

基于应用物联网的家居安全系统设计

王北一, 梁俊铭, 邹振兴, 潘锦伟, 欧阳湛峰, 谭智天, 周宣哲
(广东职业技术学院)

【摘要】基于应用物联网的家居安全系统设计,与市面上的安防系统相比,安防监控保护系统更加实时,兼容,可控,在第一时间发生险情时,可以通过应急干预进行处理,阻断和隔离^[1]。

【关键词】安全监测;应急干预处理;多传感器;情景化布设防

【基金项目】1.2021年广东大学生科技创新培育专项资金资助项目:智能家居安全监测保护系统研究设计,项目编号:pdjh2021b0750;2.2021年广东省“攀登计划”专项资金立项资助项目

中图分类号: TP393

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2022.08.043

Design of Home Security System Based on Application of Internet of Things

WANG Bei-yi, LIANG Jun-ming, ZOU Zhen-xing, PAN Jin-wei, OUYANG Zhan-feng, TAN Zhi-tian, ZHOU Xuan-zhe
(Guangdong Vocational and Technical College)

【Abstract】Compared with the security system on the market, the security monitoring and protection system of home security system designed based on the application of Internet of things is more real-time, compatible, and controllable. When an emergency occurs at the first time, it can be dealt with, blocked and isolated by emergency intervention.

【Keywords】safety monitoring; emergency intervention and treatment; multi-sensor; scenario-based fortification

1 引言

基于应用物联网的家居安全系统设计,亦称安全守护系统,英文“Family guard” system based on Internet”,是一种采集和分析家庭中各种环境数据并进行数据分析和操作的守护安全系统。分析和比较环境数据通过实时或间接扫描数据导入分析模块,通过对比数据判断家庭安全状况和家庭安全状态,以触发紧急干预处理和紧急处理系统的功能,系统也可以通过相关数据进入安全布防御场景,以确保家庭安全的整体“守护”,能实现目前市面上嵌入式智能家居控制系统^[2]无法做到的功能。

2 设计创新点

本文拟研究设计的是一种基于应用物联网的家居安全系统设计,它主要由多传感控制单元、电源智能管理单元、单片机/嵌入式控制系统,以及云网络系统和安卓智能手机控制端四个硬件部分组成。系统设计功能能够实现家居环境数据采集、数据分析、风险警报、情景化布设防、应急干预与应急处理等功能。

该设计的创新之处在于将智能家居与安全监测保护相结合,能实现无人看守,通过快速稳定的嵌入式处理器,可以实现远距离通信。系统设计监测功

能、情景化布设防模块、应急干预及处理功能功能相结合。无人在家时它是家中安全卫士,时刻监测家中情况,可远程报告与应急处理(见图1)。

为确保数据技术可靠安全,作为智能化数据综合处理,数据融合是许多传统学科和新技术的集成与应用。最常用的信息融合方法有:自适应加权融合估计算法^[3]、BP神经网络法等^[4]。

融合自适应加权估计算法:提供了一种传感器IV,用于同时测量特定对象,如图2所示,对于不同传感器的权重不同,在最小总均方根误差的最佳条件下,根据每个传感器获得的测量值寻找各自的最佳权重,使融合后的结果达到最佳^[5]。

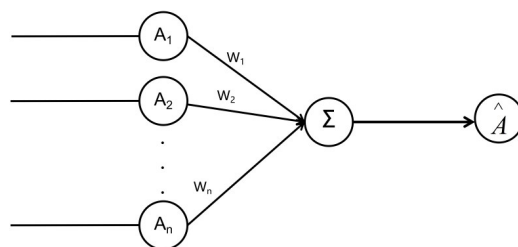


图2 自适应加权融合估计模型(A和W斜体)

