

doi: 10.7690/bgzd.2013.05.012

利用 AirMesh900 实现无线自组网

张斌¹, 程俊², 康林²

(1. 中国兵器工业第五八研究所军品部, 四川 绵阳 621000;

2. 总装重庆军代局驻绵阳地区军代室, 四川 绵阳 621000)

摘要: 针对 AirMesh900 电台使用 IE 浏览器进行参数配置, 不能满足无线自组网需求的问题, 结合 AirMesh900 电台特性, 编程动态配置 AirMesh900 电台参数, 从而实现无中继和有中继(3跳)2种状态下的小型无线自组网。结果表明: 该方法简单有效, 能实现无线自组网的功能, 可应用于视频监控、语音传输、数据采集等领域。

关键词: HTTP; UDP/TCP; AP

中图分类号: TJ03 **文献标志码:** A

Developing Wireless Ad Hoc Network Using AirMesh900

Zhang Bin¹, Cheng Jun², Kang Lin²

(1. Department of Military Products, No. 58 Research Institute of China Ordnance Industries, Mianyang 621000, China;

2. PLA Presentation Office in Mianyang District, PLA Representation Bureau of General Equipment Department in Chongqing, Mianyang 621000, China)

Abstract: Aiming at the AirMesh900 radio using IE configuration parameters, can not meet the wireless ad hoc network require problems, combined with the characteristics of AireMesh900 radio programming, dynamic setting its parameters, achieved without relay and small wireless relay(3 jump) two kinds of ad hoc network. Experimental results show the method is simple and feasible, and can be used for video monitor, voice transmission, and data acquisition etc.

Key words: HTTP; UDP/TCP; AP

0 引言

AirMesh900 是采用 OFDM 调制技术, 工作在 902~928 MHz ISM 频段, 传输速率超过 20 Mbit/s 的工业级无线网络电台, 在移动视频、语音及数据采集控制等方面的性能优越^[1]。由于该电台参数的配置或获得都要通过外部计算机, 利用 IE 浏览器操作不能满足无线自组网的需求; 因此, 笔者提出一种利用 AirMesh900 电台实现无线自组网的编程方法。

1 编程实现 AirMesh900 电台参数动态配置

AirMesh900 主要通过 1 台计算机, 利用 IE 浏览器设置和获得参数。经过分析, 需要用到 AirMesh900 电台操作网页主要有 Login、Main、SiteServer、System 等页面^[1]。

1) 利用网络监控软件获得与 AirMesh900 通信的 HTTP 协议报。

① 在网络上下载 Microsoft Network Monitor 3, 运行程序 netmon, 新建一个 Capture。

② 将 AirMesh 电台与 1 台计算机通过网线直连, 在 IE 浏览器地址栏中输入 AirMesh900 电台的 IP 地址, 出现登陆网页, 输入用户名和密码后登陆。

③ 在 Microsoft Network Monitor 3 的 Capture 窗口的 Frame Summary 中寻找字节数较多的帧进行分析, 找到符合 HTTP 协议的帧, 查看 HTTP 协

议命令 POST/login.cgi。将该帧拷贝, 根据 HTTP 协议指令中请求的地址 login.cgi 保存为 Login.txt 文本文件。

④ 其他所有的操作(发往 AirMesh900 电台的 HTTP 命令)均通过以上方式获取, 保存为相应的文本文件。注意: 所有的 HTTP 协议在保存为文本文件时, 所有的换行都是回车, 换行 2 个动作, 具体内容参见 HTTP 协议。这点需要特别注意, 不然在发送 HTTP 命令给 AirMesh900 时, 不会有任何返回页面内容。

2) 编程实现 AirMesh900 电台参数动态配置。

AirMesh900 与计算机之间通信采用的是 TCP/IP 协议, 通信端口号为 80, AirMesh900 作为 TCP/IP 服务器端^[2]。每次向 AirMesh900 电台发送 HTTP 命令都需要建立 TCP/IP 通信和断开通信这一过程。标准的 TCP/IP 编程不再赘述。每条命令的执行流程图如图 1 所示。

