

—— World Of Tech 2017 ——

全球架构与运维技术峰会

2017年4月14日-15日 北京富力万丽酒店

ARCHITECTURE



出品人及主持人：

于 雪

51CTO WOT大会主编

网络性能优化实践

WLAN容量设计和性能 优化实践



聂小云

Brocade SE manager

分享主题：

WLAN容量设计和性能优化实践

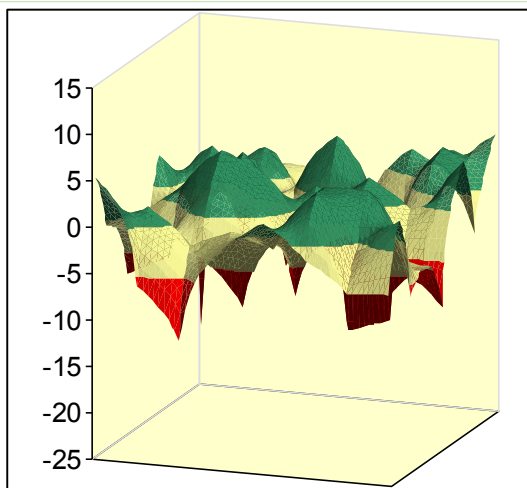
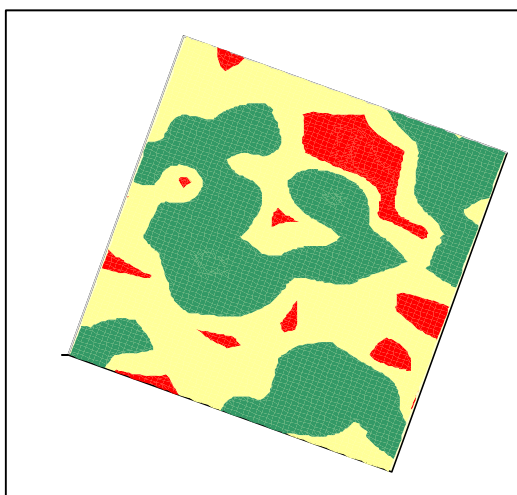
常见问题

- 有一个xxxx场景， 多少AP合适？
- 一个AP最多可以带多少人？ 200 @ 4 M可以吗？ 不是1个AP单频5 G都可以到1.3 Gbps吗？
- 要开一个会， 1000平方米， 2000人大会， 能同时看视频吗？
- 为什么家里无线还好， 公司无线差？
- 以前还不错， 最近越来越差了？
- 有一个会议室， 500人， 我们部署了10个AP， 怎么有人连接不上呢？
- 在公共区域丢包严重， 网页浏览都难
- 为什么我传个文件给旁边同事， 很慢呢？ 上网还行
- 将iPad 固定在桌子视频还行， 拿起来咋就看到“请等待. . .”呢？
-

