

单片机在语言教学系统中的应用

苏丽英 潘 敦

(电子工程系)

摘要 本文介绍以 MCS-51 单片微型计算机为控制器的语言教学系统的硬件电路结构和程序流程图,并对其工作原理作了详细说明.

关键词 单片微型计算机,语言教学系统,轻触式开关,键盘矩阵

0 前言

语言教学系统是现代化语言教学工具.随着全国电化教学的迅速发展,现代化的语言教学工具,已在全国的大、中、小学普遍使用,在一些边远的地区也开始引入这一现代化的语言教学工具.

传统的语言教学系统,采用扳键式开关,其电路引线繁多、体积大、可靠性较差等缺点,为提高电路的可靠性,使操作简便、功能转换灵活及显示清晰,将单片微型计算机引入语言教学系统中,已受到广大用户的青睐.

本系统采用高档8位单片微型计算机 MCS-51 系列的8031芯片为核心,配合其它集成电路组成主控制器.用低阻抗耳机、抗噪声话筒及新型的轻触式键盘,大大增强了系统的可靠性,出色地完成各种功能,教师只需在控制台轻键盘就可对全班64位学生进行十多种功能的教学.

系统由软件监控引导,具有点名、呼叫、讲课、播放教材 I / II、听音、跟读、插话、对讲、讨论、学生示范、老师监听、抢答等主要功能.

1 系统电路结构

图1所示的系统硬件电路设计是在保证准确控制及提高抗干扰性的前提下进行的.由于单片机的总线大多在芯片内部,不易受干扰,而且应用系统体积小,容易屏蔽,所以本系统采用 MCS-51 系列的8031芯片为控制核心,并适当扩充其外围电路,使其具有结构合理、质量可靠、

本文1991-09-05收到.

功能转换简单、灵活、操作方便
· 整个系统的硬件电路可分为三部分.

1.1 主控部分的硬件电路及其工作原理

为尽量减少硬件冗余,主控部分如图1所示. 它包括单片机8031、地址锁存器74LS373、程序存储器2732、及键盘/显示接口芯片8279, 还有译码器74LS154、74LS138、键盘、发光二极管 LED 等等.

MCS-51系列的8031芯片其具有8位 CPU, 128 字节 RAM, 4个8位并行 I/O 接口, 一个全双工串行通信口, 2个16位定时/计数器, 以及21个特殊功能寄存器, (它给编程带来很大的灵活技巧). 此外还有64k 字节的外部程序寻址能力及64k 字节的外部 RAM 和 I/O 接口的寻址能力, 这给系统功能的扩展很方便.

如图1所示, 8031的 P_0 口经地址锁存器74LS373与程序存储器 EPROM2732芯片的低8位地址 A_0-A_7 相连接, P_2 口的低4位 $P_{2,0}-P_{2,3}$ 与2732的高4位地址线 A_8-A_{11} 相连接, 以构成4k 字节的外部程序存储能力, 地址从0000H—0FFFH 单元. P_0 口的 $P_{0,0}-P_{0,7}$ 又外部存储器2732的数据线 D_0-D_7 相连接. 当 \overline{RD} 信号($P_{3,7}$ 端)为低电平时, 数据输入 P_0 口. 当 \overline{RD} 信号及 \overline{PSEN} 为高电平时, 由8031的地址锁存允许端 ALE 选通地址锁存器74LS373. 从 P_0 口输出的低8位地址送入锁存器, 当 ALE 下降为低电平后, P_0 口输出8位数据.

键盘是整个语言教学系统的重要部件之一, 教师在控制台操作, 安排课堂的教学活动, 键盘是必不少的部件. 键盘需要解决的主要问题是按键的防抖动, 按键互锁及闭合键的识别. 本系统采用8279芯片作为键盘/显示接口, 由于8279芯片内部具有双键互锁和10ms 防抖动电路, 能自动扫描显示等优点, 给编程带来很大方便.

在图1中, 8031通过键盘/显示接口8279的 RL_0-RL_7 和键盘的列线相接, 4条扫描线 SL_0-SL_3 接键盘的行线, SL_0-SL_3 设定为内部译码形式, 用于扫描键盘及发光二极管 LED 阵列, 8279的 OA_0-OA_3 及 OB_0-OB_3 输出经74LS07驱动后接到 LED 的阳极. 8279的8条数据线与