假设各传感器的测量值分别为 $A_1, A_2, \dots, A_n$, 它们之间彼此相互独立,各传感器的加权因子分别为

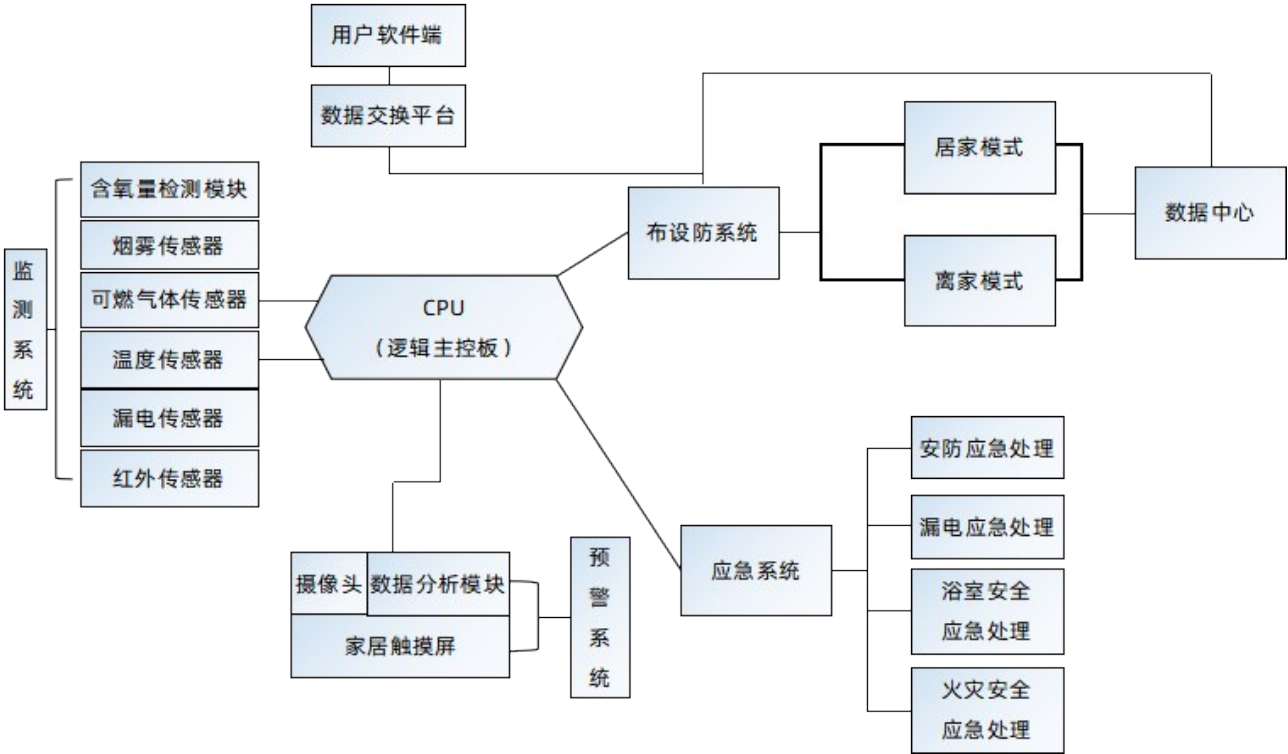


图1 系统功能图

$W_1, W_2, \dots, W_n$,通过加权融合后的估计值为 $\hat{A}$ 。

$$\hat{A} = \sum_{k=1}^N W_k A_k$$

其中 $\sum_{k=1}^N W_k = 1$,则估计值的方差为:

$$\delta^2 = E[(A - \hat{A})^2] = \sum_{k=1}^N W_k^2 A_k^2$$

式中: $\hat{A}$ 为加权融合后数值, W_k 为各传感器的加权因子, A_k 为实际测量值。 $(k=1, 2, \dots, N)$

本系统基于多传感器的检测方式,使用了最近非常流行的低功耗广域网(LP-WAN)技术^[6],本文将综合布线技术、网络通信技术、安全防范技术、自动控制技术将家居安全有关的设施集成监测,优化了市面上各类智能家居安全系统的预警分析以及应急处理和布设防功能的不足之处,提供了一种结构合理、更高可控性,安全可靠的“家庭守护”系统。同时更好的干预安全事故,在干预系统无法干预时提供更好的应急处理功能,并利于提高系统的实用性,安全性以及可靠性。

3 产品功能

基于应用物联网的家居安全系统设计是集数据采集分析、智能监控传输和风险判断报警、设备应急

控制等多种功能于一体的综合性安全监测的系统。

1) 应急干预及处理功能

应急干预是指在某种特殊情况即将发生的情况下,本系统功能通过环境数据收集分析后,通过逻辑控制单元输出逻辑功能,以执行可以切断、扰乱、阻止该安全问题发生的逻辑执行操作,称为应急干预功能;而自动化处理又称应急化处理,是在本系统持续接收到采集环境数据异常,在应急干预功能无法干预或无法进行阻断的情况下的一种被动功能模式,它摒弃原本的固化设计,通过逻辑控制单元与设定场景对比后,输出相对应的功能,确保做到能处理即处理,不能处理的情况就稳定现场状况,为救援与后续处理工作争取时间确保人员安全。其中,应急模块分为:安防应急处理模块、漏电应急处理模块、浴室应急处理模块、火情应急处理模块。

