# 相邻信道干扰实验报告2

参与者：周翔宇 李恒 报告完成日期：2014/11/10 （本实验报告是基于上一版的完善版本，都是使用的旧天线，测试了HT20下openwrt系统mesh节点、routeros系统的mesh、加金属外壳的节点、小锅、这四种情况下信道间干扰情况，另外简单测试了下功率大小对结果的影响）

# 实验目的

1. 寻找出各种情况下相邻信道传输数据的相互干扰情况，为部署提供参考依据

# 设备清单

表2.1实验设备清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设备名称 | 数量 | 用途 |
| Mesh节点（带天线） | 6 套 | 实验主要设备 |
| 小锅（带天线） | 4 套 | 实验主要设备 |
| PC | 4 台 | 分组发送接收数据 |
| 三脚架 | 4 套 | 支撑固定 |
| 网线 | 若干 | 构建网络 |

# 实验方法

1. 实验网络拓扑如图3.1所示。PC1、2、3、4分别通过网线与各自对应的节点相连，两个一组分别发送数据。
2. 本次实验共测试了三种情形，分别是默认功率的mesh，10dbm功率下的小锅，10dbm功率下的加金属外壳的mesh设备。

PC1

PC3

节点3

节点1

PC2

PC4

节点4

节点2

传输方向

传输方向

图 3.1 实验图示

# 实验结果:

下表显示了测试过程记录的数据以及该组数据对应的结论，本次实验主要分为三种条件：小锅、普通mesh以及加金属外壳的mesh。表中第一列中的“小锅”即为使用小锅测试，“无”代表不加金属外壳的mesh，“有”代表加了金属外壳的mesh。第三列为实验过程中改变的信道（对小锅来说显示的是频率值），例如149-153表示PC1对应的那两个节点（如上图所示为节点1和节点3）信道设置为149，PC2对应的两个节点信道设置为153。第四第五列表示在四个节点都通电的情况下单独一组以100Mbit/s速率发送数据实际接收带宽大小。六、七列则为两组节点并发情况下的数值。以下数据都是在室内并设置信道带宽为HT20条件下测得（下表中的mesh都是指openwrt系统下的mesh设备）。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备（小锅、mesh有金属壳和无金属壳） | txpower(dbm) | 信道/频率（两组） | PC1 | PC2 | PC1并发 | PC2并发 | 数据对应的结论 |
| 小锅 | 10 | 5745-5765 | 47 | 49 | 41.2 | 41.8 | 小锅测试结果相邻信道之间有干扰，但是比较小，干扰损失的带宽在20%以内，间隔一个或者多个信道并发则无干扰。 |
| 5745-5785 | 47.3 | 48.1 | 47.9 | 42.3 |
| 5745-5805 | 48.7 | 49.6 | 49.5 | 50.5 |
| 5745-5825 | 49.5 | 45.4 | 49.6 | 46 |
| 5765-5785 | 49.5 | 51.3 | 42 | 45.7 |
| 5765-5805 | 49.6 | 42.2 | 47.6 | 47.5 |
| 5765-5825 | 49.1 | 46.3 | 49.4 | 44.5 |
| 5765-5745 | 49.7 | 51.6 | 43 | 44.4 |
| 5785-5805 | 48.4 | 48.5 | 41.8 | 37.8 |
| 5785-5825 | 48.1 | 48.2 | 47.3 | 47.4 |
| 5785-5765 | 47.4 | 50.1 | 35.7 | 44.1 |
| 5805-5825 | 40.3 | 46.0 | 29.9 | 36.3 |
| Mesh无壳 | 27 | 149-153 | 54.3 | 54 | 29.3 | 27 | Mesh相邻信道干扰较大，并发时损失带宽约为单独发送最大带宽的50%，加金属壳对干扰几乎没影响，改变发送功率对干扰影响较小。 |
| Mesh有壳 | 27 | 54.2 | 54 | 29.1 | 27.2 |
| 8 | 54.1 | 54.2 | 27.8 | 29.1 |
| 6 | 52.5 | 54.7 | 27.5 | 30 |
| 5 | 54.3 | 54.2 | 29.4 | 28.4 |
| 2 | 43.9 | 46.1 | 30.5 | 32.1 |
| 无 | 27 | 149-157 | 54.4 | 52 | 44.4 | 35 | Mesh间隔一个信道依然有干扰，并发损失带宽约为20%，加金属壳后干扰减小，随着功率降低干扰减小。 |
| 有 | 27 | 54 | 53.7 | 46.7 | 40.1 |
| 10 | 54.5 | 54.4 | 48 | 47.4 |
| 7 | 54.6 | 54.3 | 52.2 | 51.4 |
| 无 | 27 | 149-161 | 53.8 | 53.5 | 46.7 | 41 | Mesh间隔两个信道依然有干扰金属壳有一定的作用，降低功率干扰减小。 |
| 有 | 27 | 54.2 | 54.3 | 50.1 | 44.7 |
| 10 | 54.3 | 51 | 52.6 | 50.6 |
| 7 | 54.5 | 53.8 | 54.5 | 53.2 |
| 无 | 27 | 149-165 | 54.3 | 54 | 52.3 | 40.7 | 间隔三个信道加金属壳后无干扰。 |
| 有 | 10 | 54 | 53.7 | 53.6 | 53 |
| 无 | 27 | 153-149 | 54.1 | 53.8 | 25.3 | 29.8 |  |
| 有 | 10 | 42.4 | 53.6 | 20.0 | 31.5 |
| 无 | 27 | 153-157 | 54 | 52.7 | 29.7 | 25 | 和上面相邻信道结论相同。 |
| 有 | 27 | 54 | 54 | 26.9 | 28.5 |
| 10 | 54.3 | 54.4 | 28 | 27.3 |
| 7 | 54 | 54 | 27.2 | 27.9 |
| 5 | 54 | 54 | 31.1 | 21 |
| 无 | 27 | 153-161 | 54.2 | 53.7 | 45.5 | 33.5 |  |
| 有 | 10 | 43.6 | 51 | 43.9 | 42.9 |
| 无 | 27 | 153-165 | 53.7 | 54.3 | 45.7 | 41.1 |  |
| 有 | 10 | 42.4 | 53.7 | 43.1 | 51.3 |
| 无 | 27 | 157-161 | 52.6 | 51.9 | 25.7 | 28.7 |  |
| 有 | 10 | 53.5 | 53.8 | 33.6 | 26 |

