

基于 SLAM 技术的医疗服务机器人分析

李炳昊, 张彦璞, 吴哲远, 陈朗, 杜美玉, 于德双

(内蒙古工业大学, 呼和浩特 010080)

摘要: 机器人融合了现阶段机械技术、电子技术、传感技术、计算机技术和人工智能技术, 是一种现代化前沿领域。近年来, 智能机器人得到了快速的发展, 智能机器人逐渐进入到了医疗领域内。主要以一款基于 SLAM 技术的医疗服务机器人为例, 对其产品原理、功能和核心技术进行分析, 来对此产品进行深入的了解。

关键词: SLAM 技术; 医疗服务; 机器人; 智能医疗

DOI:10.16184/j.cnki.comprg.2020.06.043

在日常的生活中, 普遍见到很多疾病突发的情况, 往往会对人体造成不可挽回的损伤, 甚至对人体生命安全造成威胁。为了避免这种情况的出现, 或者尽可能地实现及时救助, 医疗服务机器人逐渐得到了开发和应用, 其有效地解决了医院地点固定和救护车不能及时到达等问题, 提高医疗服务水平和救助的及时性, 对智能医疗发展的具有着积极的推动作用。

1 医疗服务机器人工作原理

医疗服务机器人主要包括机器人以及配合使用的软件系统, 其中软件系统又包括小程序用户端、医生的 Web 页面端和机器人的运维 APP 端等^[1]。

在有人发生意外时, 借助自己或者他人微信内的小程序, 按下“一键化求救”的功能, 则机器人就能够获取求救的信号, 后进行急救设备以及药品的搭载, 使用激光雷达 SLAM 以及 GPS 等技术实现对患者准确定位, 并迅速到达事故现场。若患者只是轻微性的受伤, 患者通过扫描机器人身上二维码就能够打开急救箱进行取药; 若患者出现心脏的骤停等一些紧急性情况, 医生通过网页端能够对 AED 和机器人进行远程控制, 使机器人对患者实施心肺复苏的救助行为。同时, 机器人进行了摄像头的搭载, 能够通过图像对患者身份识别, 并和医院的患者库实施对比, 则在医生 Web 页面端就能够对患者过往的病例进行显示, 协助医生实施救助活动^[2]。

2 医疗服务机器人功能模块

2.1 求救模块

机器人求救模块的小程序通过微信账号实施绑定, 在界面中存在求助、急救、跟随和个人信息等选项。在求助模块中, 主要进行一键求救的点击, 则机器人就能够对求助信息接收并出发实施救援; 在跟随模块中, 求

救者点击相应的跟随按钮, 则机器人就借助通过 UWB 模块跟随求救者到达救助的现场; 在急救模块中, 对 120 的按钮一键按下, 就能够实现 120 的拨打, 在界面内还有急救的方案、药品的使用说明和急救方案的视频阐述等; 在个人信息中, 要把个人信息和微信账号实施绑定, 对急救的时间以及使用药品的明细等信息进行记录。

2.2 监控模块

此模块主要分作 5 部分, 有位置监控, 于 SLAM 的模块建立的地图上对位置信息实施更新, 对机器人的动态直观监测; 对机器人的使用者、电量、储药的情况、使用的记录和药品使用的信息等进行监控; 对机器人状态进行监控, 决定其是否需要强制性召回; 对机器人充电监控, 对自动充电的时间进行安排; 网页后台和云服务器连接, 并进行各项信息的储存^[3]。

2.3 地图的构建和导航模块

通过 SLAM 的算法和激光雷达的组合, 使机器人在工作中能够进行虚拟地图的构建, 对工作的环境实施激光雷达的扫描并制图; 对路线实现智能规划, 获取最优化的路线, 实现高效急救效果。

2.4 语音交互模块

通过 Respeaker 4-Mic 的声卡阵列和百度智能的云平台进行搭配, 实现语音识别的功能。此模块通过语言交互促进机器人到达患者的身边, 及时急救; 通过语言交互促进药物的使用说明询问和对突发情况的应急处理。

2.5 药品与急救器材的提供模块

此模块包括了 40 多种的药品, 包含 20 多种的急性病; 能够对药品使用的情况实时记录, 且在 APP 的求



助端存在各种药品的具体资料和抢救视频的说明。

2.6 联网模块

通过 SIM7600CE 4G 的模块,和计算机连接,为机器人进行 PPP 拨号的上网功能提供,确保智能小车能够在室外的 4G 环境内实现高速的上网,且对 SLAM 的模块进行位置信息的提供。

