湖南省大学生研究性学习和创新性实验计划

项　 目　 申　 报　 表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称: 超大型画图机械手臂 | | | | | | |
| 学校名称 | 中南林业科技大学 | | | | | |
| 学生姓名 | 学 号 | 专 业 | | 性 别 | 入 学 年 份 | |
| 张智勇 | 20145462 | 电子信息工程 | | 男 | 2014 | |
| 陈泽祥 | 20144472 | 电子信息工程 | | 男 | 2014 | |
| 许浩博 | 20145456 | 电子信息工程 | | 男 | 2014 | |
| 杜欣 | 20145448 | 电子信息工程 | | 男 | 2014 | |
| 吴泽宇 | 20154088 | 自动化 | | 男 | 2015 | |
| 指导教师 | 周凯  任嘉 | | 职称 | 高级实验师  实验师 | | |
| 项目所属  一级学科 | 控制系统 | | 项目科类(理科/文科) | | | 理工科 |
| 学生曾经参与科研的情况  无 | | | | | | |
| 指导教师承担科研课题情况  无 | | | | | | |
| 项目研究和实验的目的、内容和要解决的主要问题  一 项目背景和目的   1. 项目背景    1. 现在，商业社会竞争日益激烈，各大商家厂家都在大力宣传自己的店铺和产品，在电视、网络、路边广告投入巨大，使每一个人的日常生活充斥着形形色色的广告宣传。但是，与此同时，人们对无处不在（公交车站，建筑屋顶，店铺大门口等等）的广告有视觉疲劳，所以需要一种创新的宣传方式，来吸引眼球，达到更加有效的传媒作用。    2. 现在，随着机器人技术的飞速发展，使用前景日益广泛，使之不仅仅用于大规模的流水线生产和军事工业中，同时也慢慢进入日常的人们生活。但是，目前仍然还有一个主要的壁垒便是造价昂贵，普通百姓仍然难以承受，在各式各样的机器人中，只要造价大幅降低，便很快赢得市场。比如：过去动辄六七千元的扫地机器人，一般家庭不愿意购买。但是，随着价格大幅降低至一千元左右时，销量便大幅增加，现在已经有多家厂商在加入这个行业。还比如3D打印机，价格一直居高不下，常常四五万到几十万元，个人几乎根本不可能购买，随着现在二三千元3D打印机的出现，便也有很多私人开始购买……这样的例子数不胜数。 2. 项目目的 3. 针对现在的广告传媒市场，我们想创新地发展一种与众不同的，动态写画的，更加吸引眼球的，使人驻足观看的广告设备，充分利用现在飞速发展的CPU和精密小巧的机电元件，设计一个电机驱动控制系统，控制画图笔在画图板上运动，使之写出商家的广告用语，画出商家需要的宣传图片。 4. 随着机器人技术的飞速发展，我们摈弃很多过于繁杂的技术，“捷取”运用专门应用广告宣传的部分技术，制作出价格低廉，经济实用的，超大型的打印设备。使各种大大小小的商家和店铺能毫不犹豫地轻易购买。 5. 考虑到各式各样的宣传场地，以及各式各样的商家店铺老板，他们的文化层次不一，聪明程度不一，我们将设计出一种便携的，易于安装的，使用非常“傻瓜化”的操作方法和使用界面的画图机。   二 项目内容  设计一个电机控制系统，控制画笔在倾斜的白板上运动。  在白板顶角固定两个定滑轮，两个步进电机通过穿过定滑轮的钓鱼线控制一个白板笔在板上运动，同时，单片机模块控制电机的拉线和松线，白板笔来回移动实现图像和字体的描绘。  设计单片机与U盘的读取模块，只要将图像和文字数据通过我们的PC机中的文字与图像编译软件采用TXT文件格式存储在U盘，单片机会自动地读取TXT文件在白板上画出所写和所绘图像和文字。  具体示意图见下图。    超大型画图机械手臂效果示意图  三项目要解决的主要问题   1. 设计一套双步进电机的走位系统：能够按照所要求的XOY坐标驱动两个步进电机，使画笔走到预定的目标位置，精确度+/-0.5毫米。 2. 设计一套液晶屏LCD和键盘的人机交互系统：液晶屏LCD能够显示画笔的XOY坐标参数，以及用户所设置的目标位置参数；键盘能够达到用户各种输入的目的。 3. 设计一套单片机读写U盘系统：给单片机配置USB母口，使单片机能够给U盘读入写出数据。 