C390的特征,给出了CAN总线通信接口适配卡和智能结点的设计.

[关键词] CAN; 总线; 智能楼宇; 通信

[中图分类号] TP273; [文献标识码] B; [文章编号] 1008-1925(2001)02-0064-04

0 概述

随着控制技术的发展,对智能楼宇进行综合管理的智能建筑管理系统正逐步从以往的根据分布式信息与控制理论而设计的集散型系统DCS过渡为基于现场总线的控制系统FCS.

现场总线是用于现场仪表(传感器、变送器及执行器等)与控制室系统之间的一种有效的、全数字化的、双向及多站的通信系统.它是计算机集散、通信技术和控制技术发展的产物.

现场总线之一——CAN总线是德国Bosch公司从80年代初为解决现代汽车中众多的控制与测试仪器之间的数据交换而开发的一种串行数据通信协议,它是一种多主总线,通信介质可以是双绞线、同轴电缆或光导纤维.通信速率可达1Mbps. CAN总线通信接口中集成了CAN协议的物理层和数据链路层的功能. CAN协议的最大特点是废除了传统的站地址编码,而对通信数据块进行编码.采用这种方法的优点可使网络内的节点个数在理论上不受限制,数据块的标识码可由11位或29位二进制数组成,因此可以定义 2^{11} 或 2^{29} 个不同的数据块,这种按数据块编码的方式还可以使不同的节点同时接收相同的数据,这在分布式控制系统中非常有用. CAN总线采用CRC检验并提供相应的错误处理功能,保证了数据通信的可靠性.

1 CAN总线控制器DS80C390介绍

美国Dallas半导体公司生产的DS80C390高速微处理器内部带两个独立的CAN模块,具有很高的性能价格比,可以灵活、方便地应用于现代智能楼宇控制系统中.下面介绍DS80C390芯片的特点.

DS80C390芯片是一种与8051兼容的高速微处理器.在相同的晶振频率下,重新设计的DS80C390处理器内核执行8051指令速度大约是原先的3倍. DS80C390支持最大晶振频率为40MHz,这相当于执行速度为100MHz.假如内部设置2.5倍频的话,内部有可选的频率倍增,允许微处理器采用较低的外部晶振而具有相同的处理速度.一个硬件数学累加器极大地提高了32位、16位的乘法和除法.

* 收稿日期: 2000-07-20

作者简介: 黄飞, 1977-, 东南大学电气工程系硕士研究生, 主要研究方向为计算机在工业控制领域中的应用.

DS80C390 芯片内嵌两个 CAN 2.0B 完全功能的模块. 其状态寄存器和控制寄存器分布在特殊寄存器(SFR)和 512 字节的内部 MOVX 寻址的存储器之间. 除了标准的 11 位或 29 位报文描述符以外, 芯片还支持 2 个分开的 8 位媒质屏蔽寄存器和媒质仲裁寄存器, 这个功能用于支持更高级的 CAN(Controller Area NetWork) 协议, 比如: DeviceNet 和 SDS.

所有的标准 8051 资源都被包含在 DS80C390 芯片中, 比如: 3 个定时/计数器, 串行口, 4 个 8 位的 I/O 端口(减去 2 个用于存储器访问的端口). 除了这些, 它还包含第二个串行口, 7 个附加中断, 可编程的 Watchdog 计数器, 掉电监视, 电源故障复位, 一个可编程输出时钟. 芯片还提供了双数据指针(DPTR), 指针可设置为加或减(即执行 INC DPTR 时, DPTR 可加可减), 这样提高了数据块的访问. 芯片还能调整 MOVX 数据访问的速度, 从 2 个到 12 个机器时钟不等, 这样就可以灵活地选择设计存储器和其它外围接口.

芯片具有 4k 字节的 SRAM, 可被指定为各种组合的 MOVX 访问存储器. 程序存储器和可选的堆栈寄存器. 一个 22 位的程序计数器支持访问 4MB 的外部程序存储器空间和 4MB 的外部数据存储器空间(通过不同的寻址方式). 一个 10 位的堆栈指针可寻址 1kB 的 MOVX 存储器, 这样提高了代码执行效率.

