

南京信息职业技术学院

毕业设计论文

作者 陈建业 学号 21613D08

系部 机电学院

专业 机电一体化技术（对口单招）

题目 六路抢答器控制系统设计

指导教师 李小琴 孙硕

评阅教师 _____

完成时间： 2019 年 4 月 20 日

毕业设计（论文）中文摘要

六路抢答器系统设计

摘要:最近这些年来伴随着经济科技发展，技术也得到了快速的发展，在许多公开竞争的场合要求有较公平公正的裁决。比如证券、智力竞赛等等，因此出现了抢答器。一开始的抢答器是由编码器构成的逻辑电路，不过运算慢，可靠性差，功能也是十分的简单，特别是当抢答的人数要求多的时候，实现起来是很困难的。因此出现了一种能够满足这一切需求的抢答器。

本次设计是利用三菱 FX3G 型的 PLC（Programmable Logic Controller）对六路抢答器进行控制，本次设计的是六路抢答器选手按下按钮通过蜂鸣器的提示音来提示有人抢答并用数码管来显示抢答者的号码。通过对抢答器功能的分析、用到的主要元器件的介绍以及对抢答方案的编程来设计六路抢答器。

关键词: 六路抢答 PLC 程序设计

毕业设计（论文）外文摘要

Title: The Design of Six-way Responder System

Abstract: In recent years, with the development of economy and science and technology, technology has also been developed rapidly, and fair and just adjudication is required on many occasions of open competition. For example, securities, quiz, and so on, so there is a answering machine. The initial transponder is a logic circuit composed of encoders, but the operation is slow, the reliability is poor, the function is also very simple, especially when the number of respondents is large, it is very difficult to achieve. Therefore, there is a kind of answering machine which can meet all these needs.

This design is to use Mitsubishi FX 3G PLC (Programmable Logic Controller) to control the six-way transponder. Compared with the previous digital-analog circuit, it is more flexible and convenient. it can control the answering scheme through the pre-set program, which makes the game more interesting, and can also make the host more accurate and objective to understand the information of the responder.

keywords: Six-way preemptive answer PLC programming

目录

1. 引言.....	1
2. PLC 技术.....	1
2.1 PLC 概述.....	1
2.2 特点与选择.....	2
3 六路抢答器系统的设计.....	4
3.1 抢答器功能分析.....	4
3.2 抢答器主要元件介绍.....	5
3.3 PLC 设计过程.....	7
3.4 程序调试及分析.....	14
总结.....	18
致谢.....	19
参考文献.....	19

1 引言

众所周知智力竞赛是一种能够锻炼人们大脑的大众化的智力游戏，也有着娱乐的作用。比如：智力快车、最强大脑等之类的节目都有着许多的观众，抢答器的发展是人类进步科学发展的一大标志，也是实际生活中应用较为广泛的一种电气设备。如果各位选者用手举等方法可能会出现误判，就造成了比赛的不正性，为了比赛的公平、公正、直观的判别比赛结果，就使用了抢答器，顾名思义就是在比赛时，可以客观准确无误的辨别出选手先后顺序与发言时间等等。

早期的抢答器采用数字电路、模拟电路或者两者相互组合的电路产品。不过随着现在需求的增加供能也会跟着变多，那么电路就变得复杂起来了，制造的成本也在增长，所以故障率也会提高，显示的方式就简单了，主持人无法准确客观的辨别回答信息，升级与调节也变得困难了起来。这些年来科技飞速发展 PLC（英文名字：Programmable Logic Controller，中文名字：可编程逻辑控制器）、单片机的应用也在不断地深入带动了传统的控制检测技术，可编程控制器是以微机技术发展起来的，是实现自动化控制的理想工具。他有着传统继电器无法达到的优点，因此在控制领域中被广泛的应用。若是抢答器是用逻辑控制器制成的，则将会比继电器制作的抢答器具有更多的功能。当然也有着单片机控制的抢答器。PLC 抢答器与单片机抢答器相比在许多的地方都是有着优处的，单片机制作的抢答器在八十年代时是应用很广泛的，不过由于受到自身的可靠性的限制，在工业上已经逐渐的被 PLC 代替。

本次设计是用 PLC 设计的抢答器，其控制灵活方便只要改变写入的程序就可以改变抢答器的抢答方案，十分的方便快捷，应用也较为广泛。

2 PLC 技术

2.1 PLC 概述

PLC 的定义是一种数字运算操作的电子系统，专为用在工业环境的应用设计的。他可以通过一系列的指令来进行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术等一系列操作，来控制不同类型的机械设备完成各自所需的生产要求。