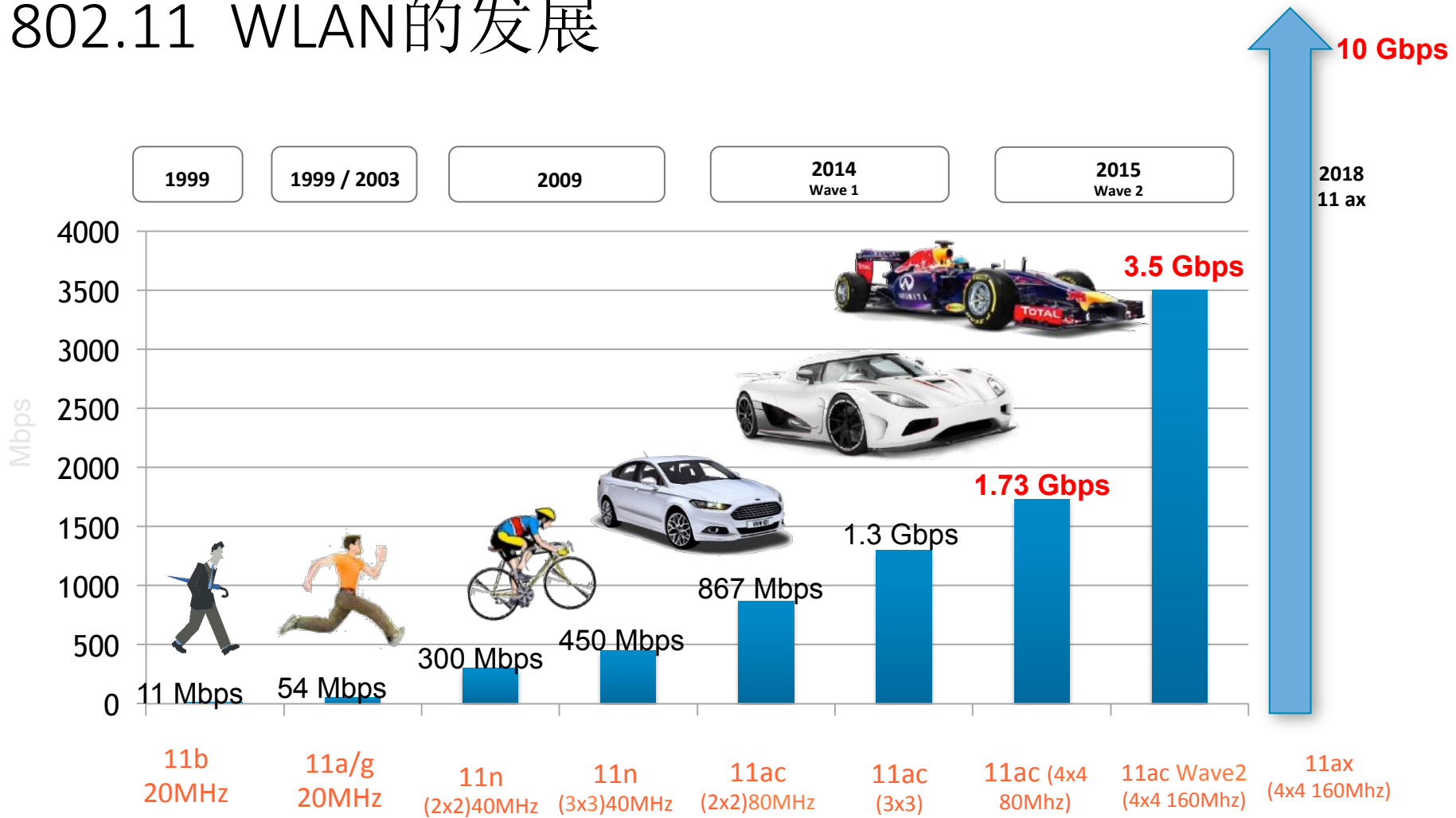
内容概要

- WiFi系统简介
- WLAN系统容量设计
- AP部署和信道规划
- WiFi性能优化
- MU-MIMO和OFDMA（802.11ax）

WLAN 系统简介

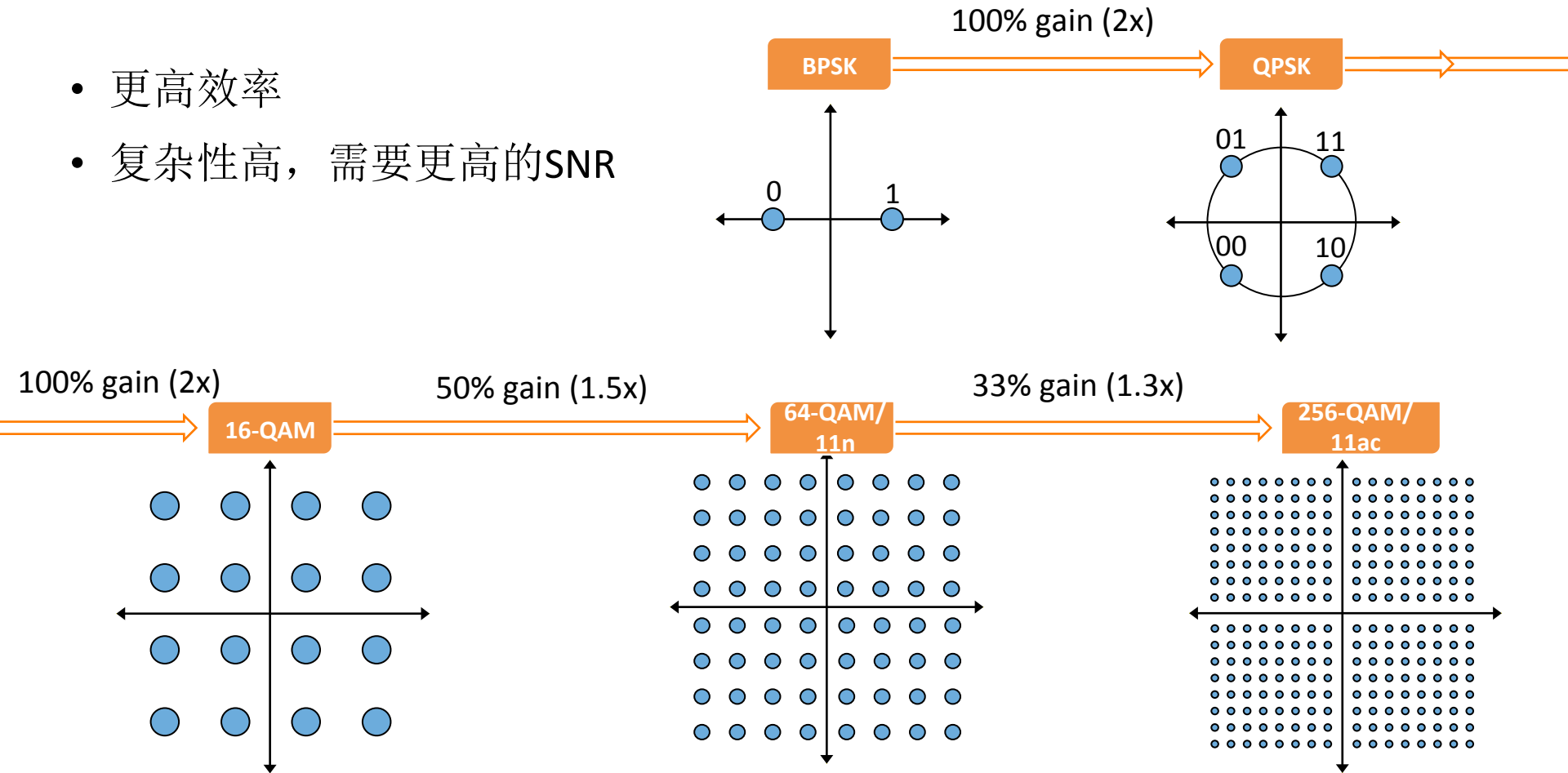


802.11 WLAN的发展



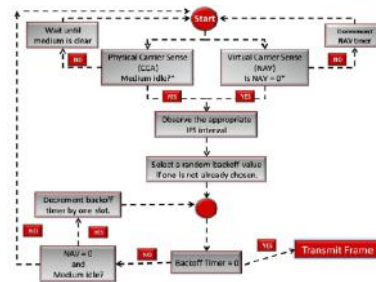
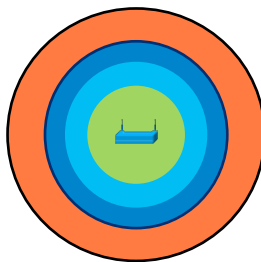
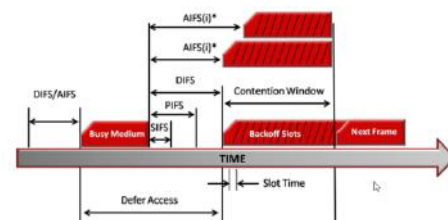
256-QAM (11ac)

