

文章编号: 2095-2163(2020)06-0206-03

中图分类号: TP393

文献标志码: A

基于无人机的多媒体传输系统

陈岳林¹, 杨怀德²

(1 福建信息职业技术学院 电子工程系, 福州 350400; 2 东莞职业技术学院 计算机工程系, 广东 东莞 523808)

摘要: 针对重大突发公共事件信息源获取的高危险性, 采用先进的无人机技术、通信技术和多媒体等技术, 研究基于无人机的多媒体传输系统, 实现远距离的新闻信息、突发信息采集和传输。给出了一种设计方案, 并详细介绍了信号调制解调、差错控制、天线的实现方案。实验表明, 该传输方案具有较好的抗干扰性、能满足多媒体传输业务的高速率、高带宽的需求。

关键词: 无人机; 多媒体; 信息传输; 突发事件; 舆情

Multimedia transmission system based on Unmanned Aerial Vehicle

CHEN Yuelin¹, YANG Huaide²

(1 Department of Electronic Engineering, Fujian Polytechnic of Information Technology, Fuzhou 350400, China;

2 Computer Engineering Department, Dongguan Polytechnic(不完整), Dongguan Guangdong 523808, China)

[Abstract] In view of the high risk of major public emergencies information acquisition, the technologies including unmanned aerial vehicle (UAV) technology, communication technology and multimedia technology are adopted to research the multimedia transmission system based on UAV, so as to realize long-distance news information, emergency information collection and transmission. A design scheme is presented, and the signal modulation and demodulation, error control and the realization of the antenna are introduced in detail in this paper. The experimental results show that the proposed transmission scheme has good anti-jamming performance and can meet the requirements of high speed and high bandwidth for multimedia transmission services.

[Key words] unmanned aerial vehicle; multimedia; information transmission; emergency; public sentiment

0 引言

随着经济的进步, 社会的发展, 广播电视行业面临广阔的信息新闻覆盖, 有民生、经济、社会、军事、灾难等等^[1]。在传播方式多样化的信息化时代, 对于重大突发公共事件, 如果不能做到第一时间精准掌握现场的信息, 很可能会造成负面情绪扩散、事件应对处理不善等后果。然而, 在特定的场景下(如地震、公共安全事件等), 仅仅依靠传统的方式去获取信息源, 可能会付出可观、甚至重大代价。为此, 广播电视行业迫切需要更新技术手段, 选择利用更先进的通信技术、自动化技术, 设计展开并获得远距离的新闻信息、突发信息采集^[2]。

无人机技术、通信技术、广播电视技术的飞速跃进, 给广播电视行业带来了机遇, 基于无人机的高清多媒体传输技术, 可帮助广播电视行业从容应对新媒体挑战, 快速响应各类突发事件, 实现更快、更高质量的社会舆论引导^[3-5]。

1 系统总体设计

无人机多媒体传输系统由无人机模块、无人机控制端、云服务器、编解码模块、无线传输模块、播放

端模块组成。天空端为无人飞机, 天空端通过摄像机采集视频, 经过 H.265 压缩, 压缩后数据通过无线链路传输, 同时通过链路接收地面端飞控控制指令。地面端接收到无线链路传输的信号, 引入解调处理并通过 HDMI 或 USB 接口显示在终端显示屏, 而且遥控器的控制指令将通过无线承载发射到天空端的飞控, 控制飞机飞行姿态。系统设计架构如图 1 所示。



图 1 无人机多媒体传输系统框架图

Fig. 1 UAV multimedia transmission system framework

无线链路采用 TD-LTE 通信方式。TD-LTE 是基

基金项目: 东莞职业技术学院项目(MOOC201905)。

作者简介: 陈岳林(1983-), 男, 硕士, 助教, 主要研究方向: 物联网技术; 杨怀德(1983-), 男, 硕士, 讲师, 主要研究方向: 网络通信、智能算法。