表 4.1 HT20带宽各种情况下的信道间干扰

作为对比，将mesh设置成HT40+，调节功率观察干扰情况，结果如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 有金属壳 | 10dbm | 149-157 | 95.3 | 95 | 57.8 | 63.2 | Mesh设置为HT40+后相邻信道依然有干扰，降低功率干扰明显降低。 |
| 6 | 95 | 95 | 63.7 | 84.1 |
| 4 | 95.5 | 95.1 | 86.9 | 94.1 |
| 3 | 95.5 | 95.5 | 90.9 | 86.6 |
| 2 | 90.5 | 92.2 | 80.5 | 81.6 |

表 4.2 HT40+带宽功率对相邻信道干扰的影响

为了进一步探测信道间干扰，本次实验测试了三组相邻信道的mesh（openwrt）之间的干扰。下图为149 153 157信道的三组mesh并发干扰情况：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 有无金属壳 | 功率 | 信道 | 该信道单独发 | 三组并发 | 对应结论 |
| 无 | 10dbm | 149 | 54 | 38.9 | 三组相邻信道同时发送数据中间那一组受干扰严重。 |
| 153 | 54.1 | 11.6 |
| 161 | 54 | 48 |
| 10dbm | 153 | 54 | 46 |
| 157 | 54 | 9.8 |
| 161 | 54 | 41.5 |
| 6dbm | 153 | 54 | 51.4 |
| 157 | 54 | 14.6 |
| 161 | 54 | 47.3 |
| 4dbm | 153 | 54 | 53.2 |
| 157 | 54 | 14.9 |
| 161 | 54 | 48.9 |

表 4.3 三组相邻信道mesh之间的干扰

最后，为了寻找mesh比效果抗干扰差的原因，将mesh刷成和小锅一样的系统routeros，做了一组对比试验（都没有加金属壳）：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统 | 功率 | 信道 | PC1 | PC2 | PC1并发 | PC2并发 | 对应结论 |
| Routeros | 10dbm | 5745-5765 | 48.4 | 48.7 | 27.7 | 46.4 | Opernwrt系统在相同的板子上抗干扰能力比routeros差。 |
| Openwrt | 54.1 | 54.2 | 27.8 | 29.1 |
| Routeros | 5dbm | 49.1 | 47.7 | 27.9 | 41.9 |
| Openwrt | 54.3 | 54.2 | 29.4 | 28.4 |
| Routeros | 10dbm | 5765-5785 | 47.7 | 49 | 35.1 | 41.6 |
| Openwrt | 54.3 | 54.4 | 28 | 27.3 |
| Routeros | 5dbm | 47.6 | 48.4 | 37.7 | 45.3 |
| Openwrt | 54 | 54 | 31 | 21 |

表 4.4 openwrt和routeros系统在板子上抗干扰能力的区别

# 实验总结及后续工作

总结：

1 mesh设备在openwrt系统下相邻信道干扰严重，两组并发损失带宽接近一半，三组并发中间信道的那组带宽受影响最大。

2 给板子加金属外壳对抗干扰有一定的效果。

3 Routeros系统抗干扰能力强于Openwrt。

4 小锅抗干扰能力较强