- 更高效率
- 复杂性高，需要更高的SNR

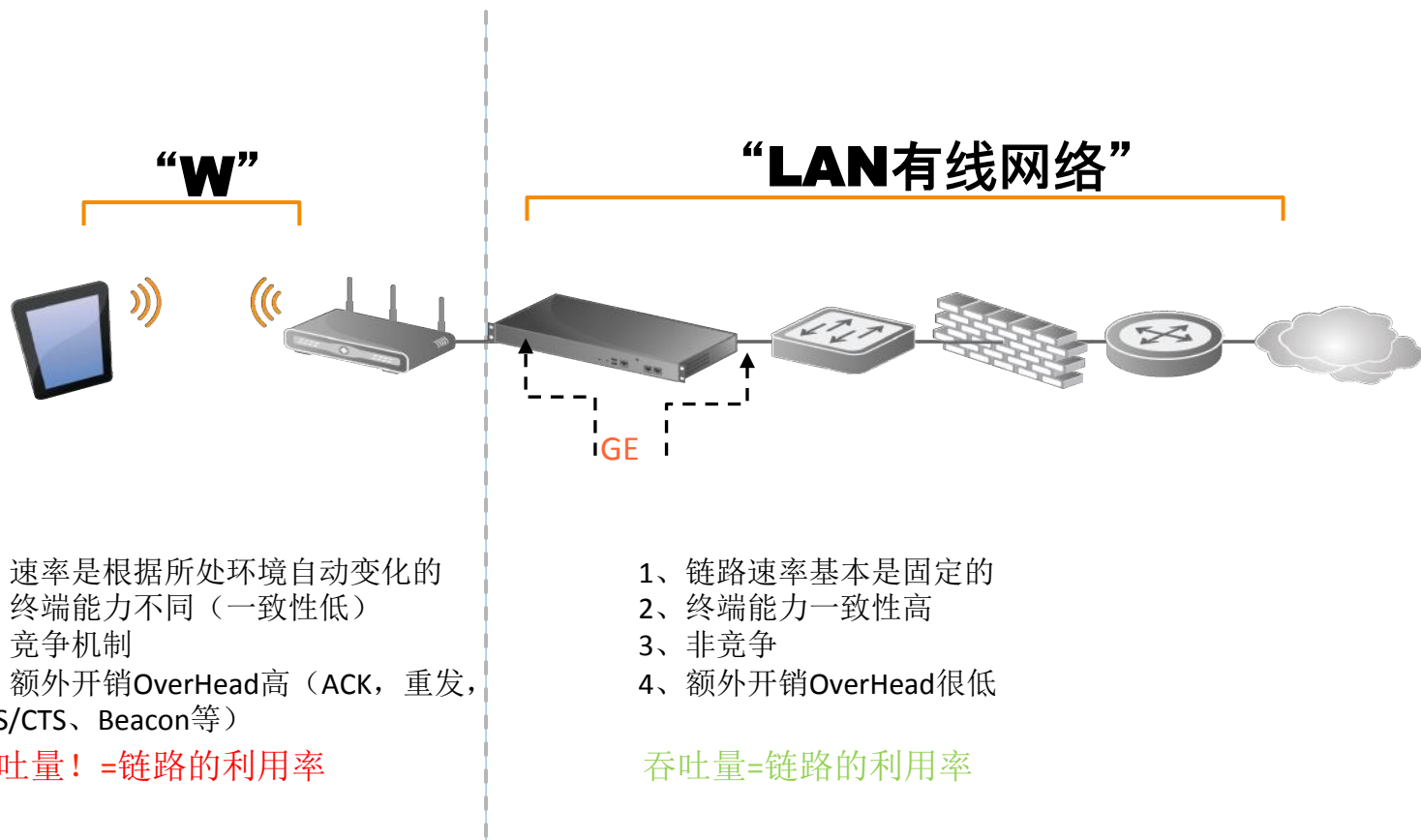


Wi-Fi基本工作原理：CSMA/CA

- 半双工工作模式（HUB）
- 共享传输媒质/频谱
- 参与者完全平等
- 速率自适应变化



物理速率不能反映WIFI的容量

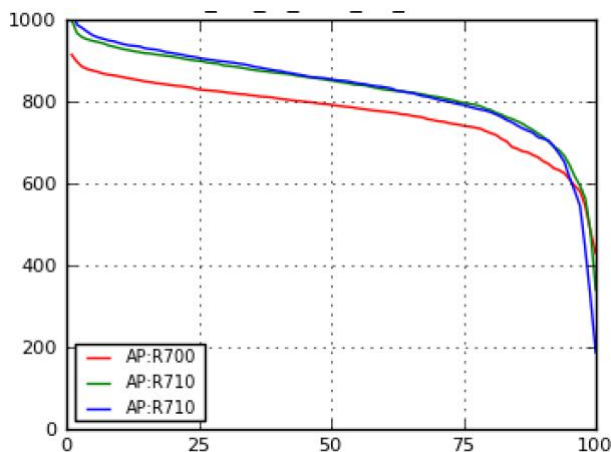
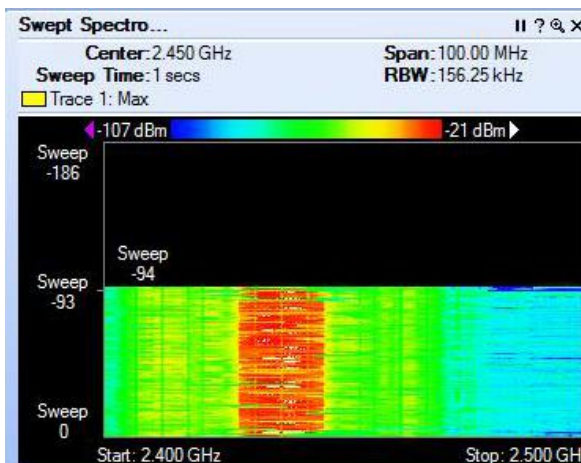