收稿日期: 2020-01-20

于 OFDMA 技术,使用非成对频谱实现双向通信,是一种时分双工系统,在帧周期的下行线路操作中及时区分无线信道以及继续上行线路操作的一种技术^[6]。

2 关键技术实现

2.1 信号调制解调实现

无人机多媒体数据传输采用的是无线传输的方式,实际的通信环境会受其他信号和天气等因素的影响,因此,在发送端对数据进行调制,提高系统的抗干扰性并尽量提升系统的吞吐量。本设计采用的 OFDM 是正交频分复用技术,这是一种属于多载波调制技术,同时也是一种无线环境下的高速传输技术^[7]。研究设计的系统将载波不同频率中的大量信号合并成单一信号,从而达成信号传送目的。一个 OFDM 信号周期内 4 个子载波示意如图 2 所示。

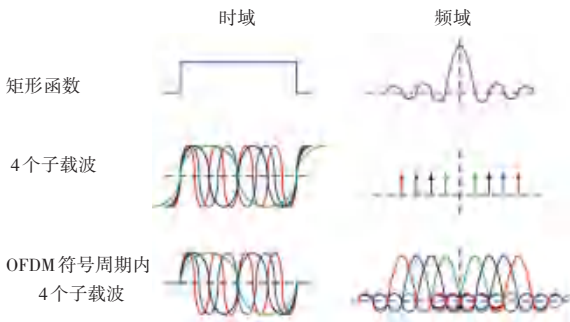


图 2 OFDM 子载波示意图

Fig. 2 Schematic diagram of OFDM sub carrier

无线信道的频率响应曲线大多是非平坦的,OFDM 技术的思想就是在频域内将给定信道分成许

多正交子信道,在每个子信道上使用一个子载波进行调制,并且各子载波并行传输。这样,尽管信道总体是非平坦的,具有频率选择性,但是每个子信道是相对平坦的,在每个子信道上发生的是窄带传输,信号带宽小于信道的相应带宽,因此就可以大大消除信号波形间的干扰。

在 OFDM 通信系统中,接收端在收到信号后会对接收到信号赋以快速傅里叶变换,在这一过程中会因为开窗起始点的位置不当,从而造成信号间干扰。在实际应用中,开窗起始点的估计可以分别通过时域或者频域上的运算分析来获得结果。然而传统的估计方法普遍存在估计结果受信道条件影响大、预测结果不稳定等弊端不足。

本系统通过利用相关特性优良的 PN 序列来展开估计,从而提升估计的准确性和稳定性。设计实现方案是:在发送端,导入长度为 N 的 PN 前导置于 OFDM 信号前面;接收端,建立一个长度为 N 的滑动窗口,在窗口进行逐点滑动的同时计算与 PN 序列的互相关特性,从而找到互相关的最大值及其对应的窗口起始点,并获得帧偏差。

2.2 误码控制实现

基于无人机的高清视频传输系统采用 3 种误码控制的方法:自动请求重发 (ARQ)、前向纠错 (FEC) 和混合纠错 (HEC) 方式。

物理信道从上层接收到的传输块 TB (transport block) 后,信道编码的流程如图 3 所示。

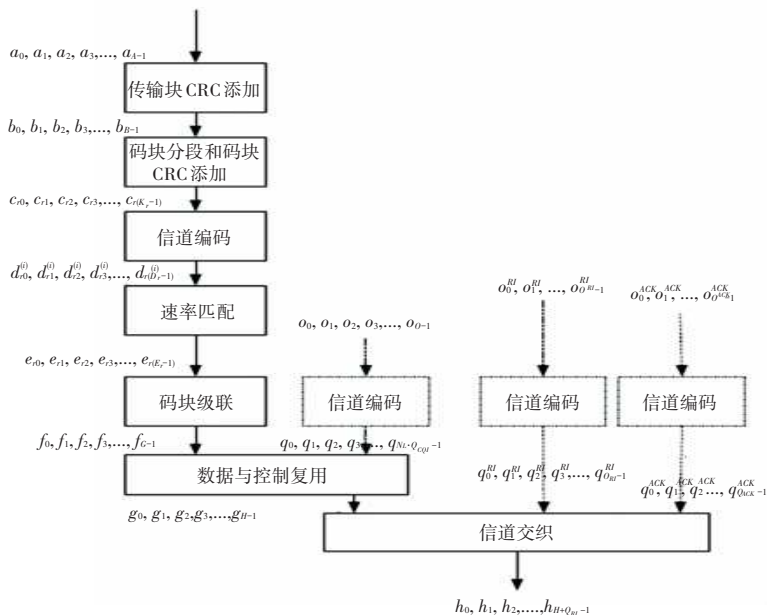


图 3 信道编码流程图

Fig. 3 Channel coding flow chart

2.3 信号收发实现

由于传输的是多媒体信息,系统对于频谱和带宽的需求比较大,因此本系统使用 MIMO 技术来提升系统的容量。MIMO 可以简单地理解为多进多出技术,即通过在发射端和接收端均采用多天线(或阵列天线)和多通道来抑制信道衰落^[8],研究可得设计结构如图 4 所示。

