

新工科背景下嵌入式系统教学改革与探讨

吕勇 余雷 黄克亚

苏州大学机电工程学院

DOI:10.12238/mef.v5i2.4816

[摘要] 随着新工科的发展和认证的需要,针对我校自动化专业开设的嵌入式系统进行改革与探讨,以实践、创新为能力进行教学改革。本文结合“嵌入式系统”课程的特点,优化了理论与实验学时比例,通过一个具体的病房呼叫系统实例引导学生熟悉单片机的使用与开发,从而培养动手能力强、具有社会竞争力的复合型工科人才。

[关键词] 嵌入式;病房呼叫系统;AT89C51

中图分类号: G642

文献标识码: A

Teaching Reform and Discussion of Embedded System under the Background of New Engineering

LYU Yong, YU Lei, HUANG Keya

School of Mechanical and Electrical Engineering, Soochow University

[Abstract] With the development of new engineering and the need of professional certification, the embedded system of automation major in our school is reformed and discussed, and the teaching reform is carried out with the ability of practice and innovation. Based on the characteristics of "Embedded System" course, this paper optimizes the ratio of theory and experiment hours, and guides students to be familiar with the use and development of single chip microcomputer through a specific example of ward calling system, so as to cultivate compound engineering talents with strong practical ability and social competitiveness.

[Key words] embedded; ward call system; AT89C51

新工科建设是高等工程教育为了应对新一轮科技革命与产业变革的挑战而采取的积极行动,是以新技术、新产业、新业态和新模式为特征的新经济对高等工程教育改革的强烈需求。新工科之新,体现的是一种形势之新、需求之新,强调的是理念之新、行动之新。因此,新工科建设应具备“新理念、新体系、新模式、新质量和新结构”等五个特征,同时这也成为新工科建设的指导方向。

“嵌入式系统”是我院开设的一门核心专业课程,其包含了软硬件、控制以及计算机编程知识,成为很多学生毕业设计的首选。随着近年来智能制造的发展,企业对于嵌入式系统的开发人才需求迫切,但是目前学生毕业以后往往无法直接与企业需求接轨,因此,我们需要以企业为导向,对“嵌入式系统”课程教

学进行相应的改革。

1 “嵌入式系统”课堂教学

1.1 授课内容

目前国内各院校基本都开设了“嵌入式系统”课程,作为一门实践性很强的课程,我们需要让学生在实践中体会到嵌入式系统开发的成就感,并激发学生的学习热情。在具体的授课过程中,我们应该把握课程前沿知识,充分了解嵌入式系统的具体现状以及应用场景。在课堂上,至少留出10%~20%的时间让学生动手实践,可以对课程中的实例进行代码编写以及验证。为了进一步提高学生的动手能力,我们在教学过程中合理地安排一个具体的任务,学生根据需求选择单片机型号以及相应的开发板。

1.2 考核方式

传统的考核方式以闭卷考试为主,

而“嵌入式系统”这门课程更需要体现其实际应用价值,我们要把理论应用于具体的实践当中。比较合理的方式应该增加过程性考核,在每个月进行实验任务考核,具体内容可以包括学生讲解具体的案例,独立编程完成一个具体的功能,以充分提高学生解决实际问题的能力。此外,该门课程的总成绩通常由30%的平时成绩和70%的考试成绩组成。这种考核方式过于注重理论知识的考察,而对于学生是否真正掌握了设计、开发和调试嵌入式系统的能力却无法有效衡量。因此,我们把平时成绩的比例调整至50%,更加注重理论与实践的综合考核,也更符合应用型人才的培养要求。

