

无线自组网技术在航标上的应用研究

苏建 乔卫

宁波航标处, 浙江 宁波 315200

[摘要] 文章研究目的是为了解决海上航标数据的传输问题。对位于离岸较远, 传输数据较大的问题, 文章中给出解决方案。利用 Wimax 技术建设自有无线网络, 进行传输航标数据、实时图片和视频数据, 以及其他需要网络传输数据的快速传输。无线自组网的建设, 是对传统遥测遥控数据的辅助支撑, 从而加强航标管理信息化, 智能化, 提供助航效能。

[关键词] 航标; 遥测遥控; 无线自组网

DOI: 10.33142/ec.v2i5.370

中图分类号: TN929.5

文献标识码: A

Research on the Application of Wireless Ad Hoc Network Technology in Navigation Mark

SU Jian, QIAO Wei,

Ningbo Navigation Aid Office, Zhejiang Ningbo, China 315200

Abstract: The purpose of this paper is to solve the problem of maritime navigation mark data transmission. This paper gives a solution to the problem that it is located far from shore and transmits large data. Wimax technology is used to construct its own wireless network to transmit navigation mark data, real-time picture and video data, and other fast transmission data which need to be transmitted by network. The construction of wireless ad hoc network is an auxiliary support for traditional telemetry and remote control data, so as to strengthen the information, intelligence and navigation efficiency of navigation mark management.

Keywords: Navigation mark; Telemetry and remote control; Wireless ad hoc network

1 产生背景

1.1 航标状态信息收集

航标是一种船舶之外的装置或系统, 目的在于促进船舶及船舶交通安全、有效的航行, 是帮助引导船舶航行、定位和标示碍航物与表示警告的人工标志。航标的维护巡检是保证航标正常工作的重要手段, 航标维护巡检的主要任务包括对航标结构、能源、位置等进行检测^[1]。

1.2 航标遥测遥控系统应用及局限性

航标遥测遥控系统通常是由多个不同的结构组合而成的, 数据收集终端的作用是负责针对航标灯的各项信息加以收集。航标管理结构以航标遥测遥控系统为介质来创建航标设备的运转相关数据系统, 其作用是在最短的时间内来找到设备中存在的问题, 并采用适当的方法加以高效的解决, 有效的提升设备运行的稳定性, 缩减后期设备维保的花费, 降低工作量, 促进航标服务质量达到既定的标准。

1.3 高速无线专网解决方案

根据航标的广域分布特征和所处环境特点, 为航标构建高速无线专网, 每个航标上安装通信终端, 通信终端采用 Wimax 和无线航标子网技术, 负责将采集的信息回传到航标处。Wimax 也叫 802.16 无线城域网, 是一种宽带无线接入技术, 能提供面向互联网的高速连接, 数据传输距离最远可达 50km, Wimax 具有 QoS 保障、传输速率高、业务丰富多样等优点^[2]。Wimax 技术起点较高, 采用了代表未来通信技术发展方向 OFDM/OFDMA、AAS、MIMO 等先进技术, 在科学技术迅猛发展的带动下, 促进了 Wimax 的快速发展, 使得其正朝着宽带业务移动化的方向迈进。无线自组网是当前最为先进的异动通信和电子设备相融合的网络形式, 在这个网络中的各项信息的共享都会利用电子设备网络中设置的专门的设备来完成, 用户终端是可以进行调节的, 自组网中的所有的用户终端都具备路由器以及主机的性能, 作为主机, 终端需要控制所有的与客户相关的程序设备。就路由器来说, 终端的作用就是启动路由协议, 结合路由规划以及路由设备来讲信息实施传递, 并完成路由的维保工作。自组网络路由所制定的目标是迅速, 精准, 高效, 进而需要在最短的期限内来精准的找到可以使用的路由的信息, 并结合实际情况来进行调整来满足网络扩展变化的需要。其次, 缩小引入额外延时以及路由控制信息, 尽可能的缩减路由协议的花费, 更好的提升异动计算的能力。

(1) 高速无线专网。构建的网络是高速专网, 只为航标信息系统服务, 可以实时传输大量信息, 不仅包括传统的短消息、图片, 而且可以回传实时视频, 实现全方位、无死角监测, 骨干网将各个无线宽带自组子网连接起来, 将信息回传至航标处。

(2) 高带宽。Wimax 和无线航标子网采用先进的物理层和链路层技术, 带宽高达 400M, 可轻松承载大量采集信息

的回传^[3]。

(3) 广域覆盖。Wimax 为无线城域网, 为广域无线宽带传输而设计, 非常适合固定岸标的大流量汇聚回传, 环境适应性强, 适合各个地形环境, 工程部署快, 时间短, 运营成本低, 无需月租。

(4) 低成本。构建专网, 一劳永逸解决通信传输问题, 无需付费租用营运商或通信卫星网络, 成本比传统遥控遥测方案低。

(5) 易扩展。构建的网络方便后续扩展, 比如渔船、执法船等安装终端可接入该网络, 进行通信和查看海面实时情况, 甚至可以接入互联网, 为渔船等海面船只提供娱乐休闲。同时, 无人机携带该通信终端也可以接入该专网, 进行高空远程查看和监视。