工作原理如图 2-1 所示：

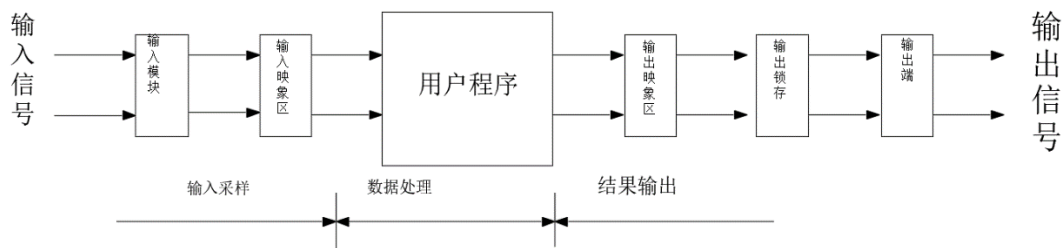


图 2-1 原理图

每个 PLC 数字化周期经过三个步骤：输入采样、程序执行和输出更新。

输入采样：以数字化的方式并写上其相应的输入状态记录，即更新输入状态，关闭端口并进入下一步，对输入端口的输入数据进行读取。

程序执行：按照指令存入的先后顺序扫描并执行每条指令，经过一定的运算处理后，将其结果写入到输入寄存器中，输出状态寄存器中所有的内容都会随之改变。

更新输出：当执行上述所有指令时，启动状态日志将被发送到输出锁上，相应的周边工作将通过某种方式进行。

2.2 特点与选择

PLC 出现后就受到了普遍的重视，其发展也十分的迅速，原因有许多，主要特点有：

众所周知在恶劣的环境下工业生产对设备的要求是很高的，那就要求它的可靠性与抗干扰能力够强，而 PLC 就是专门为了工业生产而设计的一种控制器，它是通过一系列的程序来控制机械运动，他的平均无故障时间高达五万小时，大大的超过了传统的继电器系统与计算机控制系统。PLC 编程简单、易于掌握、灵活方便，有着多种的编程语言其中梯形图编程方式是最为常见的，具有简洁清晰、修改方便等优点。强大的功能和多功能现代 PLC 具有强大的信息处理功能和输出控制功能。还具备着开发周期短、维护方便，体积小、重量轻、功耗低等优点。伴随着电子技术的发展和应用领域的逐渐强大，PLC 技术及其产品也在不断的发展进步，功能越加完善，性价比也变得越来越来高。

PLC 的选择可以按照以下几种方式选择：

品牌的选择：每一个不同的可编程逻辑控制器都有着自己的不同之处，而且一旦选择了自己不熟悉的 PLC 就要从头开始学习，每个公司的售后服务和技术支

持也是不相同的，比如三菱 PLC 是日系品牌，编程简单易懂，学习起来会较为轻松但是指令语句较多。西门子 PLC 是德国品牌，指令比较抽象，学习难度较大，但是指令语句较少。总的来说学习三菱 PLC 是很容易上手的，因为它直来直去、思路简单所以此次毕业设计我选择了学校最为常见的三菱公司的 FX3G 系列的 PLC。

I/O 点数的估算：I/o 点数通常是统计的输入输出点数再增加 10%~20% 的余量，实际制造厂商会根据 PLC 的特点对输入输出点数来进行元整。现在大多根据 I/O 点数的多少分为三种类型：小型机小于 256 点；中型机介于 256-2048 之间；大型机大于 2048 点。

存储器容量的估算：程序容量是用户应该在内存中使用的内存单元格的大小，因此内存容量必须大于程序的容量。由于用户应用程序在设计时没有编写，所以程序容量在设计阶段是不为人所知，直到编写程序之后才知道，因此在设计选择中也应该考虑到程序的容量。现在三菱 PLC 系统所用的存储器基本上是由 PROM、EPROM 和 RAM 组成，存储的容量则是随着机械的大小变化而不同，小型机的最大存储能力不高于 6KB，中型机可高达 64KB，大型机可达到上兆字节。

运算功能：目前的可编程逻辑控制器中都已具备通信功能，有些产品可与下位机通信，有些产品可与上位机通信，设计选型是应从实际应用的要求出发，简单的可编程逻辑控制器的运算功能包括逻辑运算、计时和计数功能，普通的可编程逻辑控制器的运算包括数据移位、比较等运算功能，较为复杂的可编程逻辑控制器包括代数运算、数据传送等，大型的可编程逻辑控制器中还有模拟量的 PID 运算和其他高级运算，本次设只需要一些简单的逻辑运算与计时功能所以采用了简单的可编程逻辑控制器。