WiFi系统容量的评估

- Airtime无线资源的利用率

- Airtime=实际应用吞吐量/设备吞吐量
- Airtime 决定了系统容量和延迟
- AirTime= 无线链路利用率

- 系统容量=所有不同用户的性能统计和



影响Wi-Fi性能的诸多因素



自身及其他Wi-Fi或非Wi-Fi干扰

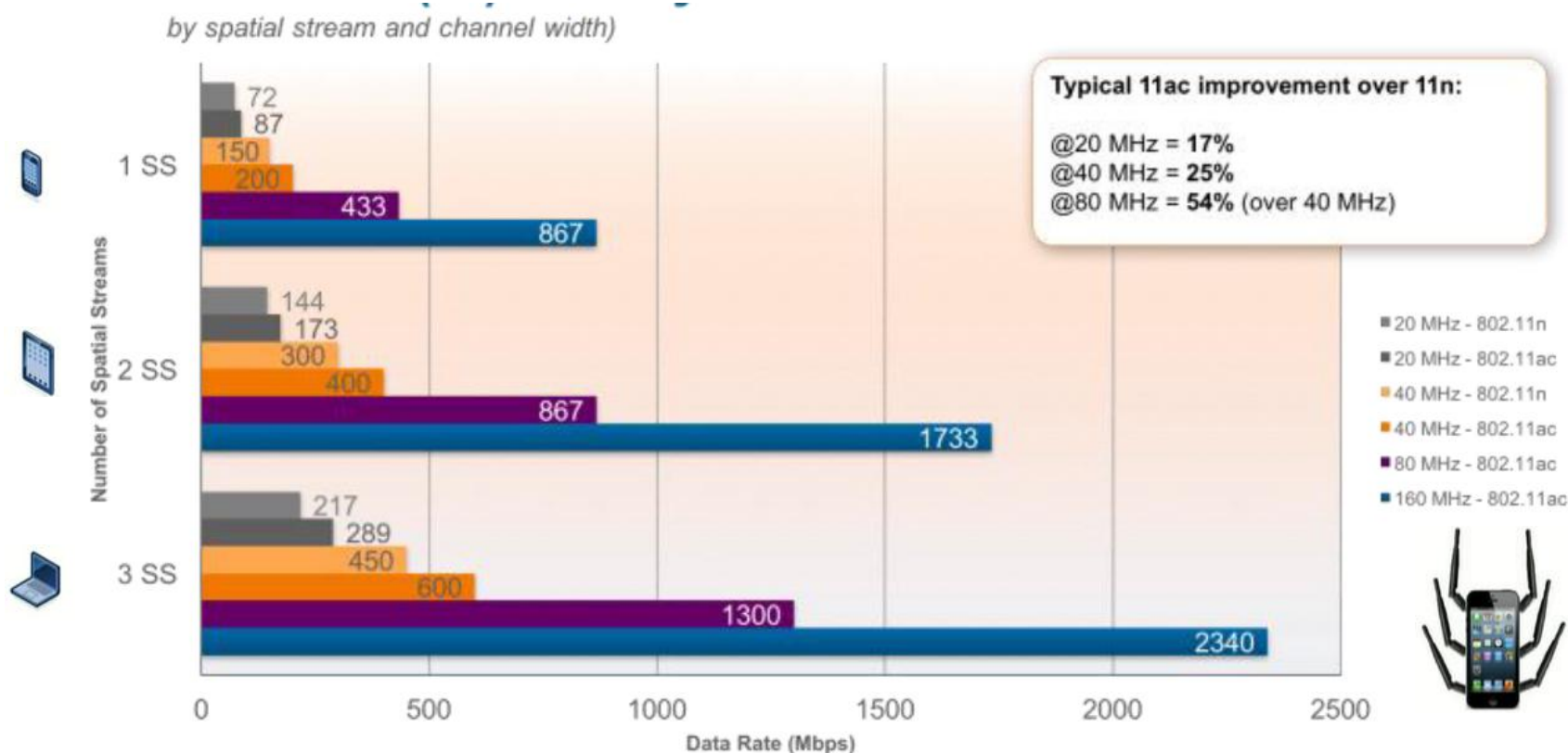
影响Wi-Fi体验或性能的常见因素

1. AP性能: 11ac (SU-MIMO/MU-MIMO), 4x4:4, 3x3:3, 2x2:2
2. 终端性能: 手机、平板、电脑
不同终端的性能差异很大,
3. 终端到AP的距离:SNR、天线类型:具有良好的上下行信号强度, 从而最佳速率
4. 同时接入终端数量
5. 非WIFI或其他WIFI的干扰 !
6. 自身WIFI系统的干扰 !
7. 有线、无线网络架构

WLAN 系统容量设计



AP和终端的理论链路速率



性能@ -65 dBm RSSI

AP	终端	MCS	PHY 物理速率	吞吐量/TCP/ Xput*
11ac, 4SS, 80 MHz	11ac, 3SS, 80 MHz	5	780 Mbps	540 Mbps
	11ac, 2SS, 80 MHz	5	520 Mbps	360 Mbps
	11ac, 1SS, 80 MHz	5	260 Mbps	180 Mbps
	11n, 2SS, 40 MHz	6	270 Mbps	160 Mbps
	11n, 1SS, 40 MHz	6	135 Mbps	80 Mbps
	11n, 2SS, 20 MHz	7	144 Mbps	85 Mbps
	11n, 1SS, 20 MHz	7	72 Mbps	45 Mbps
	11a/g, 1SS, 20 MHz	54 Mbps	54 Mbps	25 Mbps
	11b, 1SS, 20 MHz	11 Mbps	11 Mbps	5 Mbps

* TCP Xput is 70%, 60%, and 50% of PHY Rate for 11ac, 11n, and 11a/b/g, respectively

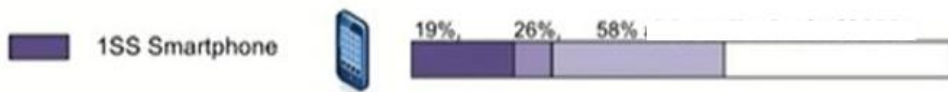
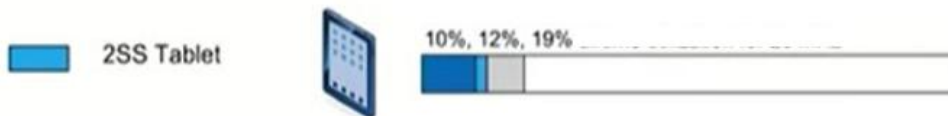
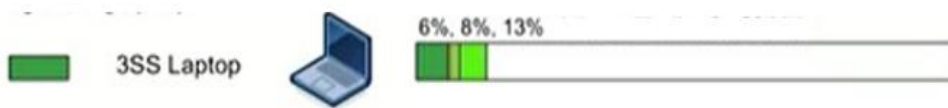
S / N 不同，性能不同。

不同类型终端的Airtime

-如果要求性能10Mbps, 5GHz,

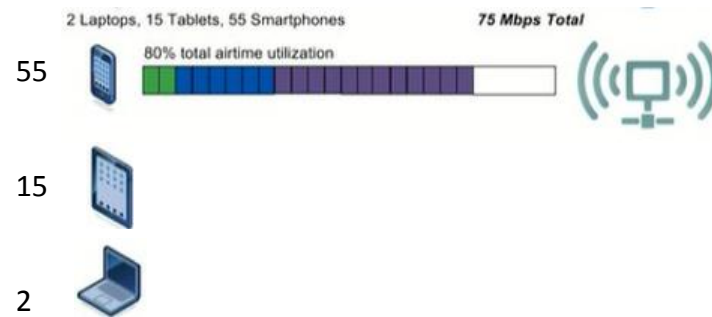
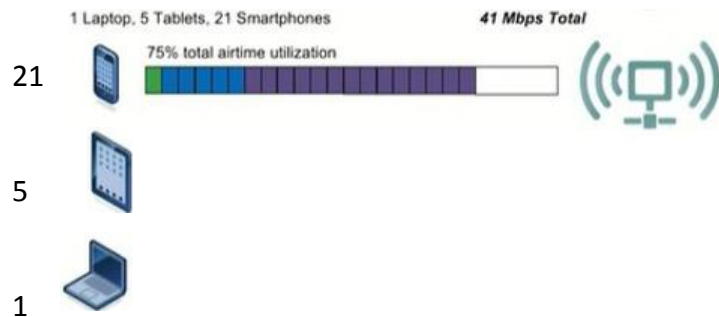
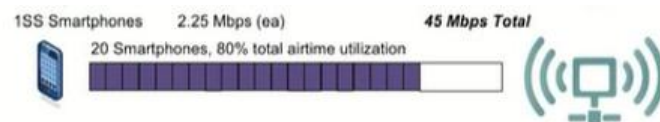
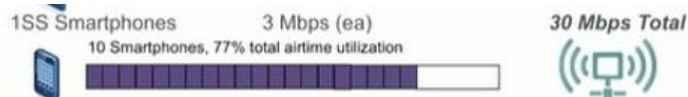
信号值: -50dBm -65dBm -75dBm
信道带宽: 20MHz

信号值: -50dBm -65dBm -75dBm
信道带宽: 40MHz



多终端

--AP支持3X3: 3 11ac, 1.3Gbs@5GHz



每个AP的容量

- AP 类型和配置
 - 11a/b/g/n/ac, 2/3/4-SS*
 - 信道带宽
 - 带宽越宽AP（当AP单独部署）的容量越大
 - 非重叠信道越少。多AP部署场景容易导致信道冲突
- 终端类型
 - 11a/b/g/n/ac, 1/2/3-SS
- 覆盖或信号强度（保证最小 RSSI/SNR ）
 - 根据用户对不同终端的性能要求（SLA）
 - 对于一般的链接， -80 dBm；但对多媒体QoS业务， 建议> -60 dBm

