

# 智能盲人导航眼镜的设计

储著华 陈香玉 王京全 刘粉

(蚌埠学院计算机工程学院 安徽 蚌埠 233030)

**摘 要** 近年来,物联网和计算机信息技术的不断发展,使人们的生活中出现了各种各样的智能可穿戴设备。但是目前市场上针对盲人群体的可穿戴智能设备较少,无法给盲人提供有效帮助。为了给盲人带来生活便利,保障盲人在日常生活中的安全,本文设计出一种基于物联网的智能盲人导航眼镜的方案。该眼镜的设计涉及语音识别、GPS 定位、传感器等技术,能够实现避障、GPS 导航、人机交互等功能。设计结果表明,该眼镜能够有效地帮助盲人提高生活便利,使盲人群体不再依赖传统工具,具有较大的实用价值和社会需求。

**关键词** 智能盲人导航眼镜; 语音识别; 传感器; GPS 导航

中图分类号 TP399 DOI:10.16707/j.cnki.fjpc.2021.02.028

## The Design of Intelligent Blind Navigation Glasses

CHU Zhuhua, CHEN Xiangyu, WANG Jingquan, LIU Fen

(School of Computer Engineering, Bengbu University, Bengbu, China, 233030)

### 1 引言

据最新的统计数据,全球有着许多的盲人,而我国则是世界上盲人最多的国家之一。世卫组织的报告表明,在世界上有 2.85 亿的视力残疾(包括盲和低视力)患者,其中约有八千万集中在我国。这么多的患者中,约有盲人七百多万,占全球盲人总数的 18%。由于视力的影响,盲人不能使用手机、电脑等现代智能产品,就连基本的生活都存在很大的问题<sup>[1-2]</sup>。

在现代社会中,人们的衣食住行都有着很大的改变,上下班扫码乘坐地铁,使用手机电脑办公,穿戴各种智能设备监测自己的身体数据等。而这些,盲人都无法做到。就目前为止,盲人所依赖的还只有拐杖、导盲犬、盲道这种非智能化的工具<sup>[3-4]</sup>。但是,公共场所拒绝导盲犬的进入和车辆违规占用盲道的新闻层出不穷。仅限于这种方法,无法帮助盲人解决生活的基本问题,甚至还容易产生安全隐患。因此,为了提高盲人群体的安全和生活便利,结合

现有的计算机、物联网相关知识,本文提出了智能盲人导航眼镜的想法<sup>[5-6]</sup>。

本设计的主要目的是给出一套可行的方案,让智能眼镜能实现所需要的功能。当盲人佩戴此智能眼镜时,能够准确地识别出前方障碍物,转告佩戴者及时做出避让,并且满足拍照、扫描二维码等日常生活所需要的基础功能。此外,还能够起到导航的功能。当佩戴者想要到达一个目的地时,眼镜能够给出一条方案,并结合上述避障功能,将佩戴者安全指引到目的地。

### 2 眼镜的功能定位

智能盲人导航眼镜运用了物联网和计算机相关技术。为了保证眼镜能进行准确的数据采集和对数据进行分析并转送给佩戴者,需要具备以下功能:

(1) 查询天气功能:通过语音输入查询天气,由语音识别到嵌入式系统接收指令后通过手机查询当前的天气、温度、湿度等各种天气信息,并以语音的方式反馈给佩戴者。

(2) 图像识别功能:通过传感器、摄像头等采

集图片、文字、二维码、人物、建筑等，经过主控单元处理，输出对应的信息。

(3) 实时避障功能：通过超声波传感器等，对周边的障碍物进行探测，将信息反馈给主控单元并进行处理，将避障路径以语音的方式通知佩戴者。

(4) 实时导航功能：佩戴者说出要去的地址，通过语音识别模块进行语音识别并将指令发送到嵌入式系统，由嵌入式系统通过无线传输连接到手机端，使用手机实时导航用语音指引佩戴者，并配合避障，将佩戴者安全指引到目的地。

