

Research on Avionics Communication System Based on DSP

Jing Huang Sha Liu

Shaanxi Yuchen Aviation Equipment Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710089, China

Abstract

Now in China's aviation industry, many modern communication technologies are constantly being developed and innovated. At the same time, thanks to electronic information and big data technology, the degree of intelligence in avionics communication systems continues to increase. Among them, DSP signal processing technology is more critical. It has laid a solid foundation for the development of avionics communication technology. Therefore, the paper analyzes the overall design of China's avionics technology, and explores the design of the communication system based on DSP system, and proposes corresponding improvement measures, in order to hope to bring certain reference significance to related fields from both hardware and software aspects.

Keywords

DSP; avionics communication system; function; software design

基于 DSP 的航空电子通信系统研究

黄静 刘莎

陕西昱琛航空设备股份有限公司, 中国·陕西 西安 710089

摘 要

现在中国的航空行业中, 诸多现代化通信技术都在不停开拓和创新, 同时, 得益于电子信息与大数据技术, 航空电子通信系统智能化程度不断提高, 其中以 DSP 信号处理技术较为关键, 其给航空电子通信技术的发展奠定了坚实的基础。因此, 论文分析了现在中国航空电子技术的总体设计, 并探究基于 DSP 系统的通信系统设计, 提出对应的改善措施, 以期望从硬件与软件两个方面给相关领域带来一定的借鉴意义。

关键词

DSP; 航空电子通信系统; 功能; 软件设计

1 引言

电子通信系统是航空系统中的关键系统, 在最近建设中明确要求提高其自动化与智能化。为实现这一目标需要应用 DSP 技术, 它能够把质量较高的通信通道给予电子通信系统, 帮助提高通信信号质量。如何最大限度发挥出 DSP 技术的应用优势是建设电子通信系统过程中需要认真考虑的问题。因此, 论文分析了电子通信系统建设中的 DSP 技术应用。

2 基于 DSP 的航空电子通信系统的概述

航空飞行安全非常重要, 所以航空电子通信系统需要极度稳定与可靠。目前, 空电子技术发展越来越快, 机体内部也更加复杂, 对机体内通讯的要求也日益提高。为满足航空领域的发展需求航空电子通信系统也要随着调整升级。DSP 技术需要把实际的连续信号转变成计算机可以识别出的信息^[1]。其具

备超强信号能够获取并分析信号, 非常稳定, 可以正确、快速地处理信息。基于 DSP 的航空电子通信系统需要通过数字式航空总线来通讯, 那么就需要共享航空机体里面载有的信息, 并综合不同的通信功能。该技术的实现也体现了电子信息综合化, 表示以后航空电子通信系统可以有效控制航空设备。

3 基于 DSP 的航空电子通信系统总体设计

系统总体架构分析在设计通信系统时采用 DSP 技术, 具体架构是软件、硬件和调试这三层。软件上, 可以作为系统的“大脑”存在, 能够控制好系统的程序, 并在软件指令发出后快速执行硬件动作, 并能迅速适应不同的环境; 硬件上, 系统完成物理动作需要硬件支撑, 如果硬件性能不能符合系统的运行条件, 容易制约整个通信系统性能。同时, 整个系统架构里面的系统调试也非常关键, 能够保障硬件和软件正

常运行。在应用 DSP 技术方面,需要明确设计系统架构的简单灵活,可以保证软件与硬件运行时,可以有效处理数字信号。航空电子通信系统里面具体有硬件、软件的设计与总体性能调试,作为设计系统的三大步骤^[3]。上文中已经提到,硬件是系统的载体,需要让软件能够体现自身价值,这样就可以更好地实现系统的具体设计,如果硬件在设计的过程中出现了一些问题,那么系统出现瘫痪的可能性就比较大。举个例子,把电子通信系统比作一个人,那么硬件就属于身体上的躯干,软件就属于大脑。软件设计对系统运行当中的很多程序都起到控制的作用,故硬件设施要和软件调动之间相协调,只有保障双方设计的完善化,才可以实施调试。如果发现了一些问题,也需要花费最短的时间进行解决,这样才可以保证软硬件的具体使用。为了使得系统的整体结构运行变得简单化,需要保障设计步骤在综合设计的过程中符合简单化的设计要求。关于航空电子通信系统在设计的过程中一定要遵守快捷,方便以及稳定的目的,以便更加方便的传递图像以及语音等,以及使得其组网结构的具体重量降低。这就可以使得 DSP 技术的具体优势更好的显现出来。想要使得航空电子通信系统的设计更加的完善化,就需要使得软件以及硬件设计具备有效性,再次与 DSP 技术相结合,最终建立一套比较科学化以及合理化的具体通信系统。