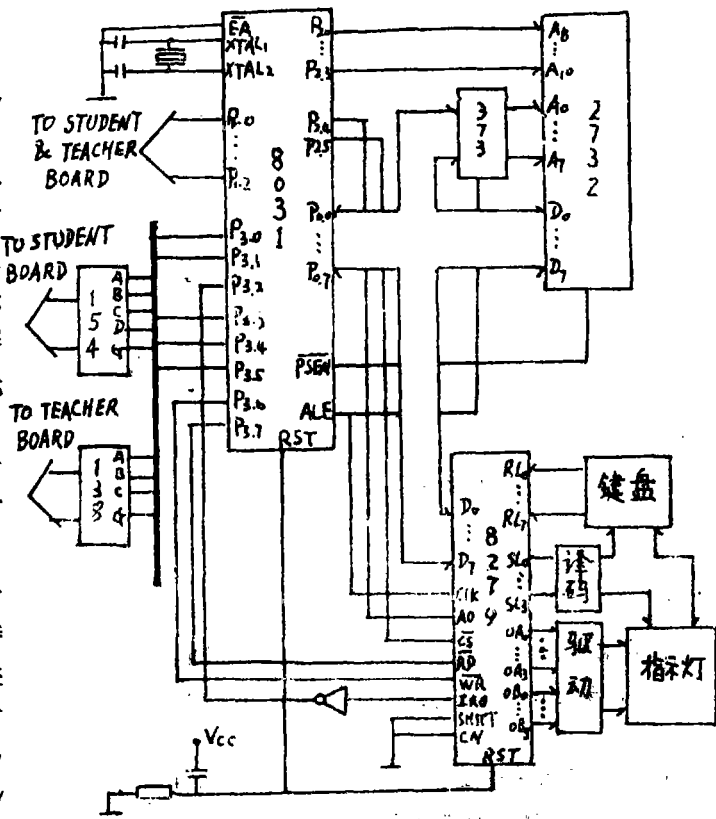


图1 主控电路原理框图

8031的P₀口8位数据线相连接,片选信号 \overline{es} 由P_{2.4}提供,A₀端区分信息信号由P_{2.5}端控制, \overline{RD} 、 \overline{WR} 、 \overline{RESET} 信号线和8031的 \overline{RD} 、 \overline{WR} 、 \overline{ERSET} 线直接相连.而中断请求信号IRQ经反相器74LS04后接到8031的串行口外部中断0信号线 $\overline{INT0}$ (图1中P_{2.2}引线).

若有键闭合,8279芯片检测RL₀—RL₇的输入信号有“0”时,其内部产生中断,并把检测到的SL_x,RL_x,SHIFT,CNTL/STB端的电平,对应产生一个相应于闭合键的编码,而且把这个编码送到8279的内部FIFO RAM的一个先进先出寄存器内,同时经IRQ线发出一个向8031请求中断,指出FIFO内已经有一个字符码.当8031响应中断后,向8279发出读FIFO RAM的命令字,则8279将键码送到数据口输出.

8031的P3.0—P3.5输出经74LS154和74LS138译码器、作为教师话筒/耳机总线、教材分配及学生分组的控制选通信号线.P₁口输出的8位数据线作为控制模拟开关的接通/断开信号.

1.2 教师话筒/耳机总线、教材分配控制部分

系统的主要功能控制都集中在这部分.如教师要向全体学生讲话、进行集中教学.控制台上两台录放机同时播放两套节目,由教师通过键盘分配安排全班学生收听或分组收听,教师可在一套节目监听或插话,也可与单个(或几个)学生对讲等等,要求这部分硬件电路设计能方便地控制各种功能灵活,简便地转换,操作人员不需专门训练,只按说明就能操作.为此将8031芯片P₁口和P₃口作为输出,如图2所示.由8031的P_{3.4}、P_{3.5}两条引线经74LS138译码器和74LS04反向器后分别选通74LS373₍₁₎、74LS373₍₂₎、74LS373₍₃₎.在程序控制下,

