

基于 AT89C51 和数据库技术的 多功能评分系统的设计与实现

蒋吉明, 罗晓彬, 查晶晶

(南京师范大学 物理科学与技术学院, 江苏 南京 210097)

[摘要] 采用 AT89C51 系列单片机成功开发了多功能综合评分系统. 该系统分为管理机和终端机两部分, 前者采用 Access 和 VB 环境下的数据库技术, 后者采用 Keil C51 开发. 系统已广泛地应用于体育比赛、文体表演等场合的现场评分工作, 具有处理速度快、操作简单、操作界面友好、数据保存及时准确、比赛结果可现场查询和打印、系统工作稳定等特点. 同时, 还给出了系统具体的硬件组成和软件流程, 以及针对在开发过程中出现的关键问题的解决方案.

[关键词] 评分系统, AT89C51, VB 数据库, 终端机

[中图分类号] TP311.52 [文献标识码] B [文章编号] 1672-1292(2005-04-0049-04)

The Designment and Realization of Multi-Function Graded System Based on AT89C51 and Database Technology

JANG Jiming LUO Xiaobin ZHA Jingjing

(School of Physical Science and Technology, Nanjing Normal University, Jiangsu Nanjing 210097, China)

Abstract Based on AT89C51 series MCU, a multi-functional integrated graded system is successfully developed which includes management and terminal. The former adopting Access and the database technology in the environment of VB, the latter adopting the development of Keil C51. The system has been widely applied in the spot-grading of sports competitions, performances and so on, featuring on fast processing, simple handling, good operating interface, timely and accurate data-saving, on-the-spot querying and printing the competition result, and steady working of the system. This article also introduces the structure of the system and the flow chart of software detailed, gives the solutions to the key questions arisen in the process of development simultaneously.

Key words graded system, AT89C51, VB database, terminal

0 引言

评委现场评分是各种体育比赛、文体表演常用的评判方法, 大多采用评委手写打分, 然后由专人汇总后输入到计算机进行结果处理和存档. 纵观整个工作流程不但费时费力, 而且准确性不高, 尤其在数据安全性方面存在较大隐患, 发生作弊的可能性较高.

针对上述问题, 我实验室开发研制了 PTE-1 型多功能评分系统. 该系统采用 RS-232 串口实现 PC 与评分终端通讯, 终端以嵌入式单片机 AT89C51 作为核心处理部件, 负责考试信息接收、显示、处理评委评分以及将评分结果回送至 PC. 同时 PC 将接

收到的评委评分利用既定算法处理得到最终结果用于比赛现场大屏幕显示以及存档, 整个过程不但彻底杜绝了人为接触数据的可能, 确保了数据的安全公正, 而且在效率和数据准确方面都有显著提高, 同时减轻了工作人员的劳动强度.

1 系统设计

1.1 硬件设计

PTE-1 型自动评分系统采用模块化设计, 实现集中式显示操作管理, 可根据不同的比赛项目和评分要求灵活地调整终端点的数目和最终比赛结果的处理算法. 整个系统由 PC 管理机和评分终端两大部分组成, 前者为通用 PC 机, 管理软件采用 VB

收稿日期: 2005-06-28
基金项目: 江苏省教育厅自然科学基金资助项目 (JW970127).
作者简介: 蒋吉明 (1981-, 硕士研究生, 主要从事嵌入式系统方面的学习与研究. E-mail: njnujmn@163.com)

结构化语言编写, 后者则由 AT89C51 单片机基本系统加实时时钟、LCD 显示、键盘输入、系统地址译码电路等组成, 两者通过 RS-232 串口实现信息交互, 其硬件组成如框图 1 所示。