可用Airtime

- 不是100% airtime都可用于数据传输
- WiFi管理流量等开销 (Beacon/RTS/CTS/Probe Request/Probe Response/ACK)
- 同信道共享
- 一般, 60-80% 可用airtime
 - 2.4G, 信道带宽为40M/80M的5G的Airtime较低
 - 在高密度部署如Link NYC无线城市, 场馆等可用Airtime甚至会只有 40-50%
- 对于 QoS的多媒体业务, 建议 <50%

设计案例：容量要求

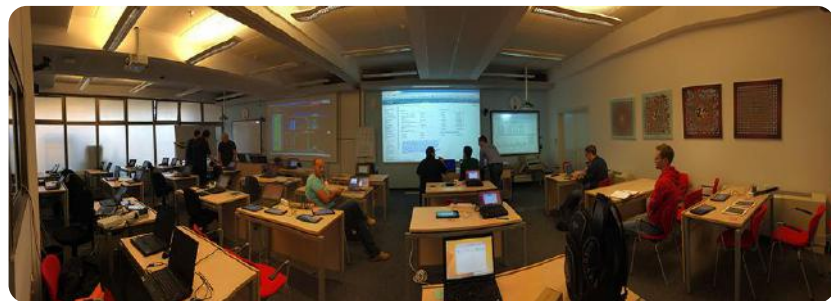
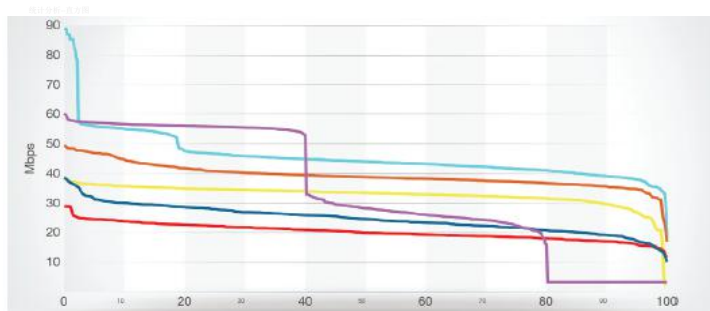
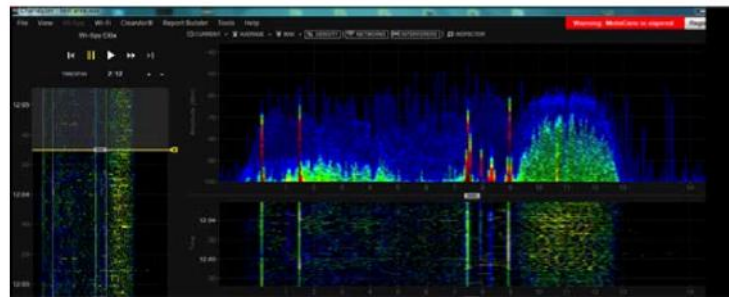
终端类型	应用 (SLA)	# 关联终端数	% 同时活跃终端数	性能需求
笔记本	在线测试 (100 Kbps)	100	50%	5 Mbps
平板	Google Doc (500 Kbps)	200	50%	50 Mbps
手机	Web/E-mail (500 Kbps)	200	20%	20 Mbps
SmartTV	视频流 (10 Mbps)	40	50%	200 Mbps
总计吞吐量需求				275 Mbps

--AP 3X3: 3 11ac或以上

终端类型	无线网卡配置	单终端最高吞吐量 (Mbps)		每终端性能需求 (Mbps)	# 同时活跃终端数 (25%@2.4G)			Airtime资源	
		2.4G	5G		总计	2.4G	5G	2.4G	5G
笔记本	11ac, 2x2	80	360	0.1	50	12	38	2%	1%
平板	11ac, 2x2	80	360	0.5	100	25	75	15%	1%
手机	11ac, 1x1	45	180	0.5	100	25	75	28%	21%
SmartTV（视频流）	11n, 2x2	80	160	10	20	5	15	59%	94%
Airtime 总需求								104%	117%
Airtime/AP								60%	80%
AP数量								2	2
可能的带宽突发或增长								1	1
AP数量								3	3

设计部署前验证

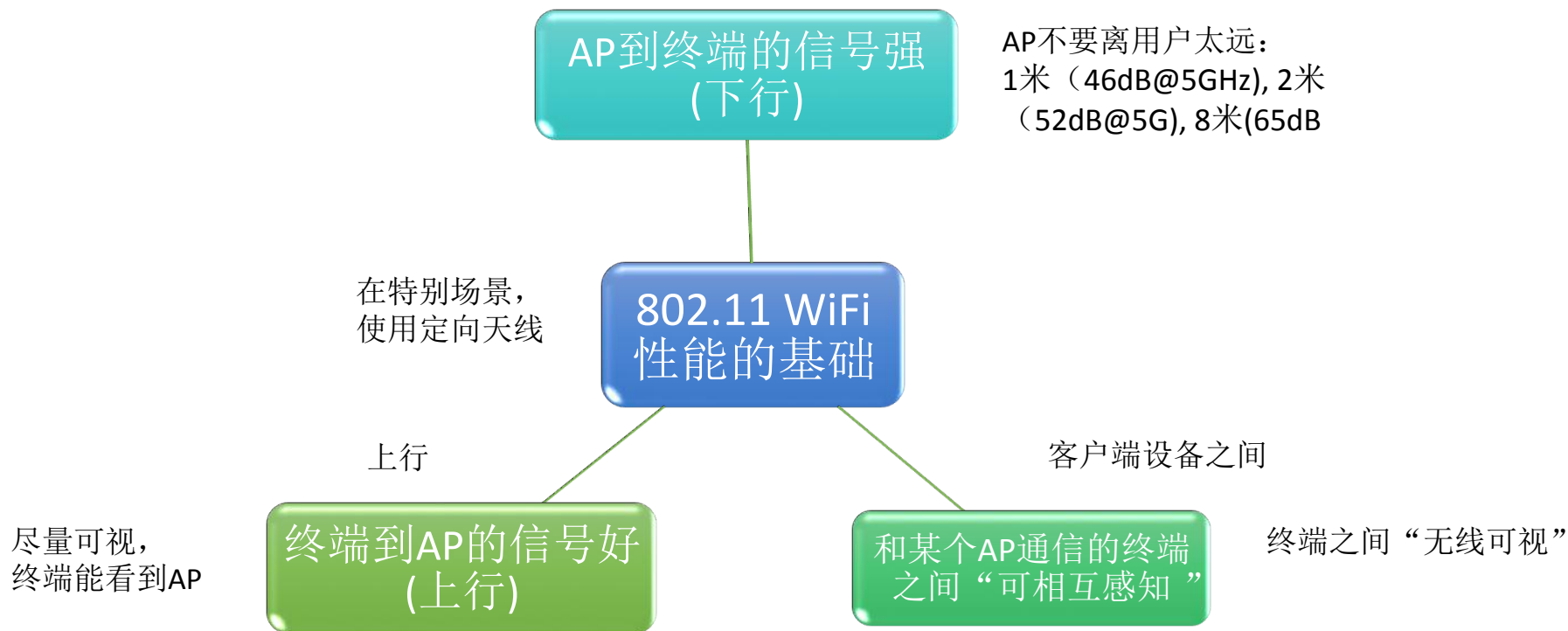
- 设计、部署的验证
 - 使用实际的终端
 - 使用实际要部署的AP
 - 覆盖范围内的实际应用
 - 不同位置的性能；尤其是边缘，非可视点的性能
 - 移动终端尤其是手机，PAD等不同朝向时的性能
- 实际的应用和场景（多终端同时使用）
- 使用产品缺省设置



