



无线宽带自组网通信系统

OLSR 协议仿真实验报告

部 门：研发部通信项目组

姓 名：罗敏

使用 L^AT_EX 撰写于 2018 年 3 月 30 日

摘 要

无人机集群是一个新的应用领域,特别是在军事领域,将会引发一场革命性的变革,而多机之间的通信又是无人机集群飞行之中的关键,如何实现更好的无人机集群之间的组网是一个需要深入研究和实验的方向。因应用领域的特殊性,真实环境采集数据测试具有很大的困难且花费大,因而需要预先实验仿真,本文档主要是仿真无人机集群使用 olsr 协议进行自组网通信,并评估 olsr 协议在组网过程中的各项性能指标和参数,为后续改进协议做参考。

关键字: 仿真 无人机集群 olsr 性能

目录

- 1 路由生成与切换 1
 - 1.1 实验目的 1
 - 1.2 实验工具 1
 - 1.3 实验设计 1
 - 1.4 数据分析 1
 - 1.5 实验结论 2
- 2 路由切换与数据传输 5
 - 2.1 实验目的 5
 - 2.2 实验工具 5
 - 2.3 实验设计 5
 - 2.4 实验内容 5
 - 2.5 数据分析 5
 - 2.6 实验结论 5
- 3 实验总结 6
- 参考文献 6
- A 数据表 8
- B 程序代码 9

仿真实验一 路由生成与切换

1.1 实验目的

本项实验主要目的有两个, 具体如下:

- 评估 OLSR 协议在整个无人机集群组网过程中路由生成时间
- 评估 OLSR 协议拓扑变化时路由切换时间。

1.2 实验工具

本实验采用 NS3 仿真评估软件作为仿真工具, NS3 平台提供了一套完成的协议仿真与数据记录工具, 能够有效的仿真协议行为并在接近理想环境下评估协议性能, 需要了解更多详细信息可以参考 NS3 官方网站^[3]。

模拟节点运动的工具采用的是 NetAnim, 可以模拟节点运行过程中的行为和链路的通断与连接。

1.3 实验设计

根据实验目的, 本实验采用如图 1.1 所示实验拓扑, 每架无人机之间设置间隔距离 500m, 1 号、2 号和 3 号飞机相对静止, 0 号飞机进入飞行集群编队, 速度为 20m/s, 整个仿真过程 120s, 实时记录各个点之间通信报文并且每 0.2 秒打印一次每个节点的路由表变化情况, 通过分析路由表变化记录可以得到路由切换数据和路由生成数据。0 号节点飞行的过程中一次会和 1 号、2 号、3 号节点相连接, 路由也会有一个依次切换的过程。

1.4 数据分析

根据仿真采集的路由表数据分析后可得如图 1.2 所示数据记录, 图中依次是 node0 到 node3 四个节点的路由表条目统计, 又图中的路由项的变化可以很直观的看到路由逐条增加, 即节点之间开始组网, 最开始是 1 号、2 号、3 号节点相互组网, 时间基本是一致的, 都是