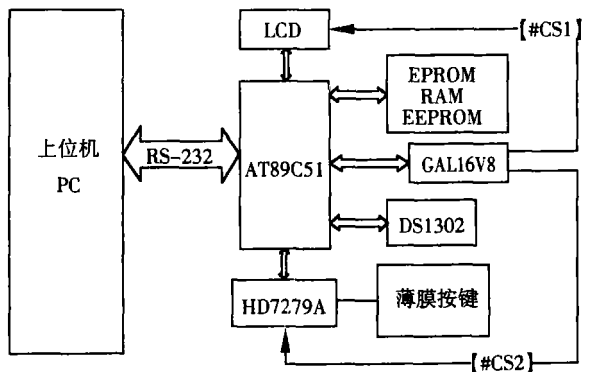


图 1 系统硬件组成

主控芯片选用 ATMEL 公司的 AT89C51 微处理器, 配以 EPROM、RAM 和 EEPROM 等存储单元构成基本系统。同时外围扩展实时时钟芯片 DS1302 用来满足对比赛时间的实时显示的要求。该芯片读写遵循 IIC 总线协议, 内部具有实时时钟、日历和用户可用 RAM, 时钟工作制式可由用户自行设置。此外电路设计还具有对芯片备份电池进行涓流充电的功能, 这样即使系统掉电不工作, 时钟芯片仍然可以使用备份电池维持正常工作, 从而保证了系统时间的准确。在人机交互方面, 选用带背光点阵型液晶显示模块 OCM 12864 该模块可显示各种字符几何图形, 而且具有接口电路简单、连接方便等特点。键盘接口电路则主要由 HD7279A 和薄膜按键矩阵组成, 按键检测靠软件查询实现。另外考虑到选用的微处理器 IO 口资源有限, 不能能够提供足够的片选信号, 因此采用了可编程逻辑器件 GAL16V8 来实现片选信号的扩展, 该电路不仅能实现复杂的地址译码, 同时又具有良好的硬件保密性能。综上所述, 整个系统设计充分考虑了性价比、体积、速度、易调试等因素以及对存储空间的设计, 而且具有良好的可扩展性。

1 2 软件设计

整个系统软件设计分为 PC 和终端两部分。PC 端以数据库技术作为支撑, 采用 Visual Basic 6. 0 编写, 同时利用 Access2000 对数据库进行组织和管理, 实现了项目、评委、选手以及比赛结果等信息的管理和查询。而终端部分则采用嵌入式 C51 语言编程, 遵循自顶向下和逐步细化的模块化程序设计方法, 利用串口中断机制实现对 PC 发送命令的解析, 根据具体的解析结果调用相应的功能模块。

1 2. 1 PC 管理软件

PC 管理软件采用结构化语言编程, 主要分为信息管理、用户管理、成绩管理、终端管理、比赛信息设置、比赛管理以及帮助 7 大功能。图 2 为其主操作界面, 实现的主要难点在于上位机与下位机之间通信的实时性和准确性, 以及 VB 环境下的数据操作技术, 而这两方面问题解决的关键在于对控件 M SCmm 和 Adodc 的理解和熟练程度。前者负责实现 PC 与终端通信, 可以通过对控件属性的设置, 达到简化编程、提高编程效率的目的。后者是微软公司最新提出的数据访问技术, 它被设计用来同新的数据访问层 OLE DB Provider 一起协同工作, 以提供对通用数据的访问。在本设计应用中, 包括对信息的查询、删除、修改以及保存, 都是依靠该控件实现的, 其编程方法采用 SQL, 通过 SQL 能够实现复杂的数据库操作, 而无需考虑如何操作数据库的底层细节。详细的应用方法参见文献 [2] 和 [4]。

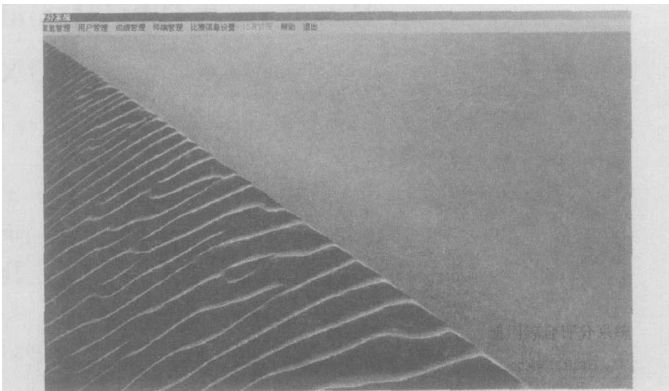


图 2 PC 端主操作界面

1 2. 2 终端应用软件

由于终端处于下位机, 其主流程始终处于命令接收状态, 因此软件设计重点在于通讯协议的实现。表 1 为本设计应用所采用的通讯协议表。主要依靠串口中断服务例程来解析, 此外还包括 LCD 显示、键盘按键处理、EEPROM 读写以及实时时钟 DS1302 等例程, 整个程序流程如图 3 所示。首先关闭全局中断, 然后进行各部件的初始化, 包括初始化 LCD 显示界面、复位 HD7279A、初始化 DS1302 和串口、设置定时器时间常数和工作方式, 最后使能串口中断。初始化完毕后进入循环刷新时间显

