

基于智能语音及视频解析技术的智能导盲眼镜系统研究与设计

潘光亮 陈永康

合肥智企达信息科技有限公司，安徽合肥，230088；

摘要：针对当前视力残疾、眼部疾病以及存在视力障碍的老龄化人口在出行、阅读以及听力方面的需求，笔者基于智能语音技术和视频解析技术，探究一种新的智能导盲眼镜系统的开发，并实现导盲、辅助识别、辅助阅读等功能，给视觉缺陷人员提供在日常生活、学习及工作中的便利性。

关键词：智能语音技术；视频解析技术；智能导盲眼镜系统

DOI:10.69979/3041-0673.25.02.012

引言

一直以来，世界上有很多国家的研究人员致力于能够提高盲人生活质量的盲人出行辅助装置的研究。从上世纪 60 年代开始，一些国家的科学家便开始了能够保障盲人安全的辅助导盲装置的制作与研究。早期的辅助装置主要是基于单一的传感器硬件如：超声波、红外线来探测障碍物信息，然后通过声音或者震动提示用户，免于碰撞危险。

随着 Android 移动设备的普及，以及 GPS、图像识别、蓝牙、Wi-Fi、语音识别以及 TTS 语音等技术的发展，各类可穿戴电子设备争先涌出，为盲人出行辅助工具的智能化设计提供了技术和实现基础。尤其最近人机交互技术的引入和普及，各类盲人出行辅助工具产品的设计不断向着功能更加多样化、普及更加大众化、设计更加人性化、实现更加智能化的方向发展。

1 系统简介

智能导盲眼镜系统主要应用并整合人工智能、语音转写、数据传输、实时控制等先进技术，融合最新的视频解析和语音识别等技术，针对当前视力残疾、眼部疾病以及存在视力障碍的老龄化人口在出行、阅读以及听力方面的需求，实现导盲、辅助识别、辅助阅读等功能，实现视觉缺陷人员在日常生活、学习及工作中便利，实现智能语音技术产业化落地应用，给视觉缺陷人员用户提供更丰富的智能语音产品选择机会。

可实现的主要功能包括：用智能语音播报技术提醒

佩戴者前方出现的人或者物体，引导盲人避开障碍物；并通过解析指示牌的内容进行语音播报，引导用户实现自主目标搜索；可以通过人工客服远程协助，实现盲人实现实时的精准定位、路线导航等功能；智能眼镜会提供识别书报上的文字并实时转化成语音报读，以及通过 SOS 紧急求助按钮，可一键拨通紧急联系人电话，进行紧急情况的自主求助服务等。系统通过智能导盲眼镜与远程云服务平台的双向通信，将导盲眼镜采集到的视频画面以及语音、定位、速度等各类传感器采集的信号通过 4G/5G 无线传输技术传输到后台的服务器，应用服务器对采集的图像、语音等信息数据进行分类、解析和管理，完善用户与盲人智能导航眼镜的人机交互能力。

2 系统架构设计

为使整个智能导盲眼镜系统的设计简便、易于理解、安全可靠且方便控制，系统采用模块化设计。各个模块分别实现系统的不同功能，并向系统提供功能的调用接口，各模块之间通过接口连接。当一个功能模块出现问题时，并不影响其他功能的正常使用，从而增加了整个系统的安全性和可维护性。

按照系统的功能设定和数据传输路径，将整个系统区分成四大模块：信息采集模块、数据分析处理模块、人机交互模块和云端服务器。这四大模块中，每个模块又包括若干个小模块；具体结构如图 1 所示。