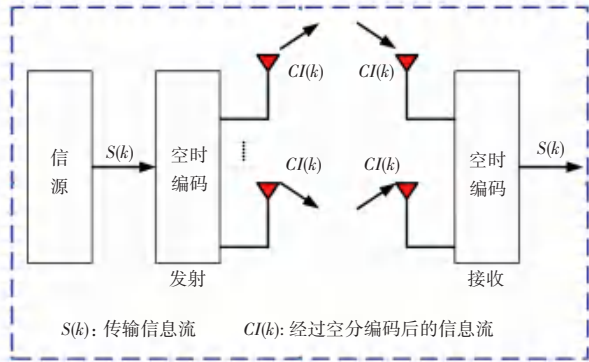


图 4 MIMO 系统结构图

Fig. 4 MIMO system structure diagram

然而这种多天线的系统性能会受到不同天线发射信号间干扰的影响。目前,天线间干扰消除的方式分为线性消除法和非线性消除法。本系统将采用非线性消除法并且对天线设计进行优化。具体方案的策略表述是:(1) 对于一个接收信号 s , 每得到其中的一个分量就做出判决处理,进而得到一个新的消除了干扰的信号分量,重复上述步骤即可得到接收信号的消除了干扰的所有分量的估计,由此将得到消除了干扰的信号 s' 。(2) 由于无人机的资源有限,因此在设计天线时,将介质板面地面的尺寸固定为一个合适的大小 $60\text{ mm}\times 60\text{ mm}$,这个大小适用于体形小巧的无人机。设计使用的介质板的相对介电常数为 4.5,厚度为 0.9 mm 。此外,为了增加阻抗带

宽和天线的阻抗匹配,设计了一根具有阶跃阻抗特性的 SIR 枝节(从单极子背面右侧延伸出来),与正面的单极子进行耦合馈电,从而使得 MIMO 天线的性能得到了明显改善。

3 结束语

针对无人机多媒体传输系统的需求,提出了一种基于 LTE 的高可靠的无人机多媒体传输系统的设计方案,并详细探讨论述了关键技术的实现,对无人机多媒体传输的后续功能的完善和开发具有很好参考价值。

参考文献

- [1] NIP J Y M, FU K W. Networked framing between source posts and their reposts: an analysis of public opinion on China's microblogs[J]. Information, Communication & Society, 2016, 19(8):1127-1149.
- [2] PERRY S L, WHITEHEAD A L. Religion and public opinion toward same-sex relations, marriage, and adoption: does the type of practice matter? [J]. Journal for the Scientific Study of Religion, 2016, 55(3):637-651.
- [3] VEGA F A, RAMIREZ F C, SAIZ M P, et al. Multi-temporal imaging using an unmanned aerial vehicle for monitoring a sunflower crop[J]. Biosystems Engineering, 2015, 132(13):19-27.
- [4] 丁泽军, 张健, 李朝旭, 等. 突发威胁环境下无人机实时航迹规划研究[J]. 计算机仿真, 2015, 32(8):113-117.
- [5] 刘宇, 黄亮亮, 赵丹妮, 等. 基于无人机实时航拍数据的突发事件应急救援系统开发[J]. 科技视界, 2015(27):59.
- [6] RATASUK R, MANGALVEDHE N, GHOSH A. LTE in unlicensed spectrum using licensed-assisted access [C]//2014 IEEE Globecom Workshops (GC Wkshps). IEEE, 2014: 746-751.
- [7] CHEN Ming, HE Jing, FAN Qirui, et al. Experimental demonstration of real-time high-level QAM-encoded direct-detection optical OFDM systems[J]. Journal of Lightwave Technology, 2015, 33(22):4632-4639.
- [8] 毛春依, 韩群英, 袁利娟. 智能天线与 MIMO 技术在 LTE 网络中的应用[J]. 通讯世界, 2015(9):77-78.