表 1 通信协议表

ID	内容	说明
001	! 00x	查看编号为 00x 的终端机的在线状态;
002	#00x	向编号为 00x 的终端机发送比赛考试信息;
003	*00x	提取编号为 00x 的终端机的评委评分;
004	×00x	清空编号为 00x 的终端机的评分存档;
005	% ALL	清空全部的终端机的评分存档;

示和查询按键, 一旦检测到有效按键, 即进入到键盘服务例程, 具体的键盘服务例程如图 4 所示。此

外, PC 机与终端机是通过串口实现信息交换的, 详细的串口中断服务流程如图 5 所示。

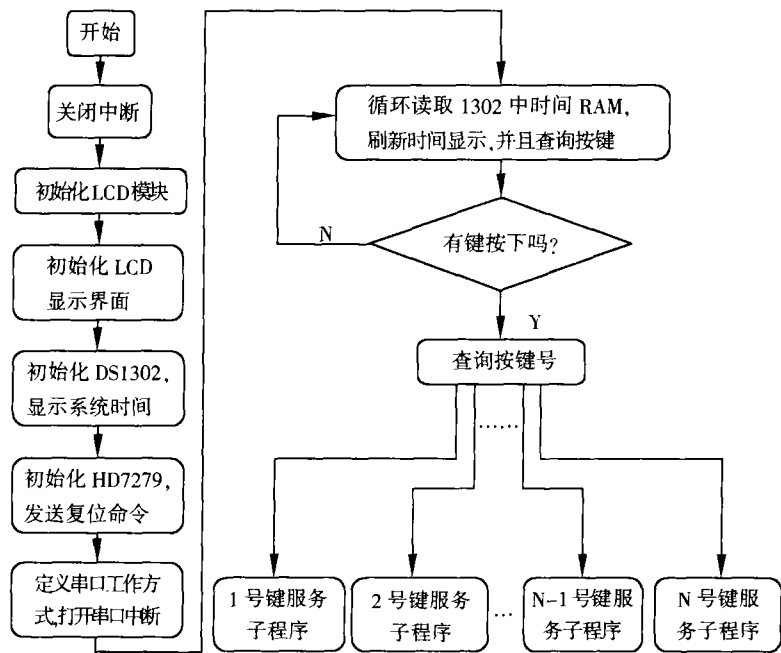


图 3 主程序流程图

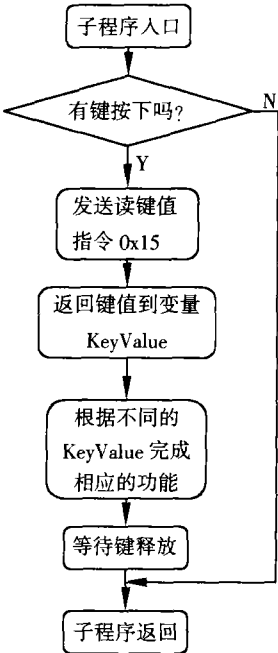


图 4 键盘服务子程序

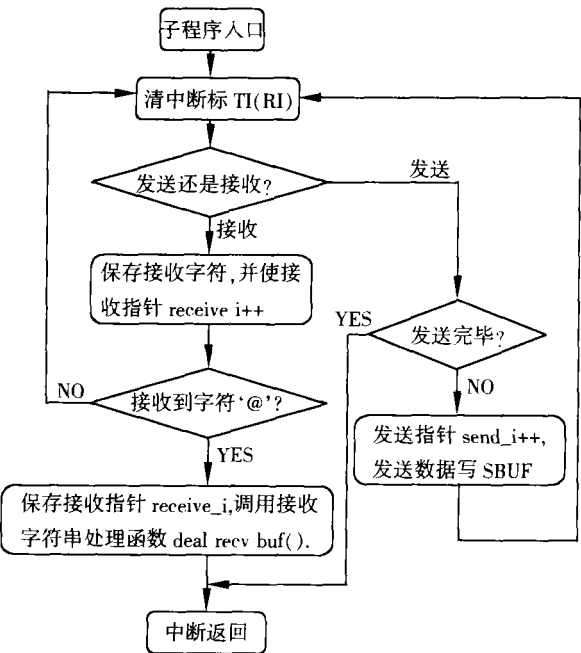


图 5 串口接收与发送

整个系统在设计 and 实现过程中, 出现了诸如 LCD 显示有误、按键后系统无响应、多台终端机并联工作时电源电压降幅较大等问题。针对这些设计与调试过程中出现的问题应给予及时调整, 并一一解决。