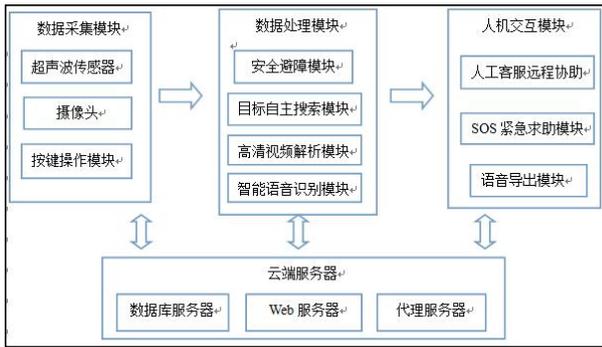


图 1：智能导盲眼镜系统架构示意图

2.1 信息采集模块

信息采集模块负责采集当前所处环境的实时状况信息，并将这些信息传递给处理器。从系统功能设计可以看出，需要采集的实时信息主要包括：前方障碍物信息、道路红绿灯信息、斑马线图像信息等。而以上这些信息的采集需要借助一些外部设备，因此信息采集模块主要负责物理设备信息的实时采集及其与处理器之间通信的交互。

2.2 数据处理模块

数据处理模块由安全避障、高清视频解析、智能语音识别模块组成，主要作用是通过处理器对采集的数据行分析和处理，做出当前状态的判断，并决定是否需要盲人做出语音提示以及做出何种提示。该模块是智能导盲眼镜系统的核心，扮演着智能导盲眼镜系统中大脑的角色。

2.3 人机交互模块

人机交互模块包括语音模块和按键操作模块，主要是将处理器处理的结果以盲人能够接收的方式（语音或震动）反馈给盲人，并能够让盲人通过简单的操作与智能导盲眼镜系统以及云平台的交互。

3 核心技术

本项目采用的主要关键技术包括：

3.1 采用全新的高清视频画面解析技术和超声波测距技术相结合

智能导盲眼镜选用两个性能参数完全一致的 CMOS 高清摄像头，用于智能导盲眼镜前方场景信息的采集，帮助盲人获取前方目标和相应的场景信息，具有采集精度高，低功耗，长续航，体积小，重量轻等特点，同时

系统设计有超声波测距模块，应用超声换能器能够向前方发射和接收反射回来的超声脉冲波，盲人通过耳机发出的声音变化而感知前方的障碍物，同时高清视频画面解析技术和超声波测距技术相结合，能够弥补个单项技术的不足。

3.2 采用 GPS+北斗双模导航定位技术

项目采用双模导航定位（GPS+北斗）技术能为全球用户提供低成本、高精度的三维位置，可在全球范围内进行全天候、全方位的实时定位，同时为适应室内卫星定位系统的缺陷，导航定位模块部分还设计开发基于 WIFI、蓝牙、基站等技术的辅助定位功能，用于实时获取盲人所在地理位置的经纬度坐标。

3.3 采用无线通信传输技术

无线通信传输技术是本项目的核心，项目采用 5G/无线技术，实现智能导盲眼镜与通过云平台的双向通信，一方面将双目摄像头模块采集到的图片以及 GPS 模块获取到的地理位置坐标信息通过 5G 网络发送到云平台，另一方面将云平台服务器的图片识别和地理位置配对结果反送回来传递给智能导盲眼镜，并通过智能导盲眼镜进行语音播报，把反馈结果实时告诉给盲人。

3.4 智能语音识别技术

智能语音技术主要将智能导盲眼镜前方目标的图片识别结果、超声模块识别结果、障碍物距离、方位信息以及所处的地理位置信息等通过智能语音模块播放出来，及时告知盲人所处的周围环境状况。

3.5 采用前端嵌入式采集传输系统和云平台服务器组成

云平台服务器上的软件设计主要是采用 C / C++ 等高级编程语言将图片的识别、测距、方位检测等相关算法转换成计算机系统能够识别的程序指令，从而实现智能导盲眼镜云平台服务器的识别、测距、方位检测等功能。另外 GPS+北斗的经纬度解析也在云平台服务器上通过软件编程实现；导盲眼镜前端软件设计主要包括双目摄像头的图片采集、GPS 地理位置坐标的获取、无线通信传输模块的数据传输与接收、语音播报模块的调度和按键中断的配置等功能模块子程序的编写。