2 基于病房呼叫系统的具体实验案例

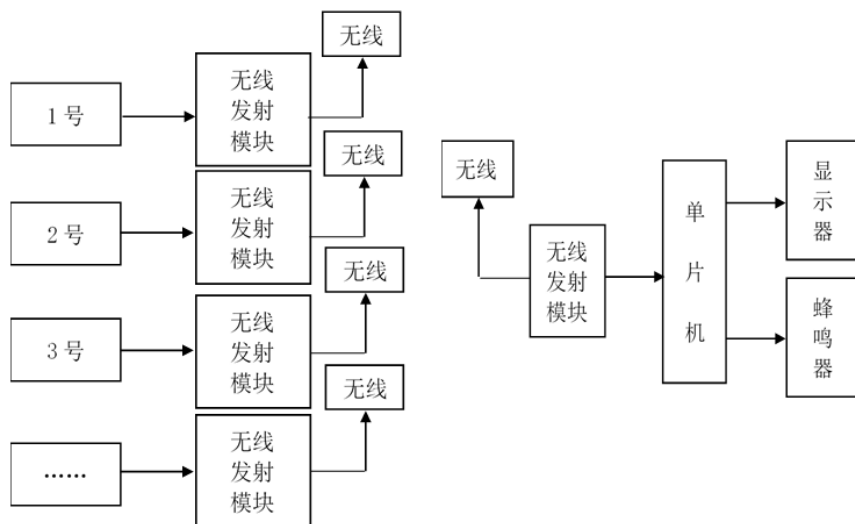


图1 无线设计方案

问题一直是医患之间存在的问题。使用病房呼叫系统,可以使病人更方便地通知到医生,节约双方的时间,具有很大的应用前景。

本实验设计是基于51单片机的病房呼叫系统。该系统以51单片机为核心,辅为数种电路,来实现病人与医护人员之间信息的传递。每个病人附近都会有一个按键,想要呼叫时就按下按键,值班室的数码管显示号码,并且蜂鸣器发出响声来提醒值班人员,医务人员按下应答键取消呼叫。若有多个病人同时呼叫,显示屏则循环显示。此设计可为医院提供一个低成本、高效率、操作方便的呼叫系统。为了简化电路连接,我们采取无线化设计方案,具体如图1所示。我们将每个呼叫按钮与无线模块连接制成遥控器的形式,病人可以四处走动,在感到身体不适的时候随时随地都可以按下按钮进行对医生的呼叫,无线模块将呼叫信息发出去,而后值班室里接收到该信息,并将信号发送给单片机,从而控制显示屏显示床号,蜂鸣器鸣响提醒。

2.2 模块设计

按键电路: 51单片机是采用了双列直插方式的芯片,有4个并行的I/O口,并且都是双向通道,P0,P1,P2,P3都单独作输入或输出,但功能不完全相同。

键盘按钮在系统中起到向单片机输入数据、下达命令的作用,是人为影响单片机的主要手段。矩阵式键盘常应用于在按键数量较多的场合。矩阵式键盘由行线、列线组成,行线与列线的交点就是按键。本系统采用的是4*4的键盘,因此按键的行线接P1的低四位,列线接P1的高四位,按键的位置由行列线唯一确定,如图2所示。

显示电路: 本系统采用数码管作显示,它工作于静态显示时,共阴或共阳极接地或者接电源。每个段码线和一个锁存器相连。因为是静态显示,所以显示字符一经确定,直到下一个显示字符送入保持不变,因此显示亮度会较高。实验中采用共阳极接法:将二极管的阳极串联电阻与输入端相连,当阴极处于