4. 设计一套画笔失重/超重检测系统：为了避免整个系统正在工作的时候，遇到各种意外的情况，而导致步进电机发生“丢步”现象，需要设计一套画笔失重/超重检测系统，使步进电机停止工作，留步。 5. 设计并制作光栅测速系统：为了避免出现步进电机轴所绕鱼线的多少，导致产生半径不同，需要设计并制作光栅测速滑轮，并委外加工成形。 6. 编写一套上位机软件：为了面向广大用户可以任意修改所写和所画的内容，用户能根据需要，在电脑上很方便的输入汉字和修改图案。只要将图像和文字数据存储在U盘，单片机会自动地在白板上画出图像和文字。 7. 编写一套上位机软件的粘性配套软件：为今后的继续发展，鉴于该系统的硬件部分和上位机软件的唯一性，用户用我们的设备就必须使用我们的软件，所以我们可以在软件中投放各种定制广告。 | | | | | | |
| 国内外研究现状和发展动态  1 国内现状和发展  本项目主要研究单片机在步进电机驱动系统中的应用。单片机自1976年由Intel公司提出MCS-48开始，迄今已有四十多年了，由于单片机集成度高，功能强大，可靠性强，体积小，功耗低，使用方便，价格低廉等一系列优点，如今已经渗入人们生活和生活的方方面面，几乎“无处不在，无处不为”，单片机的应用领域已从面向工业控制，通讯，交通，智能仪表等迅速发展到家用消费产品，办公自动化，PC机外围等广大领域。  步进电机是一种将电脉冲信号转换成角位移或者线位移的机电转换元器件。如今，步进电机经过多年的发展，在其自身设计，加减速脉冲分配方面已经趋于成熟，以一定的开环精度，步距角度选择范围大和接口方便等优点，得到了诸多领域的应用。  目前，机械手臂主要用于自动化生产线，还没有进入民用产品。国内机械手臂，造价太高，不易普及，比如，在过去几年，一台3D打印的打印机四五万到几十万元，而本项目可以充分利用单片机的超高性价比和无处不在的重力作用，使之造价低，易普及！外机械手臂，造价太高，不易普及，我们充分利用单片机的超高性价比和无处不在的重力作用，使之造价低，易普及！  2 国外现状和发展  在90年代，世界单片机年产量7亿片左右，年销售额达30亿美元，创下了辉煌的记录。无论是在科研教学还是工业生产，单片机都有着非常广泛应用，即使在今天也是如此，并且已经深入到激光打印机等等高技术领域。单片机的发展形成了嵌入式系统化趋势。随着微电子技术、IC设计、EDA工具的发展，基于嵌入式系统的单片机应用系统设计是目前发展的主要趋势。以单片机为基础，又衍生出了Arduino、树莓派等优秀的电子开发平台，并应用到了更广阔的领域，也让电子研究变得更加多元化。  国外已有应用于工业生产上的画图机械手臂，但是造价高昂，且未在日常使用中普及。除了工业生产上的画图机械手臂，亦有几位民间的艺术家和电子制作爱好者利用Arduino开源电子平台搭建出画图机械手臂，但规模小，应用被限制在小画幅的美术作画上。目前暂未在国外发现将廉价、好用的画图机械手臂推广到普通日常使用的案例。本项目将利用单片机来制作画图机械手臂，不仅可以有效降低成本，还可以将机械手臂推广到超大画幅的平面美术制作上，例如户外广告板，让画图机械手臂的应用更贴近人们的日常生活。  参考文献   1. 孙涵芳等. 单片机原理及应用. 北京：北京航空航天大学出版社，1998 2. 王迎旭. 单片机原理及应用研究[M]北京：机械工业出版社，2004.7 3. 吴炳胜，王桂梅. 80C51单片机原理与应用[M].冶金工业出版社，2001.10 4. 刘宝廷，程树康. 步进电动机系统应用技术[M] 哈尔滨工业大学出版社，2003 5. 王宗培. 步进电动机及其控制系统[M]. 哈尔滨工业大学出版社，2008 6. Nobel, Sandy. “What’s a polargraph” (<http://www.polargraph.co.uk/whats-a-polargraph/>). Polargraph, Retrieved 21 April 2015. 7. Holmes, Kevin. “Robots That Create Art: Harvey Moon’s Drawing Machines” (<https://creators.vice.com/en_us/article/harvey-moons-drawing-machines>). Vice, Retrieved 21 April 2017. | | | | | | |
