

盲人导航系统

目录

摘 要	3
一、研究背景与现状	4
1、研究背景	4
2、 研究现状	4
二、Idea 描述	5
三、原理分析及实现	5
1、物理原理	5
2、硬件系统	5
3、软件编写	6
四、结论	6
五、创新点	7
六、展望	7
七、感悟	7
八、致谢	7

摘 要

本作品主要针对盲人无法判断自己与障碍物之间的距离导致碰撞产生危险。设计出一种检测距离并且实时播报距离的辅助装置。此装置通过超声波测距实时检测身体到障碍物的距离，并通过 LCD1602 实时显示，显示内容包括当前距离以及达到报警的最小距离，通过实时显示便于操作以及设置。当实际距离小于所设置的最小距离时，喇叭就会播报“低于安全距离请注意”的语音，当没有小于最小距离时，喇叭会对当前的实际距离进行播报，这样就可以使盲人得知与障碍物之间的距离，避免危险的发生。

一、研究背景与现状

1、研究背景

世界各国存在数量庞大的视觉残疾人。如何提高他们的生活质量，解决盲人的出行，已经成为全世界各国共同关注的问题。目前，盲人仍主要依靠探路棍、简单的触觉来认识世界。我国盲人用品市场存在两级分化的现状，低端的生活用品、用较为丰富，而高端的产品却极为稀缺。当前市场上的助盲器材成型产品仅处于障碍物报警的初始水平，实用功能极其有限，不能给盲人提供足以理解周围环境的信息，远远不够满足盲人的生活需求。世界上有很多国家和科研机构正在研发盲人导航识别装置。例如，盲人双语语音提示系统，采用超声波对障碍物、路面纹理变化情况进行检测，通过声音信号进行提示；李广强利用 DSP 处理器开发了助盲识别、语音提示系统等，但是这些造价昂贵，成本较高，不能满足多数人日常的需求。

2、研究现状

盲人避障技术的关键是非接触式检测技术，随着传感器和单片机控制技术的不断发展，非接触式检测技术已经在不断完善。以往的盲人避障技术设计中常使用红外线探测障碍物的存在与否，但是在实际应用中，红外干扰源较多；而且在有反射光的情况下，由于光线的干扰，很容易判断失误，出现虚警。因此，有些设备在发射信号时，改进为发送一串连续的红外脉冲，然后接收反射的信号。如果接收到的红外脉冲数量超过某一门限值时，就判断障碍存在。这种方法尽管在一定程度上可以降低虚警率，但在较强的反射光和使用电子镇流器方式的日光灯起辉时，仍很容易出现干扰现象。还有其他典型的非接触式检测方法有 CCD 探测、雷达检测、激光检测、超声波检测等 其中，CCD 探测具有使用方便无需信号发射源,同时获得大量的场景信息等特点，但视觉检测需要额外的计算开销。雷达检测具有全天候工作，适合于恶劣的环境中进行短距离 高精度检测的优点，但容易受电磁波干扰。激光检测具有高方向性、高单色性、高亮度、测量速度快等优势，尤其是对雨雾有一定的穿透能力，抗干扰能力强，但其成本高 数据处理复杂。与前几种检测方式相比，超声波检测可以直接测量近距离目标，纵向分辨率高，适用范围广，方向性强，并具备不受光线 烟雾 电磁干扰等因素影响，且覆盖面较大等优点，目前超声波检测已普遍应用在液位测量 移动机器人定位和避障等领域，应用前景广阔 。

本作品结合了超声波检测及单片机技术，能够准确识别障碍并出相应的判断，提示盲人躲避障碍，与其他盲人避障装置相比具有轻便、准确、操作简单和性价比高的特点。

二、Idea 描述

距离实时检测与显示：超声波在通过单片机给的一个脉冲以后，向前方发射一个一定时长的超声波，接触到物体以后超声波反射又被超声波模块接收到，超声波模块会发给单片机一个与接收时间成正比的高电平，通过 STM32 的上升下降沿捕获来采集到高电平时间，从而根据公式计算出距离，并通过 LCD1602 进行显示。

语音播报：当 STM32 计算出距离的值后，通过对 wt588D 语音模块的控制，播报出当时的实际距离，并把实际距离与所设定的安全距离进行比较，当小于最小安全距离时，喇叭播报出“低于安全距离请注意”的语音。