(5) 语音识别功能：当检测到佩戴者的语音命令时，位于眼镜上的语音识别模块会对输入的语音信息进行处理，将处理后的信息发送到嵌入式系统中，再进行后续的处理。

(6) 具有更多功能的手机端应用。

### 3 智能盲人导航眼镜总体设计

根据以上所述功能，设计出如图1所示的眼镜总体框图。由图1可知，该眼镜涉及到传感器检测、GPS卫星定位、语音识别与播报、无线网络传输以及图像识别等技术。

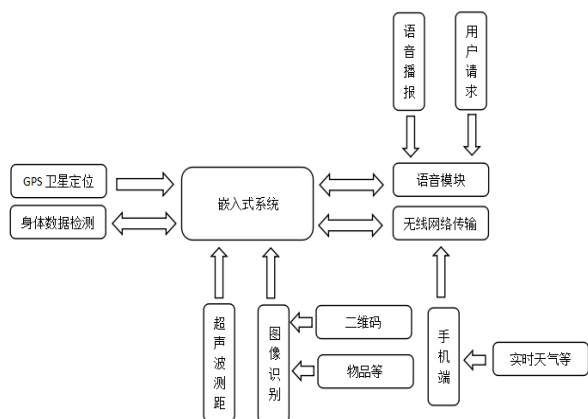


图1 总体设计框图

卫星定位模块运作时由特定的信号天线来接收GPS卫星定位信号，通过GPS定位接收模块上的接收芯片来对定位信息进行处理，处理完成后发送给嵌入式系统进行后续处理。超声波测距模块可以实现眼镜的避障功能，由于超声波遇到障碍物会反射回波的特性，通过持续的探测发射端发射的超声波和利用一定的算法，就能计算出使用者到障碍物之间的距离，从而实现躲避障碍物的功能。语音识别则是利用语音识别芯片，当接收到使用者的语

音信号时，语音识别芯片会把信号经过串口发送到嵌入式系统中处理做出反馈，由此可以实现人机交互的功能。图像识别模块由眼镜上的各个微摄像头获取信息，经过图像识别技术，将信息递交给嵌入式系统作出处理实现各个功能。

#### 3.1 硬件方案设计

智能盲人导航眼镜是由硬件和软件部分共同构成，相互之间共同运作。由硬件部分的传感器等采集数据发送到嵌入式芯片中，由芯片上的软件部分进行处理，二者缺一不可。因此，由以上介绍的功能和模块，可以得到如图2所示的硬件设计框图。

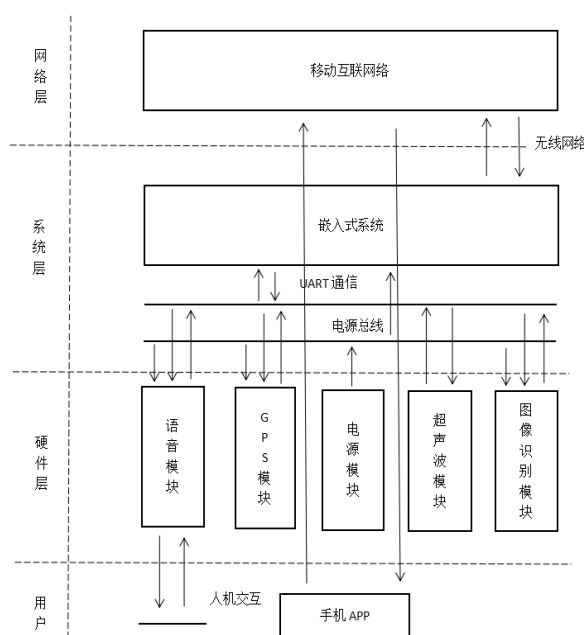


图2 硬件设计框图

由图2所示，眼镜硬件大致分为四个层次。第一层为网络层，通过无线传输模块将眼镜接入互联网，实现更广泛的查询与搜索，并能够与手机端相连接，由对应的手机端APP，实现功能的扩展。第二层为系统层，采用专用的嵌入式系统，用来处理各个模块的信息。第三层为硬件层，硬件层大致分为五个模块：第一个模块为电源模块，为眼镜的各个模块和芯片供电。第二个模块为数据采集模块，有各个传感器数据的采集，图像数据采集两个部分。传感器部分负责各种传感器感知信息的采集，身体检测功能所使用的光电传感器和光敏接收器等，还有温湿度、光照传感器等，图像部分负责采集图片，二维码等数据。第三个模块为超声波测距模块，用于避障功能的实现。第四个模块为GPS卫星定位模