通信的准确性是系统中必须解决的关键问题。通信双方的波特率与信息格式设置必须一致, 这直接关系到通信的可靠性与准确性, 由于早期未注意

到这一点, 因此终端机信息显示总是不稳定。PC 端对串口的波特率和信息格式的设置比较简单, 只需对 MSC amm 控件的“Settings”属性进行设定即可, 而终端方面需要按照以下公式计算:

$$\text{波特率} = \frac{2^{\text{SMOD}}}{32} \times (\text{定时器 1 的溢出速率})$$

其中定时器 1 计数器 1 的溢出速率取决于计数速率和定时器的预置值 TH1, 可以由下式来确定:

$$\text{溢出速率} = (\text{计数速率} / [256 - (\text{TH1})])$$

考虑到定时器时间常数的计算准确性, 晶振频率选择 11.059 2MH z

关于 LCD 显示亮度问题, 在打开背光的同时, 须接入限流电阻, 以保证在多机并联同时工作的情况下, LCD 显示亮度正常并降低系统功耗。

针对键盘按键无响应, 应采用硬件方法加以解决。因为键盘接口芯片 HD7279 在检测到有效按键后, 将 KEY 引脚置低保持到按键结束, 在此期间, 芯片必须接收到读键指令才会从相应引脚输出键值, 由于普通按键接触时间太短, 导致 HD7279 还未接收到读键指令, KEY 引脚已经失效。而改用薄膜按键, 采用硬件延迟、利用接触时间较长的特点, 问题得以解决。

在解决高速的 PC 机与低速的单片机之间的速度匹配问题时, 应采用软件方法, 依靠 VB 的时钟控件延迟一段时间再发送数据, 给单片机充足的

时间进行中断处理.

2 结束语

以上阐述的 PTE-1 多功能评分系统是一种典型的基于 PC 和单片机设计的智能仪器, 现已产品化, 经过反复对各部分电路的调试以及对样机进行在线测试, 使用效果良好, 完全达到预期设想和要求.

[参考文献]

[1] 蔡美琴, 张为民, 沈新群, 等. MCS- 51 系列单片机系统及其应用 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2001

[2] 周蔼如, 宫士鸿. Visual Basic 程序设计教程 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2000

[3] 马忠梅. 单片机 C 语言应用程序设计 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1997.

[4] 胡荣根. VB 6. 0 数据库和 Internet 编程 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1999.

[责任编辑: 严海琳]

(上接第 13 页)

[参考文献]

[1] 杨伟, 刘娅琳, 张浚芳, 等. 基于 RTU 的用户侧管理服务系统设计 [J]. 电力需求侧管理, 2004, 6(1 : 40-43

[2] 齐保良, 杜文洪, 邹军. 基于 GSM 的变电所遥测遥控系统 [J]. 电测与仪表, 2003(1 : 22- 26

[3] 赵龙, 李仁俊, 李玉忠. 基于 GSM 网络的配变监控系统 [J]. 电力自动化设备, 2003 23(6 : 57- 59

[4] 谢有生, 毕永. 负荷管理、负荷监控系统、配电自动化 [J]. 安徽电力, 1990(3 : 42- 46

[5] 蔡海生. 远程可控客户负荷管理系统及有序用电 [J]. 电力需求侧管理, 2004 6(3 : 28- 31.

[6] 王治华, 李扬, 卢毅, 等. 负荷管理在南京市的应用 [J]. 电力自动化设备, 2001 21(7 : 43- 45

[7] 郭建勋, 严中原, 杨琳. 基于 GSM 网络的短消息业务的负荷管理系统通信方案 [J]. 供用电, 2002 19(6 : 17- 18

[责任编辑: 严海琳]