2.7 远程诊断的模块

此模块配置搭载有 USB 网络摄像头,把实时拍摄的视频通过压缩后借助 RTSP 的编码法,点对点向医生的 Web 端传输,使医生能够实时观看现场高清的视频。

2.8 远程急救的模块

此模块通过人脸识别的技术,对患者病例迅速查找,促进医生能够快速诊断;附带有两电极片心率监测的设备,把电极片贴到患者的胸部相应位置,就能够对患者心率的情况实现测量,并生成相应的心电图向医生端传输,促进医生对患者情况的了解;医生能够远程对机械臂操作实施按压,调节按压的频率以及按压的深度,还能够自主选择按压头,实现对成人与儿童的区别救助;因为机器人上机械臂存在自动粘贴 AED 除颤仪电极片,通过特征点的检测法,就能够对身体乳头位置实施识别,并寻找正确粘贴点。

3 医疗服务机器人核心技术

3.1 硬件系统

在系统的硬件中,主要包括了树莓派、UWB 模块、STM32F405 单片机、摄像头、激光雷达、4G 模组、北斗 GPS、胸外按压设备、语音模块、AED 自动体外除颤仪等组成,如图 1 所示。

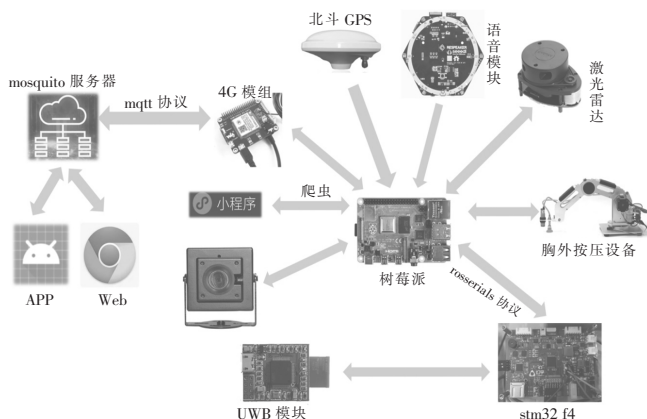


图 1 硬件系统的框架

3.2 机器人主控机

机器人的底盘部分主控 STM32 和上层的主控连接

和通信,且 STM32 把机器人运动的速度传到上层的主控,后上层的主控完成分析进行新命令的发布,通过 STM32 的控制来对机器人的速度调节。

机器人的语音识别以及图像识别和上层主控也存在相关联,其语音部分与图像部分把声音与图像进行收集,后使用声音流把数据流向上层的主控传输,而上层的主控对其实施分析和判断,并实施下一步的指令^[4]。

3.3 软件系统

3.3.1 软件系统的总体设计

在机器人的配套移动性应用端,主要包括可医生端页面 Web、运维的 APP 和微信的小程序等,数据的传输借助多种协议来完成,且数据的存储通过云端的数据库并和医院病人的信息相应数据库连接,通过详细病史的信息对医生进行参考信息的提供。如图 2 所示。

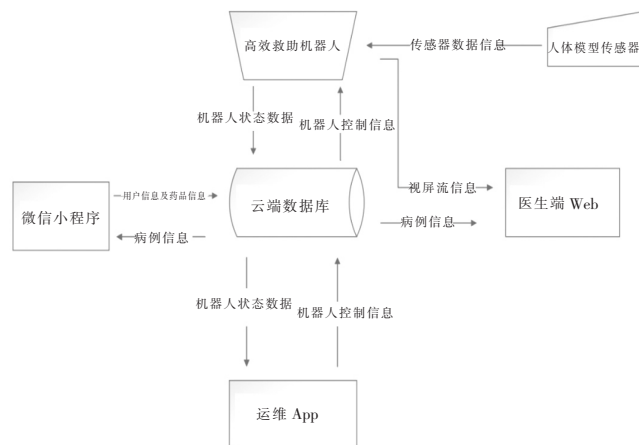


图 2 软件设计的流程

3.3.2 微信的小程序技术

前端的架构中,借助 js,html,css 的技术框架,选择使用腾讯开源 WEPY。对小程序的开发中,于 wxml 内进行文字的编写,借助 navigator 实施分层的跳转,借助 video 进行视频的添加,后于 <http://vv.video.qq.com/getinfo?vid=h056607xye8&platform=101001&charge=0&otype=json> 的地址接口条件下,对小程序内 video 组件的视频 URL 获取。通过 canvas 制作一个类似于流程选择性小游戏,且包含了一些基本性的功能,如图片的选择、排行榜和计分等。对后端主要通过 PHP 实施开发,对数据库的连接通过 PDO 技术实现,此技术实现统一性 API 的接口提供,并不需要对数据库内服务器的系统类型考虑。