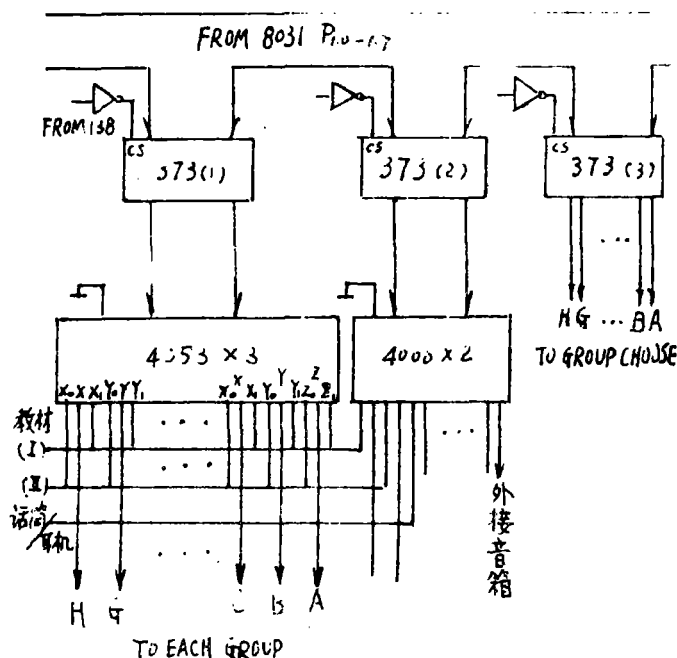


图2 教材分配和教师话筒/耳机原理框图

P₁口输出的8位数据分别为各74LS373锁存器的输入信号.锁存器74LS373₍₂₎的输出信号作为控制模拟开关4066,使之接通或切断.74LS373₍₁₎的输出控制单刀双投模拟开关4053的投向x₀、y₀、z₀或x₁、y₁、z₁,即4053投向一个方向时,教材控制线送出一种节目;当4053切换向另一方面时,教材线控制送出另一种节目.锁存器74LS373₍₃₎的输出控制学生分组,使来自教师话筒/耳机总线的信息进入学生组,学生组分(A—H)8个组,或选中8个组,或选中部分组,由74LS373₍₃₎的输出电平来控制.

在全班或分组听教材 I 或分组听教材 II, 教师可进行必要的插话. 由程序控制 P_1 口送出的数据应为 $P_{1,0} = "1"$, $P_{1,2} = "1"$ 余者为 "0", 使 74LS 373₍₃₎ 控制的两只 4066 的控制端输入为 05H 值, 相应的开关接通, 教师的插话即由教师的话筒/耳机总线传送到学生组. 74LS 373₍₂₎ 控制的 4066₍₁₎, 是用来控制外接音箱及学生抢答的控制开关, 教师选择不同的声源通过外接音箱向全体学生播放, 或根据需要向全体学生提问题让学生抢先回答.

1.3 学生分组控制部分

如图3所示全班学生64人分为8组, 每组学生由两只 74LS 373, 三只模拟开关 4053 和两只 4066 构成一个独立单元. 在此, 仅画出一组的电路, 其余各组电路相同, 各组电路的区别仅在组选通信号. 8个组的控制信号是由 8031 的 P_3 口输出送 4--16 译码器 74LS 154 译码后输出 $\bar{y}_0 \sim \bar{y}_{15}$, 经反向分别选通各组 (A—H 组) 的锁存器 74LS 373. 图3所示以 A 组为例, 74LS 373₍₂₎ 由 \bar{y}_0 选通, 74LS 373₍₃₎ 由 \bar{y}_1 选通. 锁存器 74LS 373₍₂₎ 的输出和 2 只 4066 的控制端相连接, 而这两只 4066 的 8 个开关控制着 A 组 1—8 号学生的

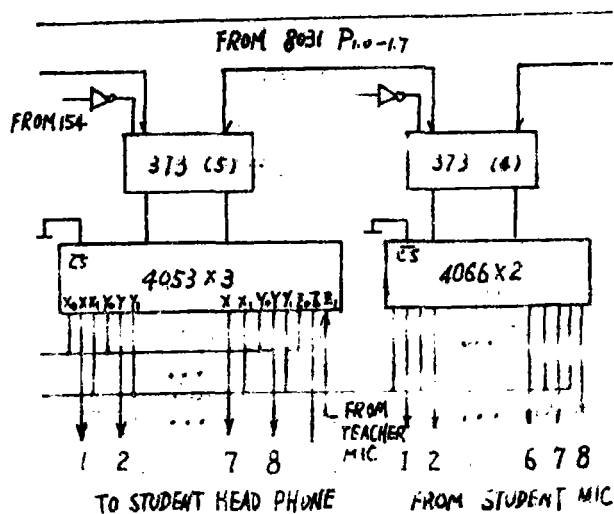


图3 学生分组话筒/耳机控制原理图(以A组为例)

锁存器 74LS 373₍₃₎ 的输出端和 3 只 4053 的控制端相连接, 当其控制端为高平时, 开关投向 x_1, y_1, z_1 端, 使 A 组的 1—8 号学生的耳机线和教材总线 (图3) 接通, 此时 A 学生处于听教材状态; 若 4053 的控制端为低电平时, 开关投向 x_0, y_0, z_0 端, 则 A 组的 1—8 号学生的耳机线和来自教师的话筒/耳机总线相接 (见图3), 此时教师可以向 A 组的 8 名学生进行单向通话. 在程序控制下, 当 74LS 373₍₂₎ 的输出为高电平时, A 组 1—8 号学生的话筒接通, 同时 74LS 373₍₃₎ 控制 4053 的控制端为低电平, 此时 A 组的 1—8 号学生的话筒处于接通状态, 耳机处于听讲话状态, A 组的 8 名学生可在本组范围内讨论, 即组会议功能.

程序控制 P_1 口输出的高低电平, 使其控制 4053 模拟开关的投向及 4066 的接通/断开, 教师即能方便地控制各种教学方式的进行.