一个新的电源管理模式(PMM), 这种特征允许软件从标准的 4 个晶振周期为 1 个机器周期切换到 1024 个晶振周期为 1 个机器周期, 也就是说, 在 12MHz 外部晶振时, 标准操作机器周期为 3MHz, 在电源管理模式, 相同的外部晶振, 软件能选择 11.7kHz 的机器周期速率, 这样电源消耗就大大减少, 相应的指令执行速度也降低.

2 系统构成

2.1 CAN 总线通信接口适配卡设计

CAN 总线通信接口适配卡插在 PC 机的扩展槽内, 其功能是: 将 PC 内的数据传送给指定的 CAN 网络节点, 同时, 将 CAN 网络节点的数据传送给 PC 机做进一步处理. CAN 总线通信接口适配卡结构如图 1 所示.

由图可见, CAN 总线通信适配卡由 4 部分组成: DS80C390 电路、双口 RAM 及其控制电路、中断申请电路和复位电路.

DS80C390 电路负责各 CAN 节点与 PC 机之间的数据通信和协调处理, 在此不详述.

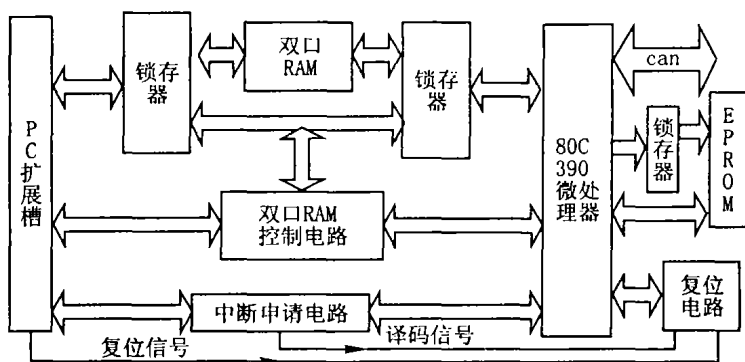


图 1 CAN 总线通信接口适配卡结构框图

双口 RAM 是 PC 机和 CAN 控制器之间的数据交换

通道. 双口 RAM 是基于内存映像法而设计出的, 将适配卡上的数据存储器地址配置于 PC 机主存储器的高端(PC 机一般未使用这部分地址), PC 机可以采用读写主存储器的方式直接读写适配卡数据存储器中的数据. 在 PC 机不访问适配卡的数据存储器时, 微处理器可以访问存储器的数据. 设计中, 考虑到适配卡的可扩展性、通用性和合理的价格, 采用了有硬件组合构成

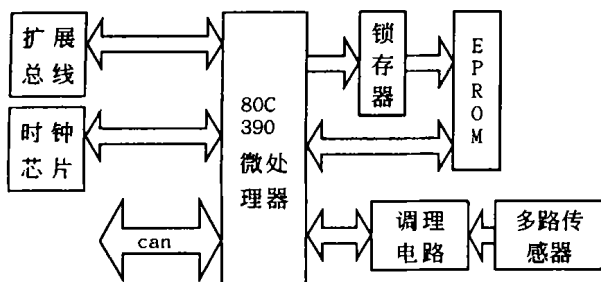
双口 RAM, 这种方式内存容易扩展, 通用性也较好, 虽然实时性方面较集成双口 RAM 略逊一筹, 但能满足要求. PC 机和微处理器对双口 RAM 的片选信号由 GAL 芯片产生.

中断申请电路是为了保证 PC 机和适配卡上微处理器之间能实时响对方处理要求而设置的, 设计方法有多种. 以微处理器对 PC 中断申请为例, 说明工作原理: 使用一个 D 触发器, 将 D 触发器的 D 端和 SD 端接高电平, CLK 端接微处理器的 I/O 端口, Q 端接 PC 机的 INT2 (PC 机保留的中断), CR 接来自 GAL 的输出, Q 端平时为低电平, 当微处理器要向 PC 机申请中断时, 微处理器的 I/O 端口输出一个脉冲, 使 Q 端变为高电平, PC 机响应中断后, 通过对 GAL 输出特定的数据, 使 GAL 对触发器的输出为低电平, 这样就将 Q 端清零, PC 机再输出一个数据, 将 GAL 对触发器的输出为高电平.