3.3.3 运维的 APP 技术

于 APP 内进行 MqttConnectOptions 的配置和 connect

的调用,并写入配置完成的参数,后通过指定消息实现消息的订阅,且向所订阅 topic 内进行消息的发布,使用 mqttCallback 回调来对所接收消息实施处理,把数据在 APP 内显示。而 APP 借助 mqtt 的协议进行请求的发送,PHP 的服务器借助 GORS 的网络机器人进行加“召回”或者“更换药箱”等指令的发送。

3.3.4 云服务器的搭建

对服务器选择阿里云所自主研发 Mosquitto 的服务器,此服务器具有免费开源特点,搭建 Linux 发行的 CentOS 7.3 系统,此服务器能够实现消息推送的协议下开源消息的代理处理,提供了轻量级和可发布以及可订阅类消息的推送,促进设备间短消息的简单通信。

4 结语

医疗服务机器人具有着显著的特点,为医疗救助服务开拓了智能化的新途径,其有效地解决了传统医疗救

助中的弊端,为了更好发挥医疗服务机器人的作用,还需要对此技术进行不断的深入研究,丰富和完善其产品功能,从而推动智能医疗服务的快速发展。

参考文献

- [1] 杨晶东,郭远首.基于联合点线特征的医疗服务机器人同时定位与地图构建算法研究[J].第二军医大学学报,2019,(5):163-163.
- [2] 陈卓,苏卫华,安慰宁,等.移动机器人 SLAM 与路径规划在 ROS 框架下的实现[J].医疗卫生装备,2017,(2):152-152.
- [3] 林靖生,吴韬.基于 SLAM 技术的医疗服务机器人[J].科技创新与应用,2018,000,(022):74-76.
- [4] 邓明华,陈云红,王晶晶.基于单目视觉的移动机器人 SLAM 系统构建[J].南方农机,2019,50(01):26-27.

(上接第 104 页)

记的方式将所存储的文档信息进行区分。

3.2 数据转换功能模块

关系数据库技术在计算机网络设计中的实现还表现在其能够实现对网络运行中的各个数据实现转换应用。还可以提高数据转换的效率。其数据转换功能的设计主要是通过以下流程实现的:首先是要将转换的目标数据库标准库建立起来,将其应用到 XML 的映射模式中,利用 XSD 的文档格式,给予目标数据、提供一个更加标准明确的数据定义,然后完成两端数据库都转变为 XML 格式信息。其次是生成同构的 XML 格式信息之后,利用源数据库创建能够表示两端数据模型的映射文件,从而保证两个数据库的数据的同步转换使用。在实际的计算机网络数据转换应用中,不断地同步重复以上的流程,即可获得最佳的数据信息资源。

4 结语

实现对计算机网络设计优化升级至关重要。在此背景下,关系数据库技术凭借自身所具有的先进技术和优良技能,发挥着积极作用,在计算机网络设计中的作用

逐渐凸显,因此得到了广泛全面的应用。通过实践分析可知,当前关系数据库技术在计算机网络设计中的应用主要分为软件层面和软件层面,通过计算机网络数据存储功能、数据转换功能两个路径实现关系数据库技术在计算机网络设计中的优化应用。

参考文献

- [1] 王磊,王兆宇,刘晓丹.关于数据库技术在计算机网络中的应用设计与实现[J].微型电脑应用,2019,3503:38-39+43.
- [2] 闫守军,巩凡,岳翔宇.网络设计中关系数据库技术的应用探讨[J].计算机产品与流通,2019,07:49.
- [3] 宋琍.运用计算机网络设计发展关系数据库技术[J].计算机产品与流通,2019,07:42.
- [4] 杨秋叶.关系数据库技术在计算机网络设计中的应用与实现[J].自动化与仪器仪表,2018,01:184-187.
- [5] 金豆.关系数据库技术在计算机网络设计中的应用[J].中国高新区,2018,08:235.

