

基于无线网络的航模控制系统开发

高光耀 张行焯
(滨州学院 山东滨州 256600)

摘要:该系统依托强大的Linux系统,通过修改无线路由模块的配置文件、硬件及相应的驱动部分,将指令的传输方式嵌入无线路由模块中,利用无线路由模块的串口与单片机搭建数据交换信道,从而操纵四旋翼飞行器做出相应动作,利用无线网络传输视频及信息,构成一个成本低廉的无人机控制系统。

关键词:无人机 无线路由模块 单片机

中图分类号: TP273

文献标识码: A

文章编号: 1674-098X(2013)09(c)-0028-01

1 基于无线网络的航模控制系统

1.1 四旋翼飞行器

四旋翼飞行器的工作方式是通过改变流过电机的电流的大小来改变电机输出功率的,四旋翼飞行器能够在小范围内垂直起降,其障碍物密集环境下的控制容易,以及飞行器可以保持特定姿势,起飞降落更加平稳,相比其他飞行器更具有优势。四旋翼带的是USB摄像头,本摄像头可支持1300万象素的视频拍摄,并且具有自动对焦功能,利于高空拍摄清晰的视频图像

1.2 无线路由模块

本模块是符合wifi无线网络标准的嵌入式模块,内置无线网络协议IEEE802.11协议栈以及TCP/IP协议栈,能够实现用户串口或TTL电平数据到无线网络之间的转换通过配置无线路由模块的文件、硬件及相关的驱动部分,将指令的传输方式嵌入其中,让其成为一个无线站点,实时的与pc局域网终端数据进行数据的交换。利用其TTL串口与单片机建立数据交换信道,将模块的TTL电平接入设备单片机,实现设备通过无线联网,从而可以在无线网络终端通过自定义摇杆和计算机键盘自定义的按键遥控四旋翼飞行器的飞行及拍摄。当距离稍小时可以通过增大无线信号的功率来扩展它的距离,当距离远时,给路由器配置无线3G网卡联入网络机的控制就不在受空间的限制,可以实现超视距的监控。

1.3 飞行导航控制板

飞行导航模块以atmega2560为主控制芯片^[1],同时搭载三轴陀螺仪、三轴加速度计和电磁指南针等传感器,飞行导航模块与无线路由模块进行串口通讯,利用其串口与无线网络建立的数据交换信道,接收来自无线局域网终端的飞行指令。

以stm32单片机为主要控制芯片的飞行姿态控制板,搭载地磁传感器、气压传感器、超声波测距模块。与Atmega2560为主控制芯片飞行导航模块通讯,通过读取导航板的指令信号再综合自身的信号来完成飞行要求^[2]。

1.4 PC控制地面站

在计算机上搭建一个控制平台地面站用于飞行器的控制,实现人机界面的友好交流。在系统上位机上,显示四旋翼飞行器所拍摄的画面。并下达飞行指令。并且同时给控制摄像头的舵机下达指令,实现各

种角度,视线的调整,多角度全方位记录的目标。使拍摄画面数据更加全面更加立体化。

2 软件程序设计

2.1 系统功能设计

四旋翼飞行器上搭载有飞行姿态控制板、飞行导航板、无线路由模块和摄像头。飞行姿态控制板上包涵的传感器有超声波测距传感器、三轴陀螺仪和三轴加速度传感器、地磁传感器、气压式传感器和GPS模块,路由模块与飞行导航板通过串口进行通信。上位机通过无线局域网与路由模块相连,从而控制飞行器的运行情况。

上位机端主要是通过无线局域网传输数据的,上位机端的视频显示可以实时显示四旋翼飞行器上的摄像头所拍摄的视频画面,传输的速率为一秒十张图片,这样就可以显示流畅的视频画面。上位机上的控制端对应键盘上的按键,当相应的按键按下之后就会有对应的命令发送。

2.2 路由模块程序设计

路由模块是系统的数据传输中枢,控制信号和视频信号都是通过路由模块的无线信号进行传输的。一开始路由器模块上电便会初始化摄像头,同时监听某个端口并把接收的数据通过串口发送出去,这样就实现了数据的双向传递。

2.3 控制算法设计

本设计所采用的内部核心算法是PID算法,PID算法相比于其他算法来说简单易用且容易在单片机内编程实现,其算法语句简单明了,数据的计算量不大。这一点对于单片机是至关重要的。

2.4 姿态控制程序设计流程图

飞行姿态控制板是保证四旋翼飞行器稳定飞行的控制核心,它的主要工作是保证四旋翼飞行器平稳的飞行,通过三轴陀螺仪和三轴加速度计建立了一个坐标系,实时监测传感器输出的姿态数据,并计算要输出的控制信号,作用于电机之上实现飞行控制。

3 基于无线网络的航模控制系统的测试

3.1 飞行导航板的测试

飞行导航板的主要功能是获取接收机的信号并综合控制指令复现控制信号,接收机输出信号为20ms周期,其高电平宽度

为900us至2000us之间。在这里用示波器对信号的还原情况进行检测修改并得到满足要求的控制信号。

飞行导航板功能主要是接收控制信号并综合自身的陀螺仪、加速度计等信号输出控制电机转速的变化的信号。在这里它是四旋翼飞行器的控制中心,对输出信号的控制精度要求更高,对输入信号的要求也很高。在信号输入端主要是通过滤波算法将导航板输出的偏差较大的信号去除掉,对于采集来的陀螺仪和加速度信号采用卡尔曼滤波算法进行处理,这样所得的资料就比较平稳了,对于稳定控制起了很大作用。

3.2 路由模块的测试

路由模块是数据传输的中心,它负责视频和数据的传输,主要有个至关重要的评价标准速率。速率这边为了能实现实时视频的效果设定的发送速率为一秒15张图片,数据的发送速率设为9600的波特率,起先用的115200的波特率但是在数据接收是会出现错误,且出错几率比较大,为此本人将数据传输速率降低实现了数据的准确接收和发送。波特率设置如表所示。

4 结语

基于无线网络的航模控制系统,可以工作在免费的无线数据传输波段,免去了申请控制频段的繁琐。具有成本低、控制简便、通用性强、视频传输方便的特点。

基于无线网络的航模控制系统可以同时飞行控制指令和视频数据传输,而不需要外加设备,利于资源整合。本套控制设备成本较低,控制算法相对简单,有利于无人机技术的实际应用及普及。

参考文献

- [1] 丁发军. 轻型飞机活塞式发动机配重内圆磨夹具的设计[J]. 航空发动机, 2008(2).
- [2] 杜云霄. 飞机的分类[J]. 农村青少年科学探究, 2007(9).
- [3] 吕晓峰. 无线传感器的网络技术应用分析[J]. 价值工程, 2011(21).
- [4] 马新华. 无线传感器网络数据融合技术研究[J]. 科技信息, 2011(18).