三、原理分析及实现

1、物理原理

基本原理：

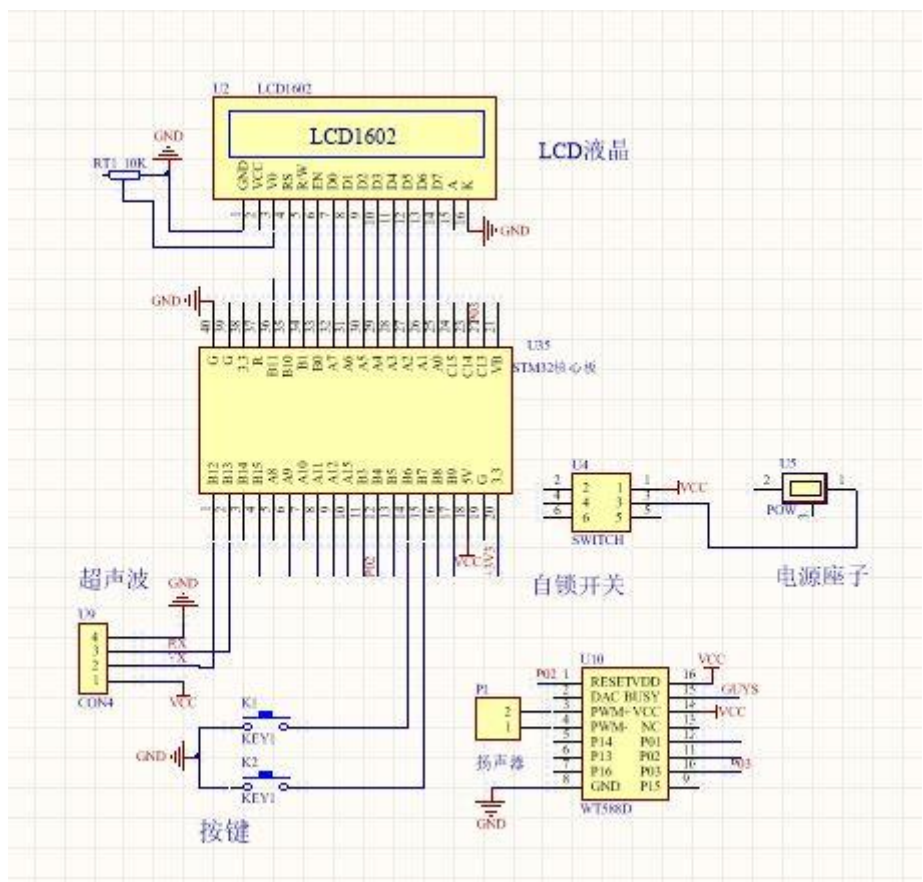
（1）距离检测：超声波模块发出超声波，由于超声波也是一种声波，所以碰到前方的障碍物时会进行反射，然后超声波模块接收。因为声速是 340m/s，假设经过了时间 t ，那么距离的计算公式是 $\text{distance} = \frac{340t}{2}$ ，所以只要计算出时间 t 就可以了，而时间 t 可以根据 STM32 的上升沿捕获功能进行测算。

（2）语音播报：通过相应的软件对 wt588D 进行装载语音，并将语音与按键地址一起下载进 SPI-Flash 中去，在外部只需要按键或者输入一定的命令就能够进行语音的控制。

2、硬件系统

本设计的硬件设计包括硬件的选择与电路的设计两个部分，其中硬件主要以 STM32 核心板为核心，超声波传感器为输入，LCD1602 和喇叭为输出。硬件电路

主要包括 STM32 的最小系统电路、超声波传感器、LCD1602、喇叭语音播放等。



3、软件编写

本设计的功能的实现需要利用单片机程序进行控制。本系统利用 C 语言编程。用的编译软件：Keil5。对 wt588D 进行语音装载的软件为 WT588D VoiceChip。Keil5 编程完整的代码见附件 1。

四、结论

- 本文提出了一种盲人导航系统，它具有如下的特点：
- 1、检测身体与障碍物之间的距离，并在 LCD1602 上进行实时显示，并且可以通过按键调节安全距离。
 - 2、语音播报功能可以实时播报实际距离，并且如果低于最小安全距离，会有相应的语音提醒，防止意外发生。
 - 3、在具有足够的技术积累下进行创新，避免许多必要新技术的研发。
 - 4、成本低，结构简单，测量精确，实时检测。

五、创新点

- 1、超声波价格低廉、信号处理可靠、不受电磁、天气影响，信号稳定，有广阔的市场前景。
- 2、具有距离报警功能，可以随时播报当前距离，当小于所设定的最小安全距离时，也会有语音提醒。
- 3、结合超声波及单片机技术，与其他盲人避障装置相比具有轻便、准确、操作简单和性价比较高的特点。
- 4、在具有足够的技术积累下进行创新，避免许多必要新技术的研发。

六、展望

本文针对基于单片机控制的超声波避障的过程进行了研究，通过改进和结合相关方法提高了准确率，取得了一定的成果。但在研究过程中，对于栏杆之类的准确率不高，关于这个方面需进一步研究，准确率更高，更加安全稳定。

七、感悟

这个项目是在生活中父亲遇到的小麻烦而进行研究的，在父亲的鼓励以及自己想要解决麻烦的引导下，我开始有了初步的想法与构思。在这次的活动中，我充分的锻炼了我的动手能力以及我的创新能力，并让我对科技的兴趣进一步的加深，想更加深入的去了解关于科技的一切东西，这次的活动还磨练了我的意志，以前是一个做什么事都三分钟热度的人，通过这件事我了解到，做一件事，只要确定了正确的方向，就要一直坚持的做下去，当想要遇到困难时，放弃了就功亏一篑，也许再坚持一下就能找到其中的 bug，解决了他，或许后面就会一马平川。

当然坚持只是前提，在付出行动之前应该制定详细的计划，让自己知道该怎么办，不然到时候会特别迷茫，没有头绪。通过这个项目，我还体会到了科学研究时是需要严谨的态度，坚持不懈的毅力和勇于探索、敢于面对挫折的精神。虽然项目的研究过程十分艰辛，但是在老师与专家的支持鼓励下，最终完成了项目，当项目完成的那一刻，一切的不愉快就烟消云散，心里有很高的成就感，这次的经历将是我人生中一笔宝贵的精神财富。

八、致谢

整个项目都是在指导老师的悉心指导下完成的，在研究过程的每一个环节中都倾注了老师无数的心血和关怀。当我要放弃的时候，老师为我指点，父母给我鼓劲，给了我面对困难的勇气与决心，我由衷的感谢老师为我付出的心血和精

力。感谢我的爸爸妈妈,在整个研究过程中,他们都十分支持我并且一直鼓励我,让我充满了信心与勇气。最后感谢所有帮助过我的人,鼓励过我的人,谢谢!