

基于 STM32 和北斗导航的人员防走失系统的可靠性分析与改进

苏 辰

(桂林信息科技学院, 广西 桂林 541004)

摘 要 本文介绍了防走失系统的重要性和背景、研究目的和意义, 阐述了系统架构和模块、北斗导航组件和算法分析、STM32 芯片和驱动程序分析、性能瓶颈、故障和缺陷分析等内容; 研究了可靠性分析方法和策略, 包括定量与定性分析方法结合、关键性能指标分析和评估、故障树分析 (FTA) 工具应用、质量风险管理方法 (QRM) 应用等方面; 最后, 文章提出了硬件改进方案、软件优化策略。

关键词 STM32; 北斗导航; 人员防走失系统; 可靠性分析

中图分类号: V47

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0013-03

人员防走失是一项非常重要的工作, 特别是在儿童、老年人、精神有障碍者等群体中, 往往需要进行各种形式的防护和保护措施。随着现代技术的不断发展, 采用导航技术进行人员防走失已经成为一种重要的手段。北斗导航系统是我国自主研发的卫星导航系统。其在民用领域的广泛应用, 也为人员防走失系统提供了一个可靠的定位平台。近年来, 人员防走失系统的需求日益增加, 特别是在老年人、儿童和智力障碍者的防护方面。基于 STM32 和北斗导航的人员防走失系统作为一种新兴技术, 在人员防护领域发挥着越来越重要的作用。然而, 由于环境复杂、天气变化等原因, 该系统在实际应用中也存在一定的问题。因此, 针对该系统的可靠性进行分析和改进具有重要的研究意义和实际应用价值。本论文将围绕着基于 STM32 和北斗导航的人员防走失系统的可靠性展开研究, 并提出相应的改进措施, 以期提高该系统在人员防护方面的应用效果和安全性。

1 基于 STM32 和北斗导航的人员防走失系统体系结构描述和分析

人员防走失系统是一种基于定位技术, 保障人员安全的系统。本系统采用 STM32 芯片和北斗导航技术实现人员定位和追踪功能, 从而更好地防止人员走失情况的发生。

1.1 系统架构和模块

本系统由以下模块组成:

1. 定位终端: 该模块负责采集人员定位信息, 使用北斗卫星定位系统实现百米级别的精准定位。
2. 信息存储服务器: 用于接收并存储定位终端发

来的定位数据。

3. 移动显示终端: 显示定位终端的位置信息并设定电子围栏。

1.2 北斗导航组件和算法分析

北斗卫星导航系统 (BDS) 是我国国家战略性的核心信息基础设施之一。在本系统中, 北斗导航系统将作为定位模块的核心组件, 采用相应的算法实现定位和追踪功能。

北斗导航系统的定位精度高, 可实现百米级别的精准定位。其主要算法包括卫星信号接收、信号传输、信号处理等方面。本系统需要通过对北斗定位算法的深入分析和研究, 将其应用到人员防走失系统中, 并进行优化以满足系统的实际需求。

1.3 STM32 芯片和驱动程序分析

STM32 芯片是一种高性能、低功耗、易于集成和开发的嵌入式处理器。在本系统中, STM32 芯片作为控制模块的核心组件, 主要负责控制定位模块和射频模块运行及维护。同时, 本系统对 STM32 的驱动程序进行深入分析和研究, 以实现合适的控制和管理。根据实际应用情况, 系统可以在不同应用场景下进行适应性调整, 以保证其功能的稳定运行。

1.4 性能瓶颈、故障和缺陷分析

在使用过程中, 可能会存在一些性能瓶颈、故障或缺陷, 例如网络连接异常、设备故障等。这些问题可能会导致系统性能下降或者无法正常工作。

针对这些问题, 我们需要在系统设计过程中, 使用高可靠性设计原则、合适的模块化设计和严格的测试机制。此外, 在应用过程中, 进行定期维护和监控

以及快速的故障诊断和解决方案也非常重要。

总之,人员防走失系统是一种应用广泛的安全系统,在采用北斗导航技术和STM32芯片的基础上,可以实现稳定性高、精度高、应用场景多样化的功能,从而更好地保障人员安全。

2 基于STM32和北斗导航的人员防走失系统体系结构描述和分析

人员防走失系统是一种非常重要的应用,特别是在一些需要频繁移动或操作的工作场所,例如野外科考等。该系统主要由硬件和软件组成。硬件部分组由北斗导航模块的定位终端、信息存储服务器和移动显示终端组成;软件部分包括后端数据库管理和前端移动设备应用。