PLC 的语言有：SFC（顺序功能图）、梯形图、功能模块图、语句表和结构本。SFC 是将整个的控制流程分割为一系列的控制步，可与清晰的表示程序执行的顺序和控制条件。梯形图在编程的过程中没有固定的规则，每个人可以按照各自不同的编程思路、习惯、方法来设计功能相同的程序。

性价比：在实际生活中，性能好并不是选择选择 PLC 的唯一要求，我们还应关注他的价格，应同时考虑选用的可扩展性可生产性等一系列的因素，进而选出满意的产品，所以我在这里选用了三菱公司的 FX3G-24MT, 属于性价比较为满意

的产品。如图 2-2 所示便是我此次使用的 PLC。



图 2-2 PLC 实物图

3 六路抢答器系统的设计

3.1 抢答器功能分析

本次设计的 PLC 抢答器是适合六个人抢答的六路抢答器，主持人面前只有一个按钮来控制电路的复位。当主持人发布抢答命令后按下复位后开，蜂鸣器和显示屏复位，则开始抢答，看哪位选手最先按下抢答按钮，同时红色指示灯亮，在红色指示灯亮的期间内可以答题，可根据题目难度来设置答题的时间例如二十秒。



图 3-1 抢答器

如果选手没有在红色指示灯亮的期间完成答题，那么红色指示灯将会熄灭，答题无效。抢答器如上图 3-1 所示：

3.2 抢答器主要元件

数码二极管是由若干二极管组成，这些发光二极管合在一起形成“8”数字器件。数字二极管的跑道连接在里面，只需驱动每个数字管的每一次共同的赛车和电极就可以了。实际上，LED 数字管是由 7 个发光二极管组成的数字“8”形状。这些段分别用 a、b、c、d、e、f、g 表示。

当发光二极管的特定部分被驱动时，发光二极管的这些特定部分会发光，形成一系列肉眼所能看到的数字。根据发光二极管连接方法，数字二极管可分为两种：共用导管和共用导管。共用阳极了解 LED 的这些特性对我们的编程也有很大帮助。因为不同类型的数字管除了它们在编程方法上的物质差异也是不同的，虽然它们的发光原理是相同的，但它们的电源极性却是不同的。在生活中 LED 数码广泛的应用在仪表、时钟、家电、车站等很多生活场合，选用是也要注意一下产品的尺寸，功耗，亮度等一系列参数。

数码管的图片如图 3-2 所示：



图 3-2 数码管



图 3-3 蜂鸣器

实验室使用的蜂鸣器是一体化结构的电子器械，由电路中的字母“H”或“HA”来表示。本次设计中蜂鸣器作用便是当有选手按下抢答按钮蜂鸣器便会响起来提醒主持人有选手抢答了。

蜂鸣器如上图 3-3 所示。

3.3 PLC 设计过程

数码管标号如图 3-4 所示：

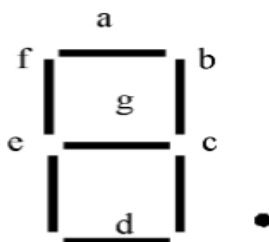


图 3-4 数码管编号

I/O 分配表如表 3-1 所示

本次设计共用了七个输入端口：六位选手分别为 X0、X1、X2、X3、X4、X5 还有一个主持人的复位按钮 X7。

有九个输出端口：数码管的七个笔段分别为 Y1、Y2、Y3、Y4、Y5、Y6、Y7，蜂鸣器 Y0 以及红色指示灯 Y10。

表 3-1 I/O 分配表

输入地址分配		输出地址分配	
一号选手 SB1	X0	数码管 a 段	Y1
二号选手 SB2	X1	数码管 b 段	Y2
三号选手 SB3	X2	数码管 c 段	Y3
四号选手 SB4	X3	数码管 d 段	Y4
五号选手 SB5	X4	数码管 e 段	Y5
六号选手 SB6	X5	数码管 f 段	Y6
主持人复位按钮 SB7	X7	数码管 g 段	Y7
		蜂鸣器	Y0
		红色指示灯 L	Y10

外部接线图如图 3-6 所示

输入端口：X0、X1、X2、X3、X4、X5、X7 分别对应着 SB1、SB2、SB3、SB4、SB5、SB6、SB7 以及一个 COM 端口。输入端口与输入电路相连通过按钮连接到以上几个输入端口上，在经过输入电路将信息传送到 PLC 的内部进行处理，当输入元件的状态发改变则对应的输入点也会跟着变化。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/737103034122006116>