

M68HC08 系列双排直插式 MCU 通用编程器设计

蒋银珍, 王宜怀, 刘雪兰

(苏州大学计算机科学与技术学院, 苏州 215006)

摘要:在分析比较 M68HC08 系列芯片进入监控状态不同条件的基础上, 讨论了基于 MC68HC908JB8 芯片的通用编程器的硬件和软件设计思想, 同时给出新型号芯片的加入方法。该通用编程器由基板和适配头两部分组成, 具价格低廉、使用方便、易扩充等特点, 且有一定的使用价值。

关键词: 基板; 适配头; 监控模式; 编程器

Design of M68HC08 Family PDIP MCU Common Programmer

JIANG Yinzen, WANG Yihuai, LIU Xuelan

(School of Computer Science and Technology, Soochow University, Suzhou 215006)

【Abstract】 Through analyzing and comparing the difference of M68HC08 family MCU to enter monitor mode, this paper introduces the hardware and software design method of common programmer based on MC68HC908JB8. The way to add new adapter is given. This programmer is composed of the baseboard and the adapter, it is cheap, convenient, easy expansion. It has a certain practical value.

【Key words】 Baseboard; Adapter; Monitor-mode; Programmer

自从 Motorola 公司推出新一代 8 位 M68HC08 系列微控制器之后, 该公司积极进行在我国的推广工作。因其具有速度快、功能强、功耗小及价格低等优点, 目前, 该系列微控制器已经渗入到社会各个应用领域。同时, 为适应不同应用场合, Motorola 公司不断推出各类子系列产品, 使得新型号微控制器不断涌现。为了满足用户开发应用的需求, Motorola 公司提供了该系列芯片的开发工具和配套编程器, 但是, 由于价格昂贵而不能被广大国内用户所接受, 因此, 很多用户根据自己的需要, 自行设计针对某种型号芯片的编程器, 花费了许多人力和财力。事实上, 针对 M68HC08 系列的各种型号芯片的编程器, 其硬件和软件设计思路大致相同。在对各种双排直插式 MCU 进入监控的条件、通信方式等方面进行总结归纳之后, 本文提出了 M68HC908 系列通用编程器的硬件和软件设计思想。

1 设计思路

M68HC08 系列 MCU 内含 Flash 存储器, 通用编程器的功能是能够对各种类型的 MCU 内的 Flash 进行擦除、写入以及读出等操作, 而无需对每种 MCU 都设计一个专用编程器。目前, 编程器的硬件实现方案主要有两种: 一种是直接采用 Motorola 公司提供的技术手册中的监控模式编程电路图, 此时, PC 机通过 RS232 口直接对目标芯片进行编程; 另一种是 PC 机通过主控 MCU 与待编程的目标 MCU 进行通信, 从而实现对目标 MCU 的编程, 此时目标 MCU 要工作于监控状态。由于不同的目标芯片, 用于通信的引脚不同, 进入监控的条件也不同, 因此, 要设计一个通用的编程器只能采用第 2 种方案。又考虑到 M68HC08 系列新型号芯片不断推出, 为便于新型号芯片的加入, 可将通用编程器设计成由基板和适配头两部分组成。基板上主要包含主控 MCU、与 PC 机通信的接口电路, 以及目标 MCU 进入监控所需的公共硬件等。而适配头可根据目标 MCU 进入监控的条件来灵活设计。当

要对某种 MCU 编程时, 只要将该 MCU 对应的适配头与基板通过电缆连接, 由 PC 机将该 MCU 的有关参数发送给基板上的主控 MCU, 从而免去了硬件设置。本文将此方案称作基板-适配头方案。按此方案设计的编程器具有价格低廉、使用方便、易扩充等特点。下面分别讨论其硬件和软件部分的设计要点。