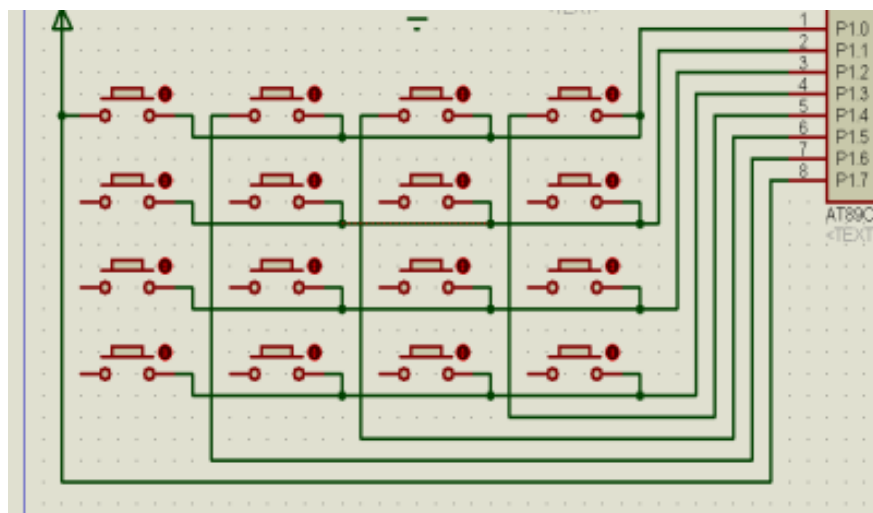


图2 按键电路

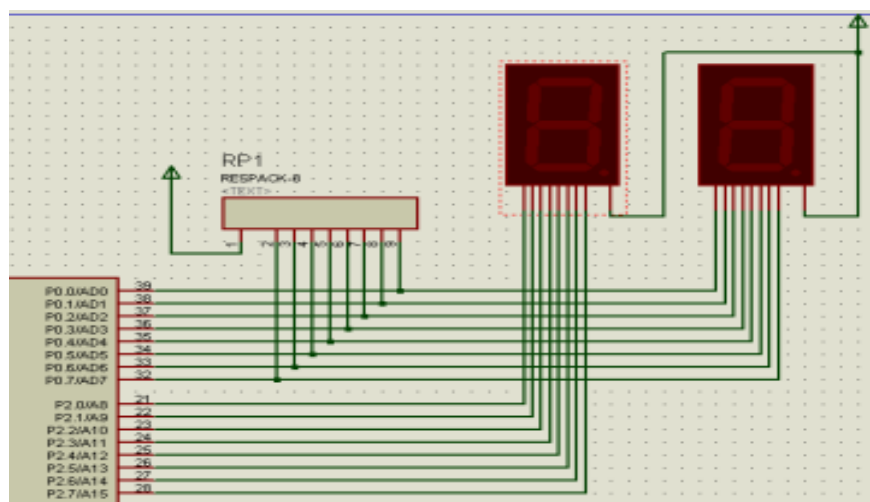


图3 显示电路

2.1 无线方案设计

病房呼叫系统是病人联系值班护士和医生的重要工具,它主要用于协助病

人呼叫医务人员,将请求快速送达,是提高服务水平的必备设备。提升档次和服务质量一直是医院的首要任务,陪护

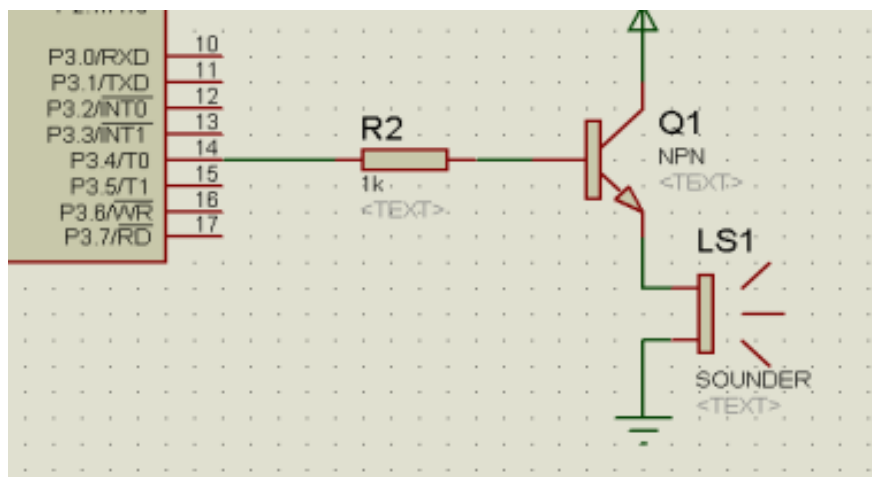


图4 报警电路

低电平时，二极管导通，输入为高电平时则不亮。P0口所接数码管显示个位数，P2口所接数码管显示十位数，如图3所示。

报警电路：用三极管串联电阻来作为控制开关，用P3口来控制，这样既可以保护单片机还可以起到放大电流的作用。低电平时，发射极截止；高电平时，发射极导通。当病人呼叫时，蜂鸣器发出响声，如图4所示。