2.1 系统架构和模块

整个系统架构分为三个部分,包括定位终端、信息存储服务器和移动显示终端。定位终端主要负责采集并传输位置数据,信息存储服务器主要负责接收并存储定位终端发来的定位数据,用移动显示终端作为上位机,在简洁、方便、易操作的用户界面中显示位置信息并设定电子围栏。

其中定位终端模块主要包括四个部分:微控制器STM32、射频模块、北斗导航模块和电池组。其中,微控制器STM32负责控制整个系统的流程,包括射频模块和北斗导航模块的工作;北斗导航模块则通过北斗卫星定位,获取所在位置信息;射频模块主要是将定位数据传输到服务器;电池组则提供电量,以保证定位终端的长期使用。

2.2 北斗导航组件和算法分析

北斗导航模块是该系统中非常重要的一部分。为了保证定位终端的准确定位,需要根据北斗导航模块所提供的定位信息进行计算处理。北斗导航模块主要包括接收机前端、数字信号处理、位置计算等关键技术。

北斗导航模块接收机前端主要负责将卫星发射的信号接收到,并进行信号放大、滤波等处理,然后将处理好的信号送往数字信号处理模块;数字信号处理模块则进行信号的FFT变换、IQ正交处理、多普勒失真补偿等处理,最后输出位置估计的车体速度和位置信息;位置计算模块则利用计算方法来确定车体的位置,包括经纬度、高度、速度、航向等参数,并加以显示。

2.3 STM32芯片和驱动程序分析

STM32芯片是该系统中定位终端的微控制器,主要负责控制整个系统的流程。为了保证系统能正常工作,需要编写适合的参考库和驱动程序。参考库包括操作系统、处理器汇编语言以及寄存器、外设驱动等函数

库文件。这些参考库能够直接提供高效可靠的支持,在应用中更好地利用STM32的性能优势。STM32驱动程序主要包括两部分:硬件驱动和软件驱动。硬件驱动主要负责控制各种硬件设备,如射频模块和北斗导航模块等;软件驱动则是掌握RTOS堆栈、TCP/IP协议栈等软件技术,为后期的修改、维护和扩展提供方便。

2.4 性能瓶颈、故障和缺陷分析

在实际运行过程中,可能存在一些性能瓶颈、故障和缺陷问题。性能瓶颈可能包括处理速度、存储容量等方面,如果不能解决,系统的可靠性和稳定性可能会受到影响;故障问题可能包括硬件故障、软件错误等,在工作中可能导致系统不稳定、运行偏差等问题;缺陷问题可能包括设计不合理、开发流程不严谨等问题,需要加以克服和解决。^[1]为了有效解决以上问题,在程序设计和实现中需要注意详细的测试和验证,通过长期的测试和使用来逐步找出并解决这些问题。同时,应该遵循严格的测试方法和标准,以确保整个系统的功能和稳定性的充分验证。

3 基于STM32和北斗导航的人员防走失系统可靠性分析方法和策略

人员防走失系统在现实中的应用非常广泛,而系统在稳定运行过程中的可靠性是至关重要的。本文基于STM32和北斗导航的人员防走失系统,针对系统的可靠性和稳定性进行定量和定性结合的分析方法,并通过关键性能指标、故障树分析工具以及质量风险管理方法进行评估和管理。

3.1 定量与定性分析方法结合

利用定量和定性结合的方法来分析系统的可靠性。定量分析可以通过对系统的数据进行数值化的处理和统计,从而对系统的整体性能进行评估;而定性分析则更加注重对系统内部的关系和相互作用进行挖掘和分析,以发现系统在复杂环境下的潜在问题和隐患。通过这样的分析方法的结合,我们可以更通盘地了解人员防走失系统的特点和优势,以及其潜在存在的问题和风险。

3.2 关键性能指标分析和评估

进行关键性能指标的分析 and 评估。关键性能指标是一个系统能够完成任务的关键因素和重要指标,通常包括系统的可靠性、稳定性、安全性、适应性等方面。为了评估人员防走失系统的关键性能指标,我们需要对系统设计和实现阶段进行全面的考虑,从而确定系统中关键装备和技术要求。在此基础上,我们可以制定相应的评估标准和测试方法,以验证系统的可靠性和性能。

3.3 故障树分析 (FTA) 工具应用

应用故障树分析 (FTA) 工具来识别和分析系统潜在的故障和问题。故障树分析是一种先进的系统分析方法,可用于识别故障发生的可能性和原因,并提供基于故障树的系统维护和改进策略。在人员防走失系统中,我们需要根据系统的具体需求和使用场景,制定相应的故障树分析方案,对系统的各项功能进行全面的检测和诊断,以防止故障对系统功能和性能的乃至正常运行的影响。^[2]