4 产品核心功能

4.1 提醒用户避开障碍物

产品针对当前视力残疾、眼部疾病以及存在视力障碍的老龄化人口将利用高清、针孔摄像头和超声波扫描技术,应用智能语音播报技术提醒佩戴者前方出现的人或者物体,引导盲人避开障碍物,找准方向。

4.2 引导用户实现自主目标搜索

产品可以引导用户实现自主目标搜索,比如说,用户需要找一个建筑物,系统通过定位导航确定行径路线,在行进过程中高清针孔摄像头可以扫描前方是否有障碍物或指示牌,并通过解析指示牌的内容进行语音播报,如直行100米左拐,在你的右边,前面有障碍物,在距离障碍物2米左右,系统会通过雷达报警,提醒盲人停下来,并提醒向左或者向右走多少步就可以避开。

4.3 实现人工客服远程协助功能

项目产品可以通过人工客服远程协助,即通过视频在线“导航”技术,通过视频画面,后台客服人员代替盲人“看”,再通过语音实时提醒,避开障碍物,找准方向,实现实时的精准定位、路线导航等功能。

4.4 实现自主生活自理功能

项目产品可以初步实现用户的自主生活自理功能,能够在家庭、小区等环境熟悉场合的自主行走,同时智能导盲眼镜会提供识别书报上的文字并实时转化成语音报读,以及通过SOS紧急求助按钮,可一键拨通紧急联系人电话,进行紧急情况的自主求助服务等。

5 结语

由于智能导盲眼镜是一类比较典型的集机械、电子、信息技术于一体的跨学科电子类日常消费产品,属于传统产品,产品类型多,技术特点及技术水平也差别较大,将视频解析技术和智能语音技术应用于智能导盲眼镜上,对图形的解析处理、语音反馈处理等人工智能技术

及大数据处理能力都提出了很高的要求,随着我国人工智能AI大模型的逐步成熟和完善,产品功能必将进一步完善,为广大视力缺陷人士带来福音。

参考文献

- [1] 张建荣. 智能导盲拐杖系统的设计[J]. 通讯世界. 2019, (10). DOI: 10. 3969/ j. issn. 1006-4222. 2019. 10. 093.
- [2] 王瑞荣, 李晓红, 陈瞳. 基于触觉感知的盲人助行系统研究[J]. 山西大同大学学报(自然科学版). 2018, (5).
- [3] 张文, 靳伟, 龙跃洲, 等. 超声波导盲仪技术研究[J]. 农业科技与装备. 2019, (1).
- [4] 康亚男, 樊昌熙, 张学毅, 等. 双目视觉在智能导盲眼镜中的应用[J]. 电子世界. 2018, (9).
- [5] 黄昆霞. 基于学习算法的机器人触觉识别和语音交互的研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2019: 29.
- [6] 江牧, 朱峰立. 视障人群出行公共设施设计研究[J]. 创意与设计. 2018, (4). DOI: 10. 3969/J. ISSN. 1674-4187. 2018. 04. 007.
- [7] 廖庆洪, 胡婉如, 曾维鋈, 等. 基于GPS技术与智能避障的导盲拐杖研究[J]. 电子技术. 2016, (11). DOI: 10. 3969/j. issn. 1000-0755. 2016. 11. 007.
- [8] 刘志, 陈超. 基于激光雷达和 Kinect 信息融合的导盲机器人 SLAM 研究[J]. 江苏科技大学学报(自然科学版). 2018, (2). DOI: 10. 3969/j. issn. 1673-4807. 2018. 02. 012.

作者简介: 潘光亮 1984年2月出生, 男, 汉族 安徽枞阳 本科 总经理 高级工程师 自动化及智能化 合肥智企达信息科技有限公司