2 硬件设计

本文设计的通用编程器包括两个 MCU: 主控 MCU 和目标 MCU。逻辑结构如图 1 所示。

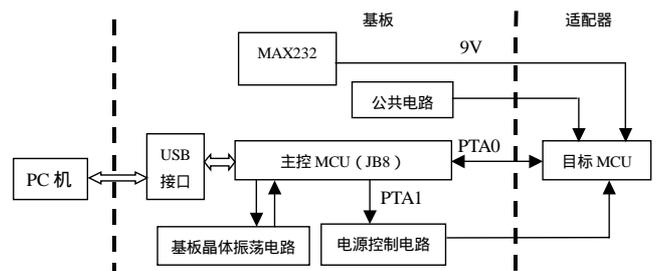


图 1 编辑器逻辑结构

考虑到目前 USB 技术日臻成熟, USB 设备因其即插即用的特点而备受广大用户所喜爱, 同时综合考虑 RAM、Flash 大小等其他因素, 最终选择内含 USB 模块的 MC68HC908JB8 (以下简称 JB8) 作为基板的主控 MCU。由于 PC 机的 USB 接口含有 4 根线: 电源线、地线、D+ 和 D-, 基板可以直接从 USB 接口取电, 免去了电源模块电路, 节约了基板成本。而目标 MCU 的工作电压由 JB8 的 PTA1 引脚控制。电源控制电路主要由 1 个 NPN 和 1 个 PNP 组成。软件中若令 PTA1=0, 则给目标 MCU 上电; PTA1=1, 则为断电。JB8 的 PTA0 引

作者简介: 蒋银珍(1971 -), 女, 讲师, 主研方向: 计算机应用, 嵌入式系统; 王宜怀, 教授; 刘雪兰, 硕士生

收稿日期: 2005-11-27 **E-mail:** jiangyinzen@suda.edu.cn

脚作为主控 MCU 与目标 MCU 进行双向通信的数据通道,数据通信采用异步串行和 NRZ(不归零)格式,具体为:第 1 位起始位(0),随后为 8 个数据位(低位在前,高位在后),最后 1 位为停止位(1),数据传输速率为 9 600bps。通过对 M68HC08 系列芯片进入监控的硬件条件进行比较归纳,将它们所需的共同电路元件安排在基板上。例如,为了实现对非空白芯片的擦除操作,目标 MCU 的 IRQ 引脚都需要 8V 左右的电压,这可由 MAX232 的 2 脚输出。另外,目标 MCU 正常工作所需要的晶体振荡电路也放在基板上,用户可根据实际情况通过拨动开关选择相应晶振。基板与适配器之间通过 40 芯的扁平电缆连接,除了包含上述的电源线、通信线以外,还包括地线、晶振输入/输出线等。

3 基板 MCU 方软件设计

基板 MCU 即 JB8 的程序包含两大模块:USB 中断服务程序和主程序。

基板与适配器连接后,程序首先会因 USB 复位中断而从主程序跳转到中断服务程序去执行。USB 中断服务程序主要完成将设备描述符(包括制造商标识 VID、产品标识 PID、版本编号等)配置描述符、接口描述符、端点描述符等参数传递给 PC 机。当 PC 机获得相关信息之后,将显示“发现新硬件”,然后弹出“添加新硬件”对话框,要求用户安装合适的 USB 设备驱动程序。

JB8 主程序的主要功能是:采用查询方式,不断等待接收 PC 机发送来的命令和数据,根据命令字的不同完成不同的操作。主程序的流程参见图 2。M68HC08 系列芯片大多数都含有以下监控命令:READ、WRITE、IREAD、IWRITE、READSP 以及 RUN 命令。利用这些命令可将 PC 机发送给 JB8 的整体擦除程序、页写入程序以及相关数据,通过 PTA0 再传送到目标 MCU 的 RAM 区并运行,从而实现擦除、写入等操作。每当适配器接收到 JB8 发送的 1 个字节后,立即又发送该字节给 JB8 作为回应,JB8 可根据回应的字节判断通讯是否正常。例如:当主控 MCU 从 PC 机接收到命令字 96 后,则继续等待接收一段程序代码,这段代码是针对当前目标 MCU 的整体擦除程序、页擦除程序或页写入程序,然后通过 WRITE 和 IWRITE 命令将此段代码写入目标 MCU 的 RAM 区;当主控 MCU 从 PC 机接收到命令字 100 后,则向目标 MCU 发送 RUN 命令,使目标 MCU 运行其 RAM 区中的程序,从而实现了整体擦除操作。下面的代码实现接收 PC 机发送来的程序,然后再发送到适配头的 RAM。