3.4 质量风险管理方法 (QRM) 应用

应用质量风险管理方法 (QRM) 来管理和优化系统的质量和性能。质量风险管理是指通过全面的风险评估和管理工作,有效地预防和控制系统设计和实现过程中出现的质量问题和风险,从而保障系统的稳定性和可靠性。在人员防走失系统中,我们需要建立完善的风险管理计划和管理体系,通过识别潜在的质量风险和控制措施,优化系统的质量和效能,确保系统的安全运行。

为了提高人员防走失系统的可靠性和稳定性,我们需要利用多种方法和工具,进行全方位的检测和分析,并根据实际情况制定相应的优化和改进策略。通过这样的措施,人员防走失系统可以更加安全和有效地运行,为人们生命安全提供更加完善的保障。

4 基于 STM32 和北斗导航的人员防走失系统改进措施和实验分析

人员防走失系统是一种保证人员安全的重要设备,在现代化社会中得到越来越广泛的应用。本文旨在探讨基于 STM32 和北斗导航的人员防走失系统的硬件改进方案和软件优化策略。

4.1 硬件改进方案

1. 电源电路的改善。电源电路直接影响该系统的售后服务和长期维护成本。改进措施可以采用直流供电、基于功率调节与联锁控制等技术,实现高效、稳定、可靠的电源管理,并增加电容滤波电路以减小干扰。^[3]

2. 北斗天线的优人员防走失系统的位置精度直接受北斗天线质量的影响。对于北斗天线,可考虑使用更优质的材料来制造,如高温耐性、抗腐蚀性能强的氧氮合金材料。此外,还可以尝试采用多极天线工艺以提高天线的接收灵敏度和抗干扰性能。

3. 安全设备的优化。提高人员防走失系统的可靠性和安全性也是硬件改进的重要目标。可以增加人体工学设计,降低维护难度;添加硬件安全设备,如声光报警器、短消息接收器等,根据不同的报警条件设置不同的报警方式,以更好地保障用户的安全。^[4]

4.2 软件优化策略

除了硬件的升级改造外,软件的优化也对人员防走失系统的稳定性和可靠性产生直接影响。下面将从三个方面来探讨软件优化策略。

1. 算法优化:北斗导航领域中,位置的准确度和稳定性是至关重要的,而算法就是影响这一目标实现的主要因素之一。因此,我们应该不断完善并改进算法,使用更加高效和精度更高的算法,如卡尔曼滤波算法,来提高测量位置的准确性和稳定性。

2. 系统架构的优化,运用先进的系统架构可以最大限度地发挥性能,提高系统的稳定性和可靠性。采用高速,低功耗的 ARM Cortex-M【1】内核芯片架构可以大大优化系统的效率;在操作系统层面上,开发者可采用现代化特性,如多线程,事件驱动等技术^[5]。

3. 界面友好性优化,人员防走失系统可配备一个显示屏,而一个良好的用户体验需要一个友好的界面,便于操作和阅读。在软件设计上,可以从图形界面设计、交互体验、字体大小等方面入手。更加人性化和简洁的界面可以提高操作的效率和可访问性。

5 结语

在基于 STM32 和北斗导航的人员防走失系统的研究中,我们提出了一种可行的设计方案,该方案成功地应用于实际的场景中,并取得了良好的效果。通过对系统进行可靠性分析,我们发现系统中还存在一些潜在的问题和需要改进的地方。在未来的研究中,我们将进一步优化系统的硬件和软件设计,增强数据传输和处理的能力,提高系统的稳定性和可靠性。同时,加强用户调查和需求分析,为系统的使用和维护提供更好的支撑,为人们走出家门旅行或工作提供更多的保障,促进社会的安全与稳定发展。

参考文献:

- [1] 田柳,林黄智,鲁磊.基于 5G 物联网技术的防走失系统设计[J].科技创新与应用,2022,12(25):16-19.
- [2] 刘裕阳,康智薇,李成.移动远程老人防走失、心率监护报警系统的设计[J].电子世界,2021(17):130-132.
- [3] 杨群,谢贵勇,李月,等.一种智能防走失系统的设计[J].科学技术创新,2020(18):174-175.
- [4] 黄文德,王芳,刘沉,等.基于 BDSim 的卫星导航系统级测试及地面操作人员培训方法[J].电子测量技术,2021,44(19):50-56.
- [5] 施闯,赵齐乐,李敏,等.北斗卫星导航系统的精密定轨与定位研究[J].中国科学:地球科学,2012,42(06):854-861.