所有的命令都必须执行登陆命令后才有效。对 AirMesh900 参数设置是通过修改 HTTP 协议的整体配置文件后发送给电台的, 有些参数的修改会改变 HTTP 协议的内容长度, 需要修改这个值, 以免参数设置失败。对 AirMesh900 参数配置文件的修改, 主要是在文件中查找需要修改的参数名称(如“cksel”代表 AirMesh900 电台的带宽), 根据需要填上相应的值, 形成新的 HTTP 协议的配置文件,

收稿日期: 2012-12-28; 修回日期: 2013-02-23

作者简介: 张斌(1976—), 男, 四川人, 本科, 高工, 从事嵌入式 Linux 研究。

再将该文件发送给 AirMesh900。读者根据需要查找其他参数名称。另外，对参数的设置实际执行的是 POST /system.cgi 和 GET /apply.cgi?这 2 条指令。

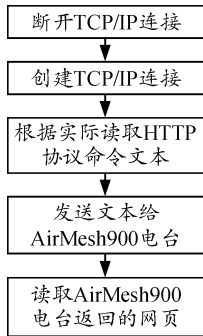


图 1 HTTP 协议命令流程

2 无线自组网

笔者认为：无线自组网是指任意几个无线电台上电后，都能自动组成无线网络通信。当某几个节点脱离主网络后，能自动组成一个小网络；小网络遇到主网络时，自动并入主网络。这个网络有一个 AP 或者多个中继 AP^[3]。

AirMesh900 电台具有 AP 和 station 2 种工作模式，同时 AP 之间可以相互绑定 Mac 地址，形成静态路由。每一个 station 必须附属属于一个 AP，可以绑定 AP 的 Mac 地址，也可不绑定。为了明确网络的拓扑结构，所有 station 都绑定 AP 的 Mac 地址。利用这一特性，笔者实现了无中继自组网或 2 级中继 AP 的网络。无中继的网络拓扑结构如图 2 所示。

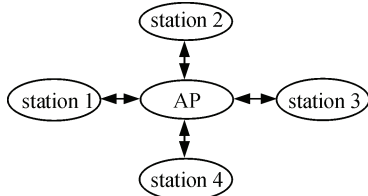


图 2 无中继的网络拓扑结构

在无中继的网络中，如果 station3、station4 脱离了主网络，则 station3 和 station4 自动组成一个小网络，根据优先级顺序，station3 自动成为 AP，如图 3 所示。当小网络遇到主网络，小网络的 AP 接收到优先级更高的 AP 的在线信息，则将工作模式从 AP 变为 station，从而自动并入主网络，拓扑结构恢复到图 2 所示结构。

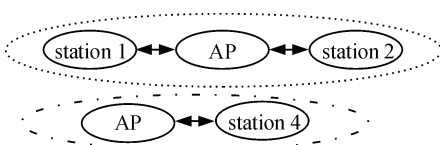


图 3 节点脱离主网络形成的 2 个独立的网络

有中继的网络拓扑结构如图 4 所示。

在有中继网络拓扑结构中，当中继脱离主网络

后，维持二级或三级网络不变；重新并入主网络也是无缝的，不需要做任何处理^[4]。当中继下的 station 节点脱离中继后，实现方式同无中继网络拓扑结构的处理方式。中继分为手动设定和固定中继 2 种方式。手动设定是将节点由 station 模式设定为 AP 模式；固定中继指只有 AP 一种工作模式。