2 总体目标及性能指标

2.1 项目总体目标

由于海域的广域特征, 且需要通过无线回传多路视频, 根据航标的分布特征(会转动的海面浮标和固定的岸标), 将整个系统分为岸标骨干传输网络和海面航标子网, 在航标上布设高清摄像头和宽带无线通信组网设备, 岸标骨干传输网络能够为大量的信息的传递提供基本的条件, 借助微波互联网连接激素, 海面航标借助多重跳跃传输来形成分布式网络, 利用自有组合网络技术^[4]。分支网络中具有实时视频汇集后借助分支网络可以随时将信息传递到航标处, 系统具备存储, 调换以及远程控制的性能。需要联系实际情况, 本项目目的是研发超管带领域监控核心网络与航标分支系统, 其中无线骨干网络的作用就是将信息加以收集和传递, 能够在制定的位置设置利用。骨干网络宽幅较大, 支持远距离控制。整个方案运用骨干网络以及航标分支网络相结合的形式:

(1) 将海上存在的大量的航标节点划分为多个分支网络, 分支网络借助周边设置的高带宽接入点与骨干网连接。

(2) 岛屿灯塔借助骨干传递设备, 远距离与地面设置的无线骨干网络进行连接。

(3) 因为子网带宽存在一定的固定性质, 不可以在同一个时间段内完成各个节点的信息的传递, 进而在实际运用的时候需要借助轮询的形式, 骨干网宽带具有丰富的内存, 并且能够在同一时间段内完成多种信息的传递^[5]。

2.2 系统性能指标

航标骨干网: 点对点传输距离不小于 20km; 多跳吞吐量为 15 跳支持 150Mbps; 网络规模大于 256 节点; 点对点传输性能为静止时, 带宽 300~400Mbps, 延迟 1 毫秒(150 路 x2Mbps 的高清视频); 安全级别为 AES-256。航标子网: 支持语音、数据、短信息等业务; 点对点最大传输速率为 ≥ 10 Mbps; 支持 5~6 跳实时视频; 网络用户数为 ≥ 32 个; 通信距离为 >10 Mbps@2~3 海里; 发射功率为 5W。

3 项目总体方案

3.1 设计原则

通信终端主要被运用到海上网络中的视频监控系统之中, 需要具备便于携带, 规格小的优越性。需要满足视频模块的运行需要, 进而信息传递的效率需要达到既定的标准要求。

3.2 整体框图整

机由核心处理板和射频处理底板组成, 其中核心组网模块可以完成小规模, 能源消耗小的自由组网通信。各类网络层, 信息传递系统运行较为稳定。系统可以借助专门的指令来针对模块内的通信以及网络系数实施调整和设定, 能够为各类终端设备的通信系统提供服务。(1) 可调节的信道管带以及各类通信系统。对所有的信道的保护体系的各项参数实施调整设置, 能够更好的提升系统的抗干扰能力。(2) 单模块集成宽带系统内部层级, 信息链以及网络层保证系统的正常运转。(3) 支持超低功耗待机, 适应用各种移动终端的设计。(4) 工作环境达到工业级标准, 稳定可靠并可适应多种应用场景。(5) 单模块小体积且支持 AT 指令控制, 有效降低系统设计难度。(6) 数据链路层: 内建单信道/多信道 MAC。(7) 网络层: 内建基于 IP 的自组网协议, 支持按需多跳路由协议或静态路由协议^[6]。按需多跳路由组网规模不小于 32 个终端、5 跳延时不大于 10s。(8) 数据总线: 支持多种总线接口, SDIO、UART、USB 可以实现不同数据速率的接口通信和控制指令、IP 数据、视频、语音等多种数据流业务。(9) 以太网口: 支持 TCP/IP 协议及网关。

[参考文献]

- [1] 黄艳玉, 张杏谷, 郑佳春. 无线传感器网络在航标遥测遥控系统中的应用研究[J]. 价值工程, 2013(23): 194-196.
 - [2] 袁学松, 张静. 一种基于无线自组网的内河航标装置设计[J]. 鸡西大学学报(综合版), 2017, 17(6): 51-53.
 - [3] 陆蕴宝, 刘辛颖. 无线智能组网技术在煤矿现场管理中的研究与应用[J]. 煤矿机械, 2017, 38(8): 4-5.
 - [4] 乔涵, 刘哲, 康龄泰. 无线自组网在应急通信网络技术中的应用[J]. 自动化与仪器仪表, 2018(4): 189-191.
 - [5] 袁学松, 袁涛, 王蒙, 等. 一种可靠的 GPSR 改进算法在内河航道中的应用研究[J]. 安庆师范学院学报(自然科学版), 2016, 22(2): 72-76.
 - [6] 翟晓慧, 潘泳超, 郭易鑫. 无线专网自组网技术在用电信息采集系统中的应用[J]. 山西电力, 2013(1): 46-49.
- 作者简介: 苏建, 男, 2013 至今工程师, 从事航标管理专业。