

XX校园热点WLAN网络优化案例总结

一、XX校园热点WLAN网络简介

XX校园热点为XX运营商重要WLAN热点之一，前期学校学生用户反馈高峰期间使用感知非常差，主要现象表现为上网慢、打不开网页、观看在线视频卡等。分析投诉学生所属宿舍信息，发现投诉大量集中在26号宿舍楼。该楼WLAN网络环境非常复杂，每个楼层AP数量非常多干扰严重，且由于之前没有部署有线网络因此WiFi用户数量非常多信道资源竞争激烈。

此前XX运营商协维人员进行多次优化，主要集中对AP功率进行调整，信道进行了优化，调整beacon帧间隔至200ms，开启RTS、CTS功能、并对网络做了基于SSID限速4Mb、关闭低速率1、2、5.5M等优化操作。在整体上使用效果有所改善，但是均无法解决高峰期学生上网不佳的状况。

二、XX校园热点当前问题汇总

1、干扰问题

现场通过AirMagnet、Network Stumbler及WirelessMon等软件收集WLAN网络信号相关信息，分析后得出26号楼学生宿舍楼主要存在两大类无线干扰，具体如下：

- 1) XX运营商同频AP自身之间的干扰（每个楼层部署10台AP）。
- 2) 来自友商同频AP的干扰（每个楼层部署16台AP）。

2、无线空口质量存在的问题

通过专业无线网络分析软件（AirMagnet）现场收集空口环境并结合我司专用的“WLAN网络健康检查工具”后台采集信息，并对相关信息进行分析后，总结当前网络存在的空口质量问题主要有以下几点：

- 1) WLAN信道利用率高，信道内竞争激烈。
- 2) 无线空口存在大量的错包现象。
- 3) AP发送报文至STA侧出现大量丢包。
- 4) 部分终端占用大量空口资源。
- 5) 部分终端发送大量的broadcast-probe帧。

三、问题深入分析

1、干扰问题存在原因及其影响

1) 现状分析说明

26号宿舍楼共有9层宿舍，每层29个房间。

前期XX运营商协维人员对楼层天线部署方式进行过优化调整，但是由于覆盖范围及定向天线定向效果不好等诸多原因导致同频AP可见度非常高。

AP间距非常近，同频信道可见度高，具体情况见下表：

邻居AP统计			
Signal_Level	Classify	Radio_Number	Proportion
Signal>-85	Number=0	6	1.67%
	Number=1	4	1.11%
	Number=2	10	2.78%
	Number=3	19	5.28%
	3	215	59.72%
	6	106	29.44%
Signal>-75	Number=0	13	3.61%
	Number=1	10	2.78%
	Number=2	39	10.83%
	Number=3	64	17.78%
	3	216	60%
	6	18	5%
Signal>-65	Number=0	31	8.61%
	Number=1	52	14.44%
	Number=2	113	31.39%
	Number=3	88	24.44%
	3	76	21.11%

(相邻AP分布表)

由于友商部署了大量的AP导致天线部署位置近，相互影响严重，最终导致结果为现网中，同信道AP数量过多。

2) 影响分析说明

由于WLAN采用CSMA/CA竞争机制，如果相同信道的AP过多，那么在其下关联的终端也会参与信道资源的竞争中，最终导致整体使用感知下降。

2、无线空口质量问题分析说明

1) 首先我们来分析一下当前网络报文特点

经过前期优化，目前网络中报文种类分布、速率分布均在合理范围，但是当前网络存在大量小报文，占据总报文数量的71.36%，小报文充斥网络导致整体数据吞吐性能下降。

接收报文类型分布		
Classify	Traffic(Bytes)	Proportion
Unicast	24,205,474,093	99.23%
Broadcast/Multicast	188,108,960	0.77%
Total	24,393,583,053	100%

(接收报文类型分布统计表)

接收报文长度分布		
Classify	Pkt_Number	Proportion
128>=Size	60,803,393	71.36%
128	10,981,848	12.89%
1024	10,732,053	12.6%
512	2,683,675	3.15%

(接收报文长度分布统计表)

报文接收速率分布		
Classify	Pkt_Number	Proportion
1 Mbps	1,104,522	1.3%
2 Mbps	72,022	0.08%
5.5 Mbps	209,347	0.25%
6 Mbps	3,692,694	4.33%
9 Mbps	1,571,643	1.84%
11 Mbps	9,191,050	10.79%
12 Mbps	3,582,830	4.21%
18 Mbps	7,408,719	8.7%
24 Mbps	8,793,187	10.32%
36 Mbps	13,210,157	15.5%
48 Mbps	15,221,096	17.86%
54 Mbps	21,143,701	24.82%

(接收报文速率分布统计表)

2) 其次再从信道使用方面分析网络环境

从整块AC板卡收集的信息可以看出，当前网络使用的信道存在错包，且信道占用较多的AP大部分都是26号宿舍楼的AP。

运行信道的包错误率统计：

信道包错误率统计		
Classify	Radio_Number	Proportion
Rate<=3%	136	37.78%
3%	164	45.56%
10%	59	16.39%
25%	1	0.28%