2) 情景设定功能

系统设计有离家模式与居家模式。离家模式自动监控,系统能够按照设定程序进行监控分析采集数据,并能实现自主应急功能,保证室内安全。

4 系统组成

4.1 硬件设计

基于应用物联网的家居安全系统设计由逻辑控制板(CPU),智能家居网关模块与(LP-WAN),多传感器模块单元,室内触摸屏模块和驱动处理模块组成。

4.2 软件设计

整个软件设计是使用图形化编程语言 LabVIEW 编写实现,LabVIEW 产生的程序是流程图的形式,不仅易学易用,而且功能强大,能够满足大多数嵌入式应用。

环境参数的采集利用周期性的定时器,每隔 20s 采集一次,并将采集的信息通过 ZigBee 模块^[7]发送给控制中心。在定时时间到后将会继续采集当前的环境状态并判断各传感器的采集状态,系统开始时进行初始化,然后扫描 LP-WAN 网络。终端节点的程序流程如图 3 所示。

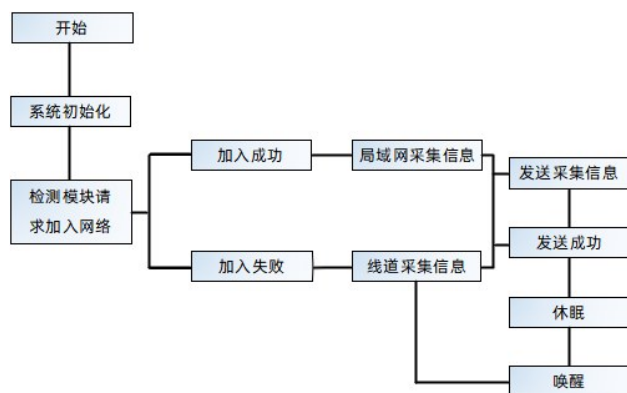


图3 系统软件设计方流程图

4.3 技术方案

①基于应用物联网的家居安全系统设计设计搭载多种传感模块单元,主要由烟雾监测模块、煤气监测模块、氧气含量监测模块、温湿度传感模块、红外人体检测模块、光强传感模块组成,系统通过多传感模块实时环境数据收集、通过数据分析对比,监控判断报警,设备应急控制应急自动干预设计具有多元化的信息分析预警控制系统。

②系统设计有离家模式与居家模式,离家模式采取实时监测,系统能够按照设定程序进行监控分析采集数据,并能实现自主应急功能,保证室内安全;居家模式是可以对监测模块进行选择使用和定时停启等互动操作功能。

③系统设计应急化自动执行功能,指在某种特殊情况即将发生的情况下,本系统功能通过环境数据收集分析后,通过逻辑控制单元输出逻辑功能,以执行可以切断、扰乱、阻止该安全问题发生的逻辑执行操作,称为应急干预功能;而自动化处理又称应急化处理,是在本系统持续接收到采集环境数据异常,在应急干预功能无法干预或无法阻断的情况下的被动功能,通过逻辑控制单元与设定场景对比后,输出相对应的功能,确保人员的安全。

5 结语

目前在市面上的各种系统大致划分为两大类,一类为追求舒适感,容易受到场景的限制;第二类属于单独的安全系统,这类安全系统功能单一,这类系统一不经济、二稳定性不强、三无法兼容其他安全性系统或者其他智能家居。而系统作为家中的“安全卫士”,它可以通过多传感模块实时环境数据收集、通过数据分析对比,监控判断报警,设备应急控制设计具有多元化的信息分析预警控制系统。本安全监测保护系统更具有实时性、兼容性和可控性。在 5G 与物联网高速发展的时代,这种系统的出现越来越得到重视。综上所述,基于互联网的智能家居安全监测保护系统具有重大意义。

参考文献

- [1] 祝宝良. 2020 年中国经济走势和经济政策[N]. 中国经济报告, 2020-01-30.
- [2] 崔迪. 嵌入式智能家居控制系统的设计[D]. 大连: 大连理工大学硕士学位论文, 2012.
- [3] 李战明, 陈若珠, 张保梅. 同类多传感器自适应加权估计的数据级融合算法研究[N]. 兰州理工大学学报, 2006-08.
- [4] 何友, 王国宏, 陆大. 多传感器信息融合及应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2000.
- [5] 翟翌立, 戴逸松. 多传感器数据自适应加权融合估计算法的研究[J]. 计量学报, 1998, 19 (1): 69-75.
- [6] 严琦, 张云勇, 安岗. 基于应用场景的低功耗广域物联网(LPWA)技术对比分析[J]. 世界电信, 2017 (3): 50-56.
- [7] 徐振福. ZigBee 技术在智能家居系统中的应用研究[D]. 北京: 中国科学院大学 (工程管理与信息技术学院), 2014.