AP部署和信道规划



提升WiFi性能的基础



避免隐藏节点

室内分布对性能影响

- 无法支持MIMO
- 隐藏节点导致碰撞
- 降低了自动信道选择和干扰规避能力

室内分分布系统对功能的影响

- 无法支持定位
- WIPS安全问题



远离非WiFi干扰源



2.4GHz/5.8GHz



2.4GHz



Treadmills

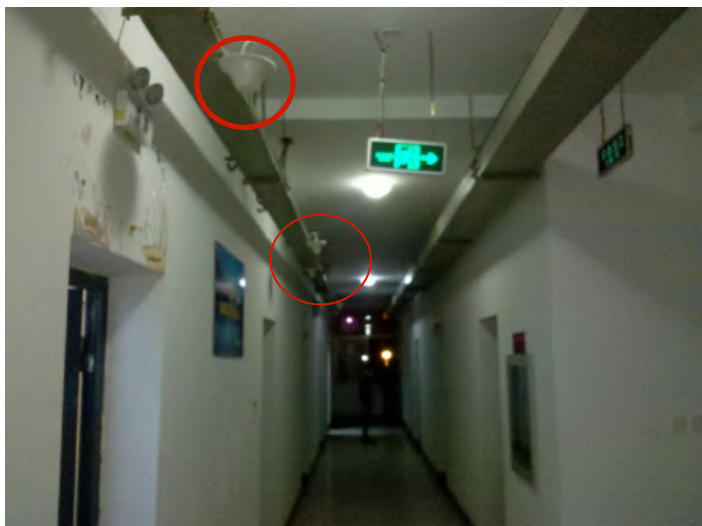


Smart Meters

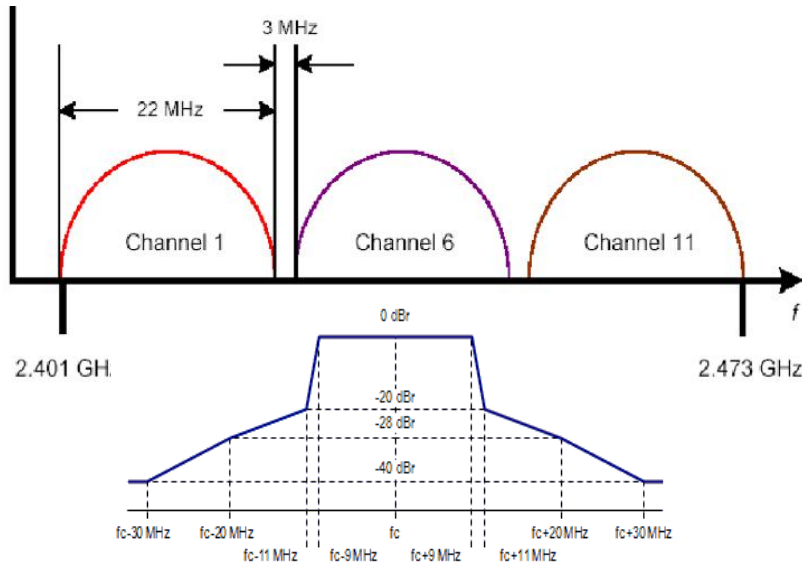


2.4 / 5GHz

3G/4G等蜂窝基站的干扰



相邻AP尽量不使用相邻信道



8m@2.4GHz: -36-58=-94dBm

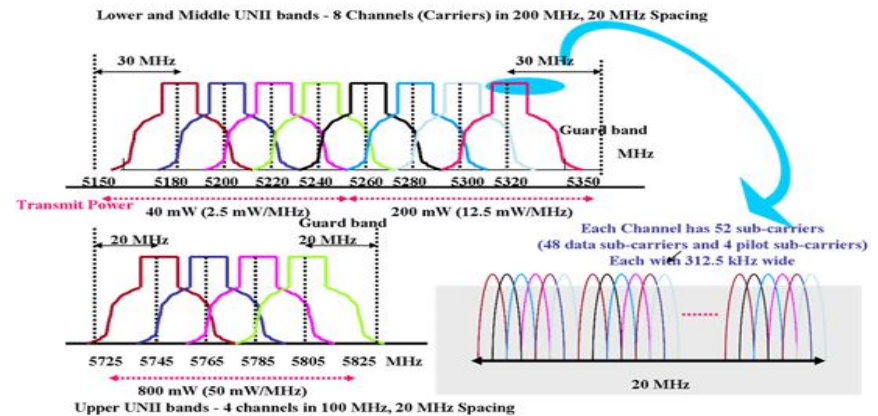


Figure 2. IEEE 802.11a Channelization

8m@5.2GHz: -36-65=- 101dBm

WLAN 性能优化



WiFi本身是最主要的干扰源



避免使用低速、过多SSID

VARIABLES:

Beacon Data Rate (Mbps)	802.11b 1 Mbps
Beacon Frame Size (Byt)	300
Beacon Interval (ms)	102.4

Amount of Overhead:		0-10% Low
---------------------	--	-----------

Number of APs on Channel*	1	2	3
1	2.60%	5.20%	7.80%
2	5.20%	10.40%	15.60%
3	7.80%	15.60%	23.40%
4	10.40%	20.80%	31.20%
5	13.00%	26.00%	38.99%
6	15.60%	31.20%	46.79%
7	18.20%	36.39%	54.59%
8	20.80%	41.59%	62.39%
9	23.40%	46.79%	70.19%
10	26.00%	51.99%	77.99%



VARIABLES:

Beacon Data Rate (Mbps)	802.11g 6 Mbps
Beacon Frame Size (Byt)	300
Beacon Interval (ms)	102.4