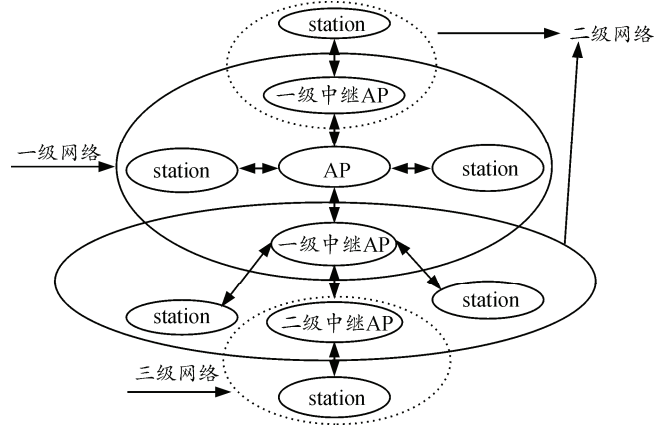


图 4 有中继网络拓扑结构

3 编程实现无线自组网

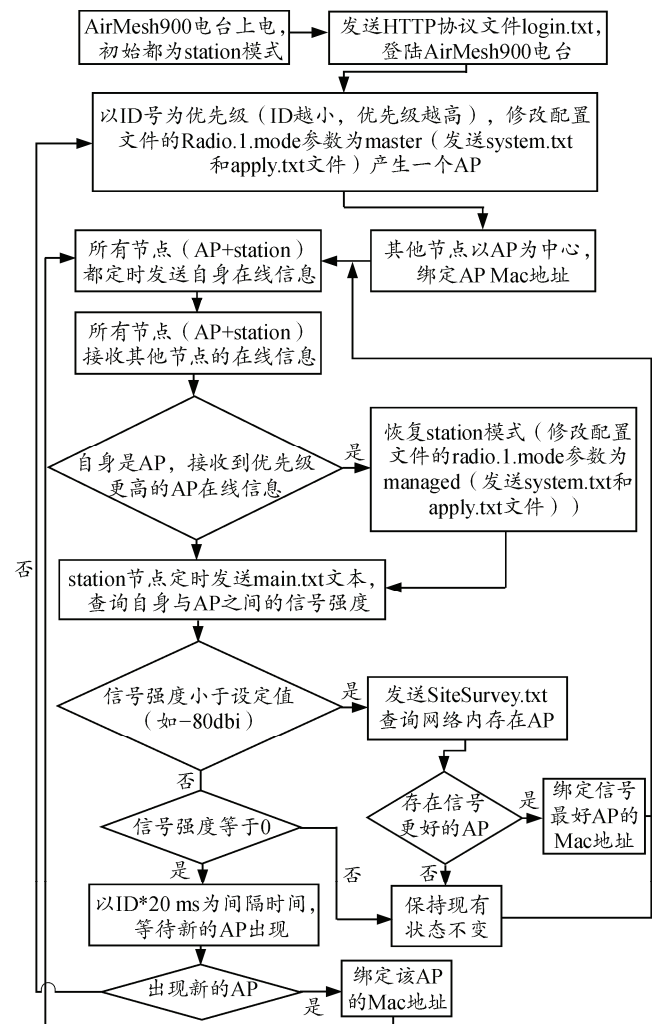


图 5 无线自组网流程

编程重点在于: 向 AirMesh900 电台发送 HTTP 协议指令, 通过 AirMesh900 的返回页面获得相关信息(如信号强度、当前工作模式、网络内存在的 AP), 根据这些信息来设计网络的拓扑结构。另外, 每一个节点(AP+station+中继)都要定时发送自身的在线信息, 数据的发送采用 UDP 网络协议, 数据中标明自身的身份, 这样能方便地判断网络拓扑结构和状态。程序代码不再赘述, 系统软件设计流程如图 5 所示。

编程中特别需要注意以下几点:

1) 整个与 AirMesh900 电台通信, 都通过发送文本文件(由破解、截获的 HTTP 协议帧而来)模拟 IE 浏览器实现, 通信过程没有应答, 如果发送 HTTP 协议指令后, 没有接收到 AirMesh900 的返回值, 则说明发送的 HTTP 协议内容有错, 必须查明原因;

2) 相邻 2 条指令的连续发送, 中间要留时间, 以便处理 AirMesh900 电台的返回值;