复位电路可设计成 3 个部分: 上电复位(与 PC 机同时复位, 即 PC 机通电后, 微处理器也同时复位); 手动复位(调试出现问题时, 手动复位, 调试成功后不用); 软件复位(调用 PC 机的初始化程序即可使微处理器复位). 3 个复位是或的逻辑关系.

2.2 智能节点设计

智能节点的设计根据具体要求的不同而相差甚远. 以温度监测为例, 介绍以 DS80C390 为核心的智能节点电路设计, 如图 2 所示.



温度传感器信号经过调理电路转换为微处理器认识的电平, 微处理器可以根据时钟芯片的信息定期传送温度数据, 当温度超过一定的界限时, 微处理器将数据上传给 PC 机并执行一些预先设置的动作. PC 机处理数据后下传进一步处理的命令.

3 结束语

现场总线作为自动化领域的一次革命, 它的意义和产生的效益是非常巨大的. 将 CAN 总线运用于现代智能楼宇中, 必将使资源重新优化、管理集成度进一步提高且趋于简单化. 以上介绍了基于 DS80C390 芯片的 CAN 总线在智能楼宇中应用的基本硬件系统, 在此基础上, 丰富软件的设计, 就可以实现系统设置(设置系统节点报警名称、节点在网络中报警级别等), 警情显示(显示案发时间、地点、警情类别等), 还可以将电子地图融入系统, 方便的查询系统状态. 将智能节点同 IC 卡终端相连, 还可实现楼宇用电、用水、人员出入等一些日常自动化管理. 另外, 将智能节点加以改造同一些其它设备相连还可以实现图象数据传输、视频点播等一些办公自动化功能.

[参考文献]

- [1] 邬宽明. CAN 总线原理和应用系统设计[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1996
- [2] Dallas Semi Co. DS80C390 Datasheet. 1999
- [3] Dallas Semi Co. DS80C390 User Guide. 2000

Application of CAN Bus to Intelligent Buildings

Huang Fei, Zhao Xiju

(Electrical Department of SouthEast University, Nanjing, 210096, PRC)

Abstract: This paper discusses the characteristics of CAN bus and its application to intelligent buildings, with the characteristics of DS80C390- the CAN bus controller illustrated in detail. The design for the communication interface adapter and intelligent nodes was introduced.

Key words: CAN, bus, intelligent building, communication

[责任编辑: 刘健]

(上接第 41 页)

[参考文献]

- [1] Pan D D, Li H, Ohashi T M. Effect of pullulan from microorganism on lactic acid bacteria growth and lactic acid fermentation[J]. West Japan J Anim Sci, 1999, 42: 13
- [2] Schroeder E D. Water and wastewater treatment[M]. New York: McGraw-Hill, 1977. 15 ~ 25
- [3] 刘优淑. 几丁质, 几丁质聚糖及其相关酵素特性与应用[J]. 台湾: 科学与技术, 1994, 26: 26
- [4] 松田和雄. 多糖分离、精制法[M]. 日本: 株式会社学会出版社, 1987. 12 ~ 23
- [5] Echenfelder W W. Industrial water pollution control[M]. New York: McGraw-Hill, 1996. 10 ~ 15

Study on Treatment of Wastewater from Pig Breeding Farm Using Pullulan

Pan Daodong¹, Chen Jie², Han Zhenkang², OHASHI Tomio³

(1. Ginling Women's College, Nanjing Normal University, Nanjing, 210097, PRC)

(2. Key laboratory of Animal Physiology and Biochemistry, Ministry of Agriculture,
Nanjing Agriculture University, Nanjing, 210095, PRC)

(3. Agriculture Department, Miyazaki University, Miyazaki 889-21, Japan)

Abstract: Treatment of wastewater from pig breeding farm using pullulan was studied. Results showed that the treatment effects were noticeably affected by dilution times of wastewater and amount of pullulan added. The COD and BOD were reduced by more than 90%, total phosphorus and nitrogen by more than 90%, transmission increased from 8% to 92%, and more than 95% of E. Coli were eliminated when the wastewater was diluted by 2 times and pullulan added in the water was 3 mg/kg.

Key words: pullulan, wastewater treatment, dilution times

[责任编辑: 严海琳]