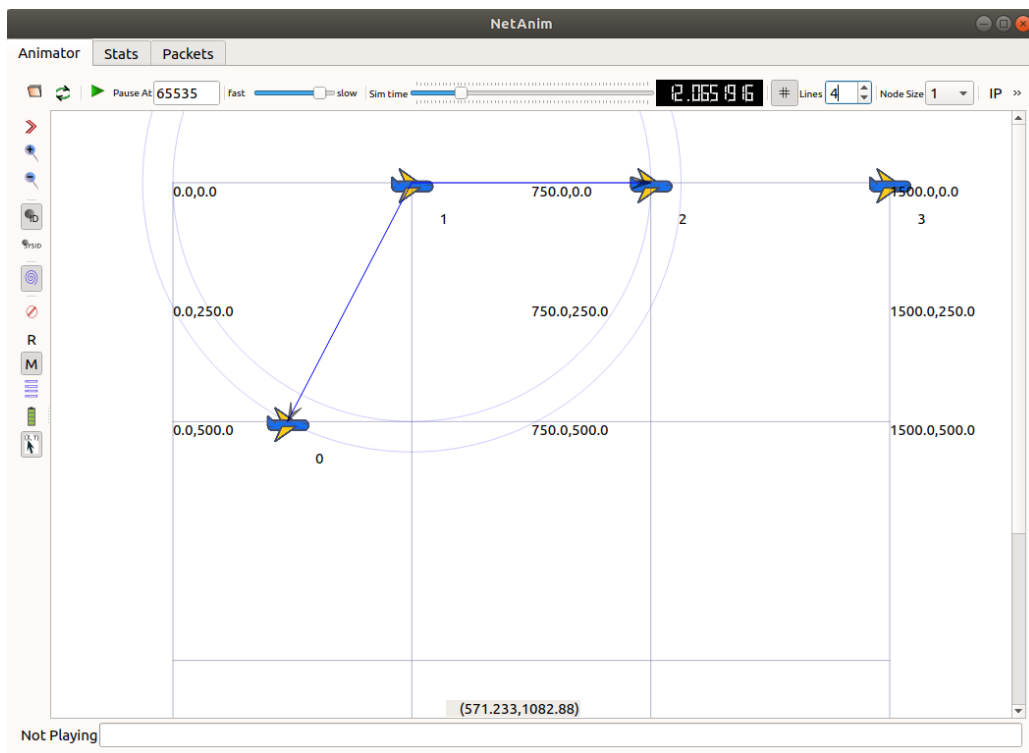


图 1.1: 仿真实验拓扑

在 2.6s 左右的时间开始形成路由，但是图中还是有路由异常变动的地方，已经用黑色的圆圈标识。

可以先来分析一下节点 0 出现的异常情况，针对异常变动点的时间找到了原文件中的路由变化如图 1.3 所示，在路由记录文件中可以看到节点 0 居然多出了一条路由，这条路由是节点 0 自己的路由，这应该是出现 bug 或者记录出错了，形成了环回路由，这应该是错误的。

针对异常的找到了对应的找到了节点 1 此时的路由，对比如图 1.4 所示。个点的路由变化从截图很容易看出来，1 号点从与 0 号点直连切换到了与 0 号点的通信需要 2 号点做中继，但是这个路由切换非常迅速，在实验中采用的是 0.2s 打印一次路由表，对比结果可以看出来，在 0.2s 内路由便实现了切换，这个切换时间是很快的，已经达到了毫秒级，对应的我也画了下路由切换的拓扑图，如图 1.5 所示。

1.5 实验结论

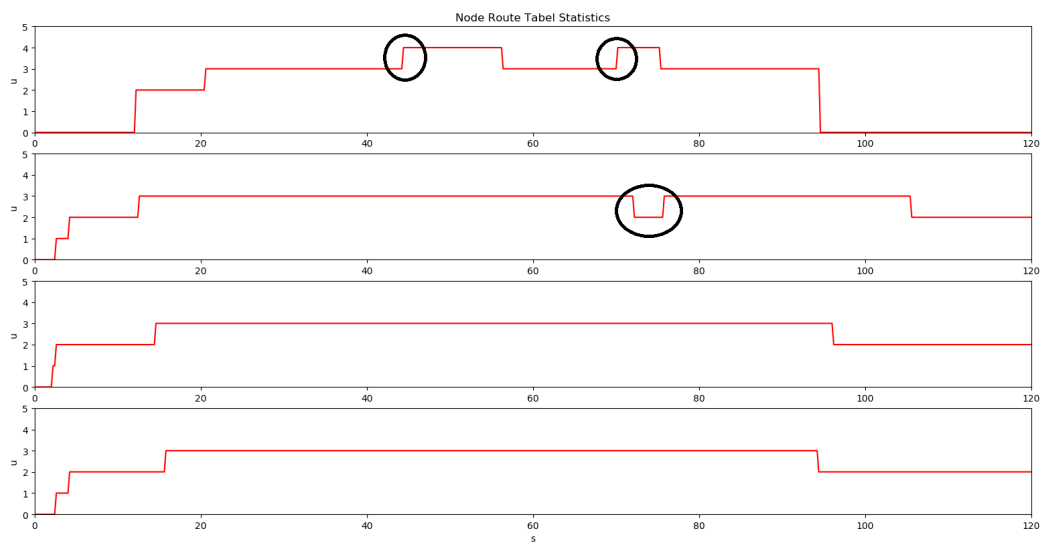


图 1.2: 路由数据统计

11968	Node: 0, Time: +44.199999999999999999s, Local time: +44.199999999999999999s, OLSR Routing table			
11969	Destination	NextHop	Interface	Distance
11970	10.1.1.2	10.1.1.2	1	1
11971	10.1.1.3	10.1.1.3	1	1
11972	10.1.1.4	10.1.1.3	1	2

12024	Node: 0, Time: +44.399999999999999998s, Local time: +44.399999999999999998s, OLSR Routing table			
12025	Destination	NextHop	Interface	Distance
12026	10.1.1.1	10.1.1.3	1	3
12027	10.1.1.2	10.1.1.3	1	2
12028	10.1.1.3	10.1.1.3	1	1
12029	10.1.1.4	10.1.1.3	1	2