4 软件与硬件的设计

4.1 硬件设计

设计硬件是系统运行的物理基础,一旦硬件有问题,整个系统都无法正常运行。此外,如果设计不合理,也不利于整个系统顺利运行,自然无法体现 DSP 技术的优势。航空电子通信系统中,设计硬件有不同的模块,但核心的控制模块一定主要是 DSP 芯片,因此应特别重视选择 DSP 芯片。分析航空电子通信系统的需求,选择的芯片需要确保其有着强大的功能,不可以选择那些消耗过多的能源,这样会使得自身的使用寿命得到减少^[4]。只有这样才能在在功能单元的具体协助之下,更好地完成数据的传递、处理以及保存,并最终更好的实现共享。总线通信模块在航空电子通信系统当中属于非常重要的一部分,可以完成不同通信子系统具体信息的传递。其通信上包含发送器以及接收器,在设计的过程中,一定要考虑通信的准确性以及高效性。设计系统硬件时,可

先考虑总线通信、DSP 控制、数据通信与上位机、下位机通信等模块。需要尽量确保功能强大,还要符合低功耗条件,以便更好地实现数据通信、处理与存储等。而在数据通信模块方面,考虑选择主控制器是 FT3150 收发器,能够采集、接收并传送数据,切实提升整个模块性能。

4.2 软件设计

与硬件的设计不同,软件的设计不需要只在一个模板上面完成,更加重视的是设计之后的总体功效,因此,关于 DSP 技术在航空电子通信系统当中的具体应用,软件的设计非常的关键。软件属于系统当中的主要部分,而且能够切实体现出自身价值。软件发出的指令能够控制硬件,这样才能正常运行,而且,精密的指令传达能够不顾环境的复杂合理准确运算^[4]。首先,通信系统需要满足实时性要求,设计基于 DSP 技术的航空电子通信系统就应第一符合这个条件,可以让相关人员尽快从系统中知道信息,还可根据它们快速处理。其次,通信系统传递的信息需要保证准确性,由于航空一些人员大部分行动离不开通讯系统传递的信息。所以,要确保信息传递的准确性,才可据此得到准确的策略。那就要求系统运行也必须可靠。此外,基于 DSP 技术的航空电子通信系统需要能够进行维护。构建时,技术水平需要高水准,且系统本身结构也需要足够严密,在设计时要特别注意系统的可维护性。同时,基于 DSP 技术的航空电子通信系统还需要十分可靠,并结合现实情况自我修复,尽可能降低故障对系统的影响。在具体设计时, DSP 技术的实时性条件需要在处理软件时,能够让微处理器在最快时间内完成。例如反馈信号传输到系统后,系统需要在第一时间响应,并能够自行采样、分析逻辑与控制信号输出等。如果无法确保实时性,延迟容易影响系统整体运行效率。如果系统运行发现故障问题,系统需要可以自行通过对应的举措来解决,特别是软硬件基于外界因素影响,很可能发生异常,因此自动控制策略很重要^[5]。最后,电子通信系统在设计的过程中一定要保障其足够的精密性,要和软件系统更好地完成匹配,运行的过程中,还会经常进行调试或者修改,因此,关于 DSP 技术的具体通信系统,一定要不断地进行维护。