块,负责采集位置数据,用于实现佩戴者的定位,进行实时导航等功能。第五个模块为语音模块,语音识别模块采用的是语音识别芯片。使用语音识别,能够准确地识别出用户请求,并通过嵌入式系统的处理配合其他模块,将对应的结果再通过语音通知佩戴者。第四层为用户层,使用者可以使用语音来控制手机端实现其他的功能,实现与眼镜的交互。

3.2 软件方案设计

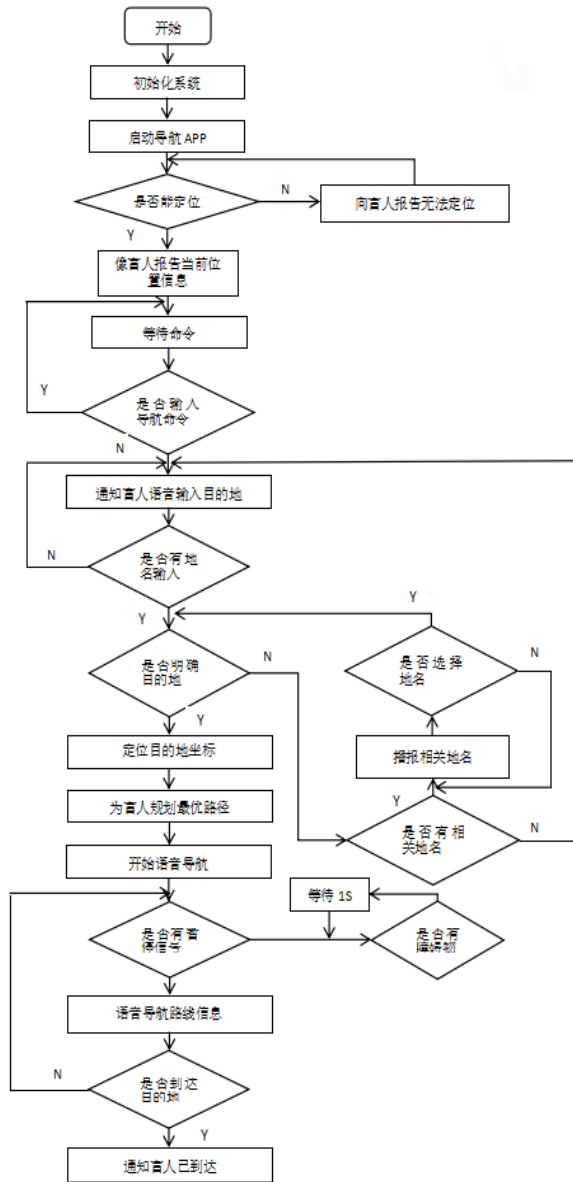


图3 软件流程图

结合眼镜需要实现的各功能,设计出软件部分的流程图,如图3所示。

4 应用案例

目前市场上也出现了许多常见的智能可穿戴设备,例如智能手表、智能手环等,但是针对盲人的产品还比较少见,大多数智能盲人设备还只是停留在智能手杖、智能导航仪等。这些设备使用起来还是不太方便,并且不易携带。

因此该眼镜的应用前景非常广大。而眼镜本身也为盲人解决了很多问题,解放盲人们的双手,使他们再也不用依赖拐杖、导盲犬等工具,也提高了安全性。

5 总结

随着物联网和计算机技术日益发展,越来越多的智能设备出现在人们的生活中。基于物联网的智能盲人导航眼镜无论是在硬件还是软件方面的设计都符合现有的技术和市场要求,能够实现设计中所所述的各种功能。智能设备的出现给人类的生活带了巨大的便利,如果智能盲人导航眼镜能够应用到生活之中,将会给盲人群体带来巨大的帮助。

参 考 文 献

[1] 倪珍.智能盲人导航仪的设计与实现[硕士学位论文].西安工业大学,西安,2016  
[2] 段晨东.单片机原理及接口技术.北京:清华大学出版社,2004  
[3] 李朝青.51 单片机原理及应用.北京:北京航空航天大学出版社,2017  
[4] 李天文.GPS 原理及应用.北京:科学出版社,2010  
[5] 刘波文,黎胜容.ARM 嵌入式项目开发.北京:北京航空航天大学出版社,2011  
[6] 程佩青.数字信号处理教程.北京:清华大学出版社,2017