信道包错误率Top5:

AP_Name	Radio_ID	Packet_Error_Rate (%) (↓)	Runing_Channel	Tx_Power
xszygjzjxj307	2	27	1	27
dhyss260602_ex	1	24	1	23
dhyss260606_ex	1	22	1	23
dhyss260605_ex	1	21	6	23
dhyss260704_ex	1	19	1	27

运行信道的利用率分析：

信道利用率统计		
Classify	Radio_Number	Proportion
Rate<=15%	333	92.5%
15%< Rate<=40%	27	7.5%
40%< Rate<=60%	0	0%
60%< Rate<=75%	0	0%
75%< Rate	0	0%

信道利用率Top5:

AP_Name	Radio_ID	Utilization (%) (↓)	Runing_Channel	Tx_Power
dhyss260110_ex	1	40	11	27
dhyss260108_ex	1	38	6	27
dhyss230310_ex	1	36	11	27
dhyss260708_ex	1	34	11	27
cxdhy27_8f3	1	28	11	27

3) 最后再从终端侧分析网络中用户使用的行为规律

Client信号强度分析 (96%的终端信号强度达到指标) :

Client信号强度统计		
Classify	Client_Number	Proportion
RSSI<=10	12	2.04%
10	12	2.04%
15	61	10.36%

25	287	48.73%
40	217	36.84%

Client信号强度Top5

Client_Mac	AP_Name	Radio_ID	RSSI (f)
145a-05cc-0ded	xszygjzjxj203	2	2
f008-f135-2929	cxdhy27_5f6	1	4
001f-3ce1-6b83	dhyss260406_ex	1	6
88c6-635c-1bc1	dhyss240502_ex	1	6
bc76-7038-9c37	dhyss260703_ex	1	6

Client丢弃报文分析（26号宿舍楼的用户占的比例最高）：

丢弃报文统计

Classify	Client_Number	Proportion
Rate<=5%	561	95.25%
5%	6	1.02%
10%	20	3.4%

Client丢弃报文比例Top5

Client_Mac	AP_Name	Radio_ID	To_Client_Pkt (bytes)	Discard_Pkt (bytes)	Proportion (l)
001f-3ce1-6b83	dhyss260406_ex	1	1,248	1,248	100%
e0b9-a501-af3e	cxdhyjx0406	1	24,951	24,277	97.3%
7892-9c01-12d6	cxdhy27_2f5	1	33,233,651	21,345,041	64.23%
8ca9-829b-000c	dhyss260601_ex	1	1,275,108	801,689	62.87%
68a3-c43e-2254	dhyss250404_ex	1	1,515	765	50.5%

Client接收报文分析（部分终端占用大量资源）：

Client接收报文统计

Classify	Client_Number	Proportion
Traffic<=1Mbytes	177	30.15%
1Mbytes	118	20.1%
5Mbytes	65	11.07%
10Mbytes	227	38.67%

Client接收报文流量Top5

Client_Mac	AP_Name	Radio_ID	Traffic_Total (Mbytes) (l)
d0df-9ada-b5da	dhyss230310_ex	1	790.6
3859-f972-232e	dhyss260108_ex	1	788.4
e0b9-a520-2627	dhyss250605_ex	1	523.1
68a3-c4b2-a1d3	dhyss260506_ex	1	506.7
68a3-c4c9-fe85	dhyss260706_ex	1	495.4

四、优化方案建议

1、无线空口质量优化建议

1) WLAN信道利用率高，信道内竞争激烈问题。

优化建议：

- ? 首先我们可以降低AP功率，降低运营商内部同频AP可见度。
- ? 通过重新规划信道减少同频AP数，建议与友商统一规划信道，在同一覆盖区域使用相同的信道，整栋楼层同频AP数可以降低。

2) 无线空口存在大量的错包、丢包问题。

优化建议：

- ? 减少干扰，降低错包重传次数。
- ? 建议开启二层隔离功能。

3) 部分终端占用大量空口资源问题。

优化建议：

- ? 建议基于SSID限速2M，现场与学生交流了解到，他们平时上网以浏览网页观看在线视频为主，2M速率可以保证每个终端业务使用。综合考虑，建议限速2M。
- 4) 部分终端发送大量的broadcast-probe帧。

优化建议：

- ? 建议关闭broadcast-probe回应帧。

2、干扰问题优化建议

1) 硬件优化建议：

调整覆盖方式，采用迷你天线入室方案，天线颜色及大小均与现场环境非常相似。入室后可以很好的降低AP可见度。

2) 软件优化建议：

- ? 调整功率降低同频AP可见度。
- ? 优化信道，将相同位置的AP设置为相同信道。

五、分析小结

此次分析工作主要围绕AP覆盖信号强度、STA用户使用感知来完成的，本着提高用户使用感知的

原则来设计优化方案。但是WLAN网络使用的频段为公共开放频段，信道使用率偏高，需要整个网络中的终端统一规划才能实现最佳状态。