ReceiveProg:

```
MOV #S02,RxSize
JSR getPipe
LDA {RxBuffer} ;接收数据个数
LDHX #TempCode
STA ,X
LDA {RxBuffer+1} ;接收数据包数
AIX #!1
```

NextPackage:

```
PSHA
MOV #S08,RxSize ;等待接收 8 个数据
JSR getPipe
JSR CopyRxBuffer
AIX #!8
PULA
DBNZA NextPackage ;接收下一个数据包
```

```
LDHX AdaRAMStartAddrH
AIX #!1
STHX AddrH
LDA #TempCode
LDHX #TempCode
AIX #!1
JSR WriteNBytes
MOV #S01,TxSize
MOV #!89,{TxBuffer}
JSR putPipe ;发送应答数据 89
JMP WaitCommand ;等待 PC 机发送来的命令
```

PC 机发送程序代码给 JB8 的数据格式是:96 实际有效数据个数,数据包数 n,第 1 包,第 2 包, ..., 第 n 包。程序代码接收完后,JB8 将存放在 TempCode+1 开始的共 {TempCode} 个字节写入到适配器 RAM 的开始位置+1 处,然后继续等待从 PC 机接收命令。

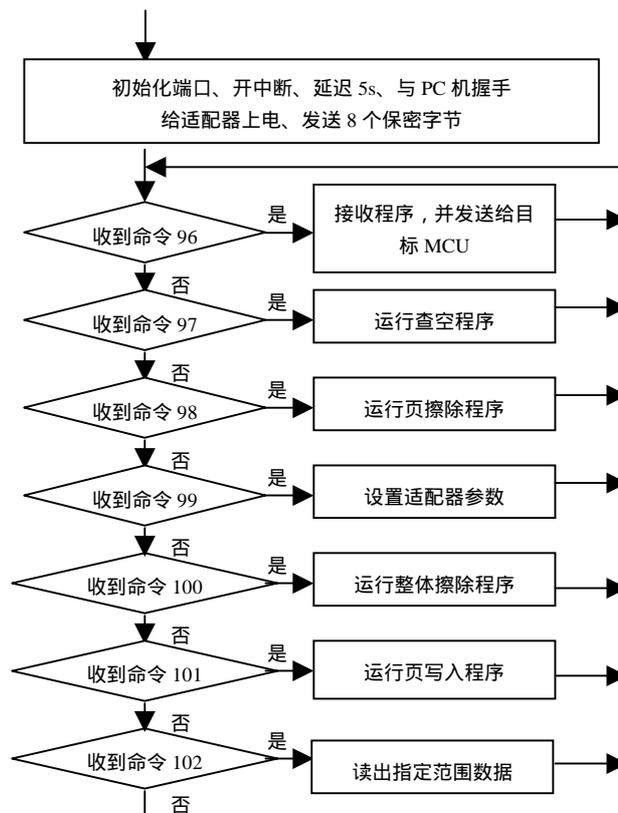


图 2 基板主程序流程

前面提到,基板与适配器之间采用单线通信,数据速率为 9 600bps。在编写基层子程序如向适配器发送一个字节 Send1Byte、从适配器接收一个字节 Receive1Byte 时,要仔细计算命令的执行周期,以满足速率要求。

4 PC 机方软件设计

PC 机端软件是采用 VB6.0 开发的。考虑到功能模块不是很多,模块与模块之间的牵连也比较少,所以使用了多层选项卡式对话框与用户交互,界面如图 3 所示。

选择“连接”选项卡,可初始化 USB 端口,接收基板发送的握手信号,并发送应答数据。随后,向基板发送 8 个密码字节并等待接收应答。

选择“适配器库”选项卡,可对各种芯片参数进行编辑、修改、浏览等操作,程序采用 Access 数据库存放参数记录,

(下转第 279 页)