2 系统软件设计

系统软件总流程图如图4所示. 本系统的软件设计全部用 MCS—51 指令编写. 当设备上电时, 8031 自动指向 0000H 单元, 故在 0000H 单元中存放一条转跳指令, 它指向系统的监控程序的首地址 (AJMP 0030H). 监控程序首先对键盘-显示接口芯片 8279 进行初始化及关显示, 以

测试8279芯片是否能正常工作,在检测8279为正常时,再对本语言教学系统进行初始化.为了要检测系统是否正常,采用接通全体学生的话筒,并使相应的学生座位指示灯发亮,延时20ms后再熄灭.当检查一切正常之后,接通教师话筒/耳机线和全体学生的耳机线,使系统处于全通话状态,然后程序进入开中断,等待按键.

当有键闭合时,8279芯片内部自动产生一个相应的编码,同时向8031请求中断,在8031响应中断后,读出该键编码,并送键分析处理.

在键处理程序中,根据需要,规定按键操作的先后顺序为:(1)功能键;(2)组键;(3)学生座号键.否则返回中断,循环等待重新按键.

在进入键处理子程序后,首先判别被按键是功能键否?是,先置功能键标志位为FFH.根据所按功能键的键码,经分析后转去执行某个功能子程序.如:听教材I(或II),或是教材插话,监听…….如果是分组执行某功能,就必需再按组键.程序转入判别功能键的标志是否为FFH,是,说明已先按下功能键,这时所按下的组键有效,转去执行组键(A、B、C、D、E、F、G、H)处理子程序;如果不是先按功能键而是先按组键或座位键,那么,此时程序检测标志位不为FFH值,按键无效,均循环返回中断等待按键.对学生座号键的判别方法同上,不再赘述.

参 考 文 献

- (1) 陈建峰、蓝玲等,单电微型计算机原理及应用,北京师范大学出版社,(1988).
- (2) 复旦大学计算机开发应用研究室,MCS-51单片机原理及应用,复旦大学出版社,(1988).
- (3) 臧奎生,IC应用电路集,九龙世纪出版社,(1986).

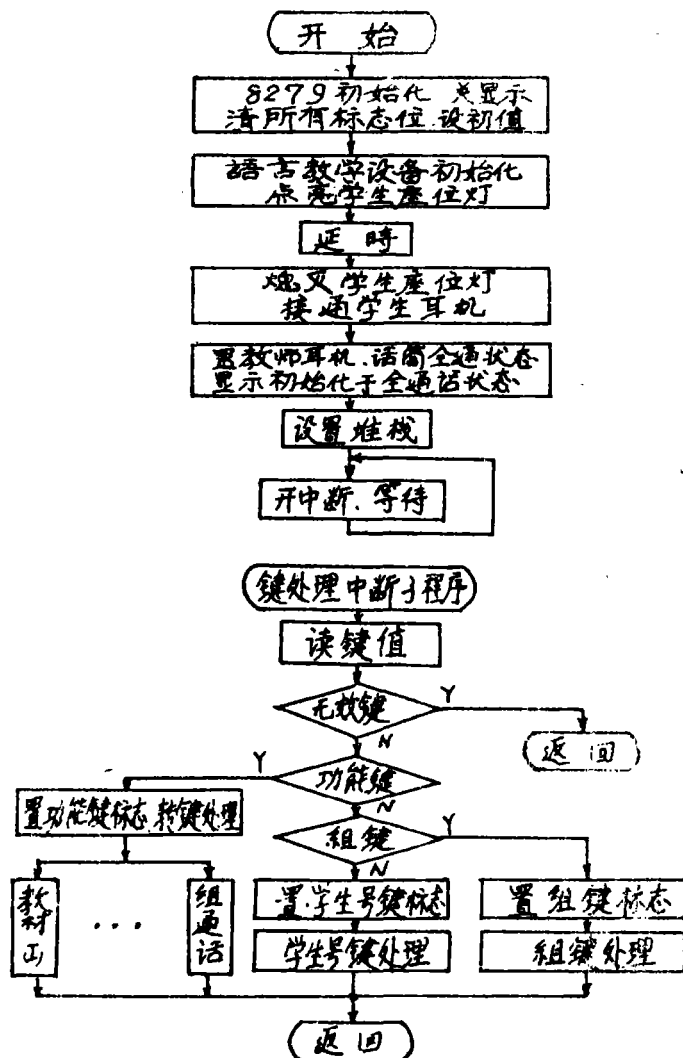


图4 系统软件总流程图

Application of a Single Chip Microcomputer to Language Laboratory

Su Liying. Pan Dun

(Department of Electronic Engineering)

Abstract For applying MCS-51 single chop microcomputer as controller to a language laboratory, the authors describe its circuit structure and programming flowchart and explain its operating principle in detail.

Key words single chip microcomputer, language ladoratory, contact keyboard, deyboard matrix