(上接第 42 页)

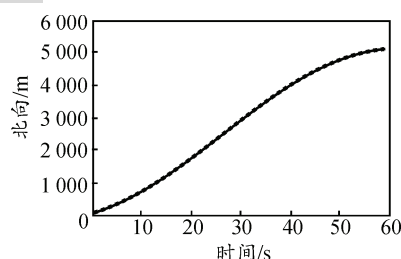


图 4 北向预测拟合航迹

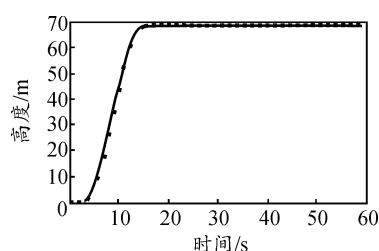


图 5 高度预测拟合航迹

4 结论

笔者结合视景仿真环境需求, 采用卡尔曼滤波进行运动目标的航迹预测, 建立了目标运动模型和运动目标航迹预测模型, 解决了大型仿真系统中运动目标的航迹预测问题。仿真实验和工程应用表明: 使用文中的模型进行航迹预测, 能够达到视景仿真的精度要求, 同时也为水面舰艇作战指挥提供了直观可靠的决策依据。

3) 对 AirMesh900 电台进行参数设置后, 系统有 20 多秒的复位时间, 在这段时间内, AirMesh900 电台对任何请求不做响应。

4 结束语

笔者在充分利用 AirMesh900 电台固有特性的基础上, 改变了其静态、手工设置的工作方式, 动态、灵活地实现了无线自组网的功能, 在带宽允许的条件下, 不失为一种简单、可靠的无线网络设计方案, 可以满足应用到视频监控、语音传输、数据采集等领域。

参考文献:

- [1] 北京格网公司. AirMesh900 DataSheet[S]. 2009.
- [2] 精英科技. 网络协议大全[M]. 北京: 中国电力出版社, 2001.
- [3] 郑湘全. 无线自组网技术实用教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [4] 刘威. 无线网络技术[M]. 北京: 电子工业出版社, 2012.

参考文献:

- [1] 王国俊, 施光燕, 等. 现代数学手册——经济数学卷[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2001: 565.
- [2] 李林. 机动目标跟踪航迹生成的融合算法研究[D]. 长沙: 国防科学技术大学研究生院, 2008: 28-30.
- [3] 王帅. 飞行器航迹数据产生及有效性检测[D]. 西安: 电子科技大学研究生院, 2004: 33-42.
- [4] CG. Wang J. Shieh L.S. Interval Kalman Filtering[J]. IEEE Transaction on Aerospace and Electronic Systems. 1997, 33(1): 232-240.
- [5] Bar-Shalom, Yand Li, X. Estimation and Tracking: Principle, Techniques and Tracking: Principle, Techniques and Software[M]. Nowood. MA: Artech House. 1993: 279-284.
- [6] Yeh S S, Hsu P L. Adaptive-feedrate Interpolation for Parametric Curves with a Confined Chord Error[J]. Computer-aided Design, 2002, 34 (3): 229-237.
- [7] Nam S, Yang M. A Study on a Generalized Parametric Interpolator with Real-time Jerk-limited Acceleration[J]. Computer-aided Design, 2004, 36(1): 27-36.
- [8] Hu Zhonghua, Zhao Min, Wang Xuzhi. UAV 2-D Track Smoothing Method Based on Non-uniform B-spline Interpolation[J]. Journal of Aeronautics, Astronautics and Aviation, 2011, 43(2): 103-108.
- [9] 宋文尧, 张牙. 卡尔曼滤波[M]. 北京: 科学出版社, 1991: 135-159.
- [10] 马佳光. 捕获跟踪与瞄准系统的基本技术问题[J]. 光学工程, 1989, 15(3): 1-42.
- [11] 贾沛璋, 朱征桃. 最优估计及其应用[M]. 北京: 科学出版社, 1984: 127-134.