复位电路：51单片机的复位由外部电路实现，在本系统里，我们采用了按钮手动电平复位，如图5所示。

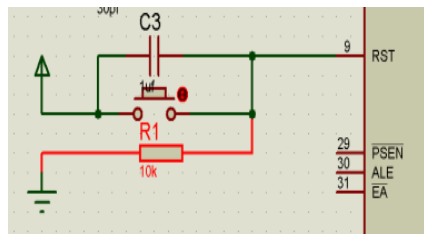


图5 复位电路

2.3 系统主程序设计

为了清楚显示程序的执行过程，我们绘制了设计流程图，如图6所示。首先设定床号显示标志并初始化，其次进行扫描键值，如果没有键按下则继续扫描键值，一旦有键按下，我们记录相应的键值，并将标志位取反。随后，对各床位标志进行扫描，从而显示对应的床号。

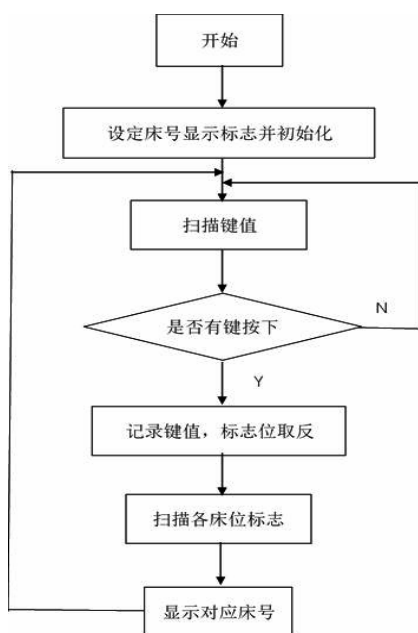


图6 实验主程序设计

3 结语

我们结合具体的病房呼叫系统案例进行嵌入式系统的教学，通过任务驱动不仅可以提高学生分析问题的能力，还可以锻炼学生的实践技能。学生在具体的实验中体会到了嵌入式系统的魅力，一方面为参加各类竞赛存储实力，另一方面也为将来的毕业设计打下坚实的基础。

在新工科建设背景下，嵌入式行业对培育高质量的开发人才提出了更高的

要求，我们应把握“新工科”发展理念，从人才培养目标、课程体系、教学手段以及企业需求多方面综合考虑，优化自动化专业人才的培养模式，从而培育出符合新工科要求的复合型人才。

基金项目：

教育部卓越工程师计划项目“电气工程及其自动化”；江苏省一流本科专业项目“电气工程及其自动化”；苏州大学一流本科专业项目“电气工程及其自动化”；江苏省高等教育教改研究课题(2021JSJG394)。

参考文献

- [1]张国福,陆爽,沈洪艳,等.新工科协同发展的工程训练体系建设探析[J].南方农机,2019,50(04):13.
- [2]杨宗长.面向新工科之“嵌入式系统”课程教学规划初步探索与实践[J].当代教育理论与实践,2021,13(04):42-48.
- [3]李源,李英,闫青,等.嵌入式系统对开源平台的探索与设计[J].网络安全技术与应用,2021(10):3-4.
- [4]许童羽,陈春玲,孙国凯.面向卓越工程师培养目标的嵌入式系统课程实践教学改革[J].高等农业教育,2013(04):3.
- [5]张晓东,孙丽君,鲁可.高校嵌入式系统课程教学改革探索[J].中国电力教育,2013(03):35-36.
- [6]许童羽,孙国凯,陈春玲.电子信息工程专业强化“嵌入式系统”课程教学的思考[J].沈阳农业大学学报(社会科学版),2005(S1):46-47.

[7]张开玉,卢迪,周美兰,等.基于创新能力培养的嵌入式系统课程教学改革研究与实践[C].提升高等学校教育质量的实证研究(上册).2016.

作者简介：

吕勇（1983—），男，汉族，江苏泰州人，讲师，硕士，研究方向：自动化技术、计算机视觉等。