图 1.3: 节点 0 异常变动点

11982	Node: 1, Time: +44.199999999999999999s, Local time: +44.199999999999999999s, OLSR Routing table			
11983	Destination	NextHop	Interface	Distance
11984	10.1.1.1	10.1.1.1	1	1
11985	10.1.1.3	10.1.1.3	1	1
11986	10.1.1.4	10.1.1.3	1	2

图 1.4: 节点 1 路由变化

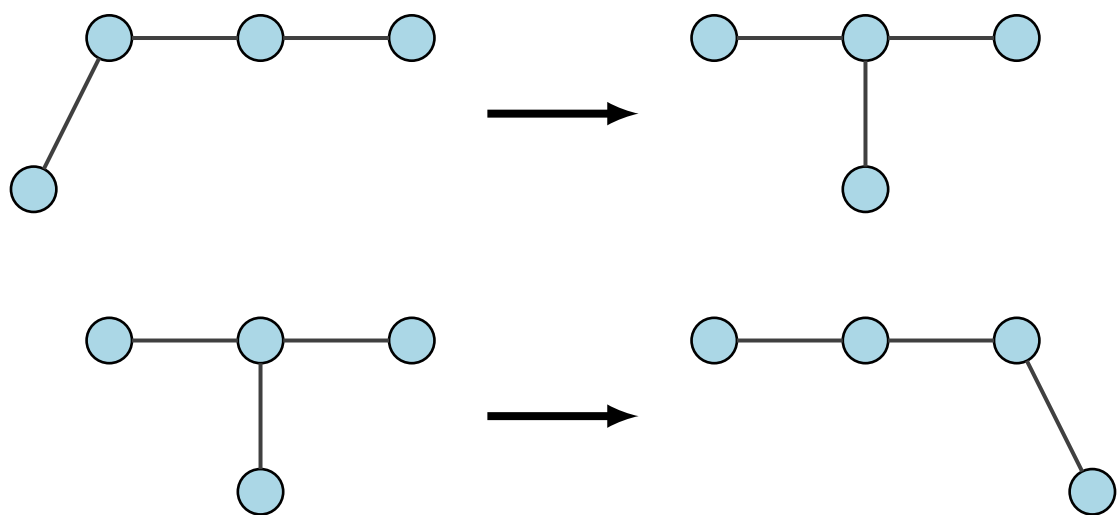


图 1.5: 拓扑变化图

仿真实验二 路由切换与数据传输

2.1 实验目的

2.2 实验工具

2.3 实验设计

2.4 实验内容

2.5 数据分析

2.6 实验结论

实验总结

没什么好说的。

参 考 文 献

- [1] Leslie Lamport. LATEX: A Document Preparation System. AddisonWesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994, ISBN 0-201-52983-1.
- [2] Donald E. Knuth. The TEXbook, Volume A of Computers and Typesetting, Addison Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1984, ISBN 0-201-13448-9.
- [3] <https://www.nsnam.org/>

附录 A 数据表

hello world!

附录 B 程序代码

下面是一个 MATLAB 程序的事例，使用了 Package mcode，它能较好还原 MATLAB 本身的编写风格。

```

1 %The program normalizes the measurement data and compares it to the ...
   standard cosine function
2 data=xlsread('data_sun',1,'B3:E39');
3 min=[(data(1,1)+data(37,1))/2,(data(1,2)+data(37,2))/2,...
4 (data(1,3)+data(37,3))/2,(data(1,4)+data(37,4))/2];
5 max=[data(19,1),data(19,2),data(19,3),data(19,4)];
6 Min=repmat(min,37,1);
7 Max=repmat(max,37,1);
8 data=(data-Min)./(Max-Min);
9 x=-pi/2:pi/36:pi/2;
10 y=cos(x);
11 %-----figure-----%
12 figure(1);
13 subplot(2,2,1);
14 plot(x,data(:,1),'ro-');
15 hold on;
16 plot(x,y,'b-');
17 title('R=1.2\Omega');
18 axis([-2,2,0,1]);
19 grid on;
20 subplot(2,2,2);
21 plot(x,data(:,2),'ro-');
22 hold on;
23 plot(x,y,'b-');
24 title('R=1.6\Omega');
25 axis([-2,2,0,1]);
26 grid on;
27 subplot(2,2,3);
28 plot(x,data(:,2),'ro-');
29 hold on;
30 plot(x,y,'b-');

```

```
31 title ( 'R=2.0\Omega ' );
32 axis ( [-2,2,0,1] );
33 grid on;
34 subplot (2,2,4);
35 plot (x,data (:,4), 'ro- ');
36 hold on;
37 plot (x,y, 'b- ');
38 title ( 'R=2.4\Omega ' );
39 grid on;
40 axis ( [-2,2,0,1] );
```