4.3 调试环节

最后的调试是为了确保系统运行时不发生故障,对于

整个设计而言是最不能缺少的,也是一次检测整个系统。基于 DSP 技术的航空电子通信系统难度较大,特别是要检测系统的稳定性、高效性与准确性等,由于航空领域的随便一个误差都是坚决不允许的,只要存在问题,那么造成的后果都是无法挽回的。因此,系统理论性的成功不是说基于 DSP 技术的航空电子通信系统都能够正式使用了,反而还需要持续实验。在合理设计通信系统软硬件后,还应进行系统调试。由于 DSP 系统结构自己较为复杂,因此还需要合理选择调试方法。以 JTAG 为例,明显有利于 DSP 系统调试。调试时,可明确检测电路板板,并探究系统电源的输出状态,检查 DSP 运行情况,经过 RAM 读写测试,完成系统调试。另外特别要注意的是,调试时对下位机、上位机也应通过联机测试方式,而且调试软件需要强调语法以及程序层面,尽量地保障调试效率的合格性,只有经过调试,才可以发现具体的故障问题。一旦发现问题,要及时地进行修改,从而可以保障系统具备的运行更加可靠。

5 系统目前存在的问题以及解决方法

航空电子通信系统已经广泛应用于多个领域,包含飞机领域以及军事领域方面,中国的科学技术一直在飞速发展,信息传递在战争当中也具备非常重要的作用。关于航空电子通信系统的功能非常的丰富化,适用性也比较的强大。因此,在技术发展的过程中一定不要只重视信息的传递,还要对信息的保密更加的重视。除此之外,要保障信息技术在未来的发展中更加的全面化以及综合性。

5.1 传输速度问题

传输速度是目前航空电子通信系统的技术瓶颈。现阶段,想要实现突破,需要对两个层次进行详细的研究。首先,要对传输介质不断地进行更新,例如,可以利用新型的光纤,需要保障通信接口的具体信息处理速度得到不断地提高。论文具体分析后者,目前的通信接口大部分是单片机,传输速度低,因此设计时应考虑通过改进型哈佛结构与流水线技术,因为结构类似,缩短了指令执行时间,有效提高了效率。这

个在国际上都有了很大的突破,成就瞩目。

5.2 数据格式兼容性问题

现在研究的数据通信系统大部分是针对单一的特定总线,不够兼容,需要来回转换数据,非常不便利,阻碍了生产效率,与信息传递过程也存在冲突,以致于信息不能及时传递。基于 DSP 技术的航空电子通信系统就需要结合一些有关的总线协议,统一协调控制各总线数据,有利于传递不同总线间的信息。

5.3 数据传输过程中产生的误码

目前,在航空领域的发展中,必须保障消息传递的准确性以及高效性,纵观当前的具体系统,发现数据传输还不具备较快的速度以及效率。但是通过奇偶校验法,能够保障信息传递的准确性,使其传递时尽量避免误码。

6 结语

综上所述,航空电子通信系统包含非常多的内容,如硬件设计、软件设计以及总体的性能调试等,这其中硬件就属于人体的躯干,而软件就属于人类的大脑,两者之间是相辅相成的,只有这样才能保障系统比较顺利的运行。因此,设计的时候一定要依托 DSP 技术,从软硬件以及调试角度进行比较合理化的设计,与此同时,也要重视后期的维修以及修改,这样才可以保障航空通信系统得到良好的应用。

参考文献

- [1] 王文韬. 基于 DSP 的航空电子通信系统分析 [J]. 中国新通信, 2016(08):27-28.
- [2] 张引强, 孟禹彤. 基于 DSP 的航空电子通信系统 [J]. 科技创新与应用, 2019(09):62.
- [3] 段守福, 杨凯, 汪军, 等. 航空无线电通信系统作战效能评估 [J]. 火力与指挥控制, 2019(11):117-119.
- [4] 贾银亮. 基于 FPGA+DSP 的飞机座舱综合图形显示技术研究 [D]. 南京: 南京航空航天大学, 2017:1-116.
- [5] 贾志刚. 基于 DSP 的航空电子通信系统分析 [J]. 山东工业技术, 2018(01):114.