Amount of Overhead:		0-10% Low
---------------------	--	-----------

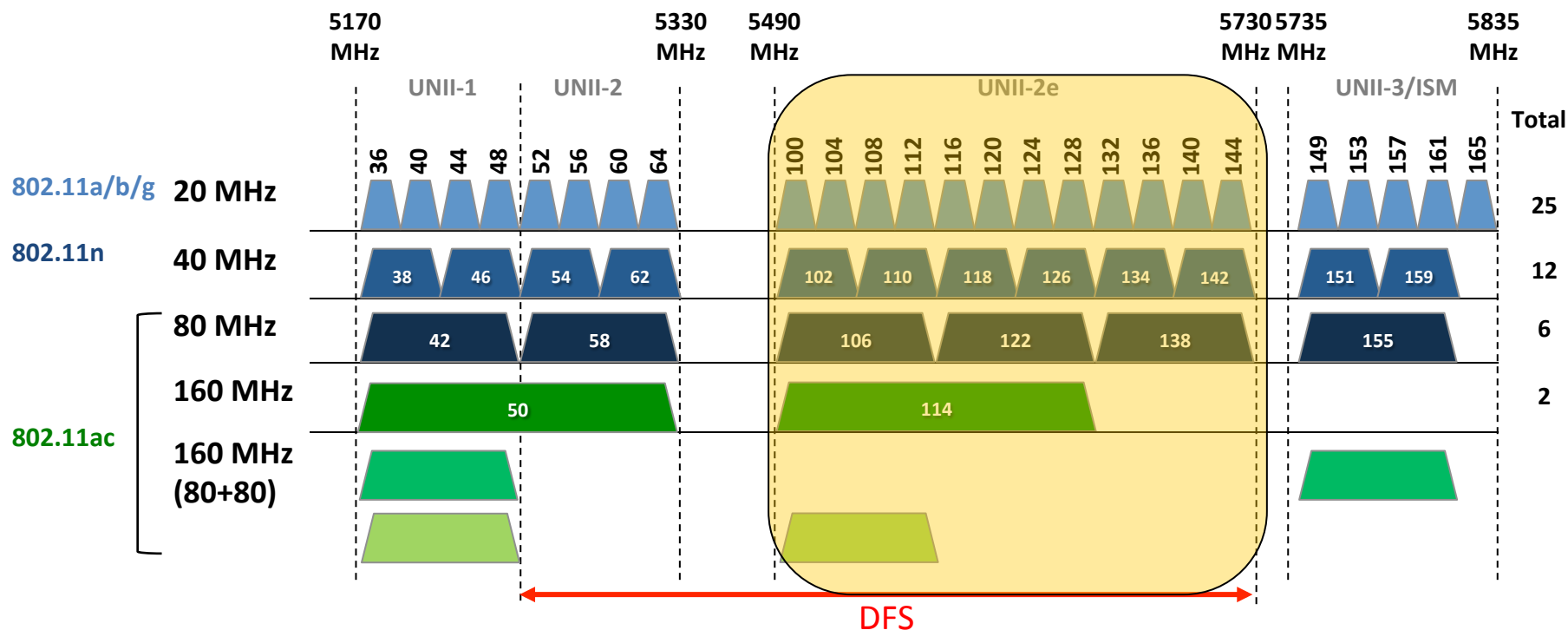
Number of APs on Channel*	1	2	3
1	0.45%	0.90%	1.35%
2	0.90%	1.80%	2.70%
3	1.35%	2.70%	4.05%
4	1.80%	3.60%	5.40%
5	2.25%	4.50%	6.75%
6	2.70%	5.40%	8.10%
7	3.15%	6.30%	9.45%
8	3.60%	7.20%	10.80%
9	4.05%	8.10%	12.16%
10	4.50%	9.00%	13.51%



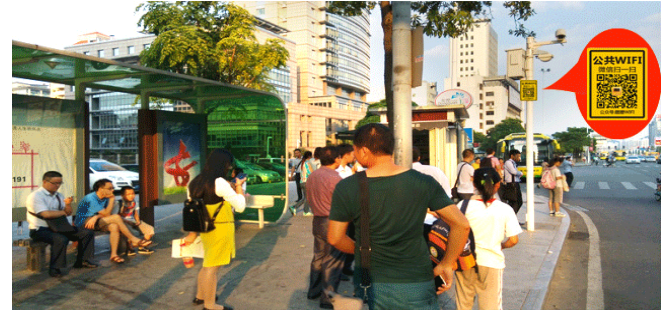
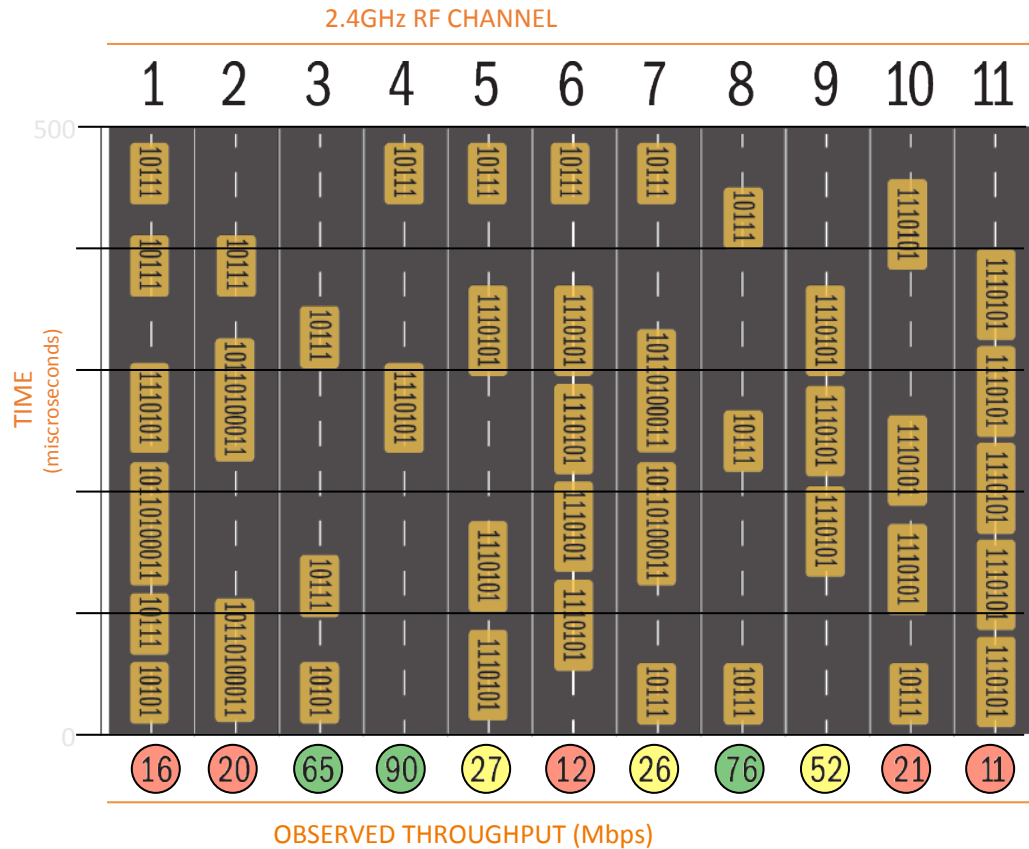
*支持HotSpot2.0 技术的无线网络，用户接入与SSID名称不相关

**802.11ax可能支持Multi-SSID

信道带宽选择: 20MHz, 40MHz, 80MHz?