| 本项目学生有关的研究积累和已取得的成绩  通过近三年的大学学习，我们已经掌握了比较扎实的专业基础知识（已学过电路原理、模拟电路、单片机原理等课），而且还熟练计算机的基本操作，熟悉了C语言及单片机编程知识等。实践是检验真理的唯一标准，我们团队将所学的理论知识与本项目较好地结合起来，达到了学以致用的目的。 | | | | | | |
| 项目的创新点和特色   1. 巧妙的利用重力，控制鱼线和滑轮组，实现画笔的任意位置的行走。 2. 充分利用继电器的吸合抬落，实现画笔基本的三维控制。 3. 具有U盘读写功能。用户可以任意写画文字或图像。今后，PC机向手机拓展，PC机通过U盘，手机通过蓝牙，用户可以通过手机控制多彩画笔。 4. 竖立在商铺大门口，总是在画图写字，以其巧妙的动态行为和有趣，吸引过往行人驻足观看。 5. 造价低廉，每套大约300—400 元。 6. “动态”的超大型机械手臂，实现大尺寸的画图效果。比如2米\*3米的尺寸，更具有吸引人的目光的广告效应。 | | | | | | |
| 项目的技术路线及预期成果  硬件电路的研发设计硬件电路的研发设计项目的技术路线   1. 硬件1.硬件电路的研发设计 2.硬件电路的制作调试 3.下位机软件的编写调试 4.U盘接口的研发设计及调试 5.设计并委外订做机械手臂的相关配件的机械加工 6.上位机程序的编写极其调试 7.整体机械手臂的调试 8.提交整个项目的报告项目的技术路线: 1.硬件电路的研发设计 2.硬件电路的制作调试 3.下位机软件的编写调试 4.U盘接口的研发设计及调试 5.设计并委外订做机械手臂的相关配件的机械加工 6.上位机程序的编写极其调试 7.整体机械手臂的调试 8.提交整个项目的报告项目的技术路线: 1.硬件电路的研发设计 2.硬件电路的制作调试 3.下位机软件的编写调试 4.U盘接口的研发设计及调试 5.设计并委外订做机械手臂的相关配件的机械加工 6.上位机程序的编写极其调试 7.整体机械手臂的调试 8.提交整个项目的报告1.硬件电路的研发设计 2.硬件电路的制作调试 3.下位机软件的编写调试 4.U盘接口的研发设计及调试 5.设计并委外订做机械手臂的相关配件的机械加工 6.上位机程序的编写极其调试 7.整体机械手臂的调试 8.提交整个项目的报告的电路的电路的研发设计 2. 硬件电路的制作调试 3. 设计并委外订做机械手臂的相关配件的机械加工 4. 下位机软件的编写调试 5. U盘接口的研发设计及调试 6. 委外编写上位机程序委外编写上位机程序 7. 整体机械手臂的调试 8. 提交整个项目的作品与报告   项目技术路线流程图    预期效果   1. 电子作品：设计并制作出一个真真实实的能写字画图的超大型机械手臂（因本课题过大过重，尤其是上位机软件的编写，可能汉字和图片的修改只能完成部分功能）。 2. 报告：详细记录关于超大型画图机械手臂的开发过程报告，包含硬件电路的设计，软件程序的编写，委外模具的加工，各个模块的调试，整个系统的调试，总结经验，为今后各种可能（比如：风险投资所看中）而继续完善（比如：修改文字和图片不在电脑上进行，而在手机上完成），提供最原始的数据参数和经验。 | | | | | | |
| 年度目标和工作内容（分年度写）   1. 硬件部分设计和制作（2017年4月—2017年8月） 2. 软件部分编写和调试（2017年8月—2018年1月） 3. 整体画图机机械手臂的调试（ 2018年1月—2018年3月） | | | | | | |
| 指导教师意见  这个项目，很有创意，构思得非常巧妙，充分利用并结合了当今飞速发展的计算机技术和无处不在的重力作用，机械结构简单，元器件精简，可行性及成功率比较高。广告效应明显，造价低廉，具有比较大的商业用途和前景。这个项目，很有创意，构思得非常巧妙，充分利用并结合了当今飞速发展的计算机技术和无处不在的重力作用，机械结构简单，元器件精简。估计，广告效应明显，造价低廉，具有比较大的商业用途和前景。可行性非常高。  签字： 日期： | | | | | | |