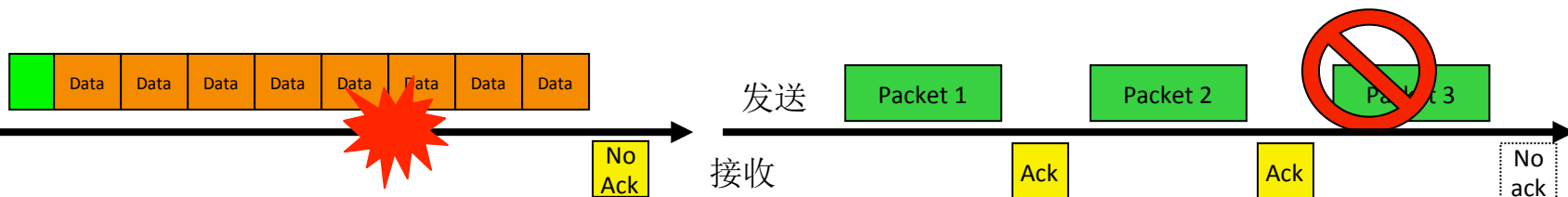
哪个信道好？



优先使用5G信道？

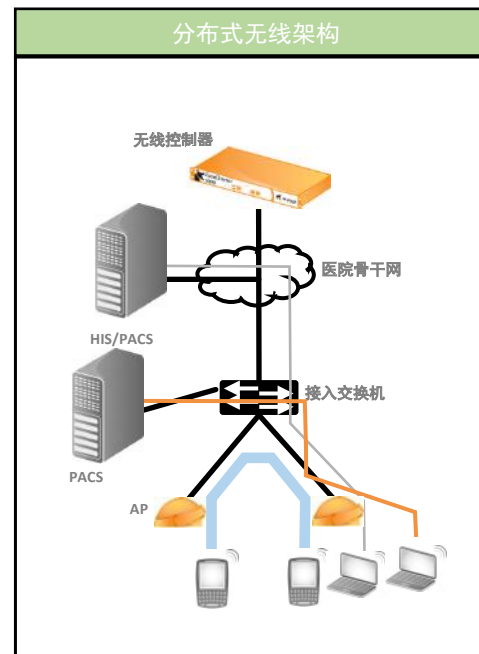
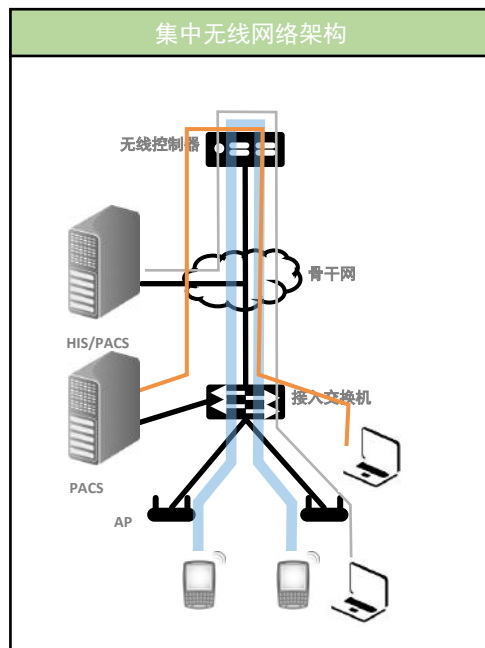


降低数据包长度

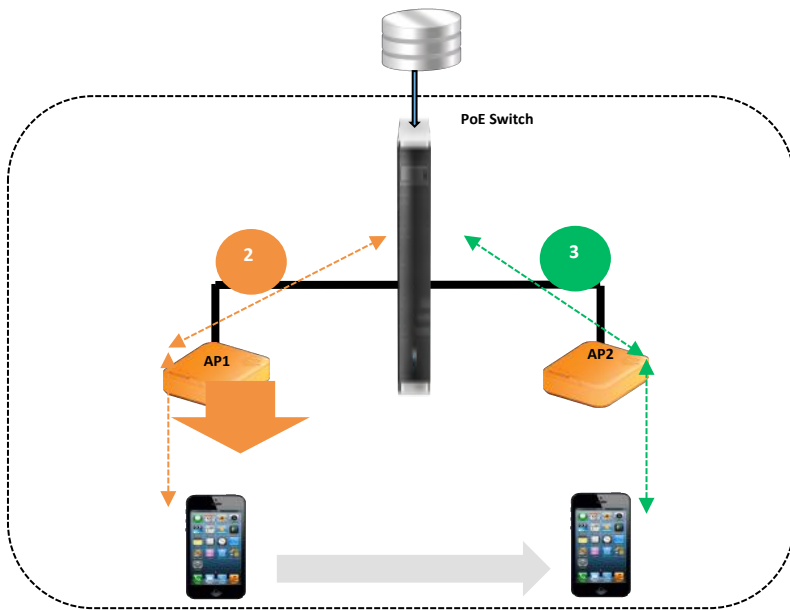


80%的无线数据包<256B

集中转发瓶颈



MAC表更新速度, IP子网规划



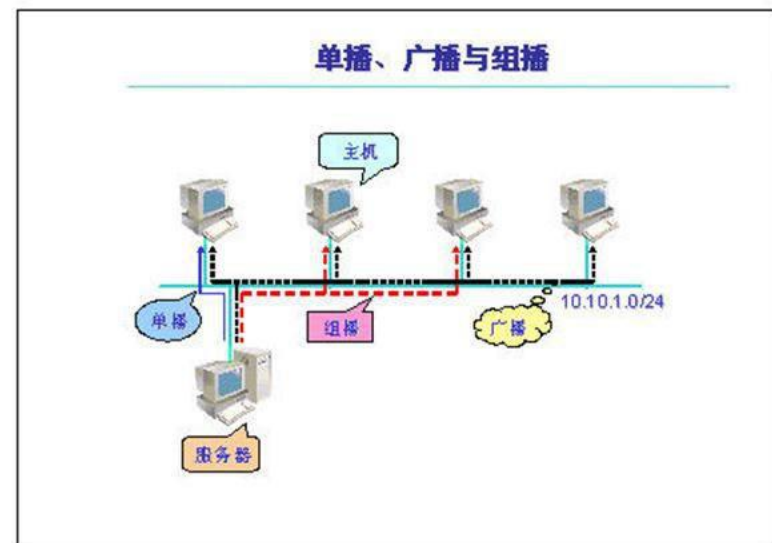
```
2960-1#show mac address-table
```

```
Mac Address Table
```

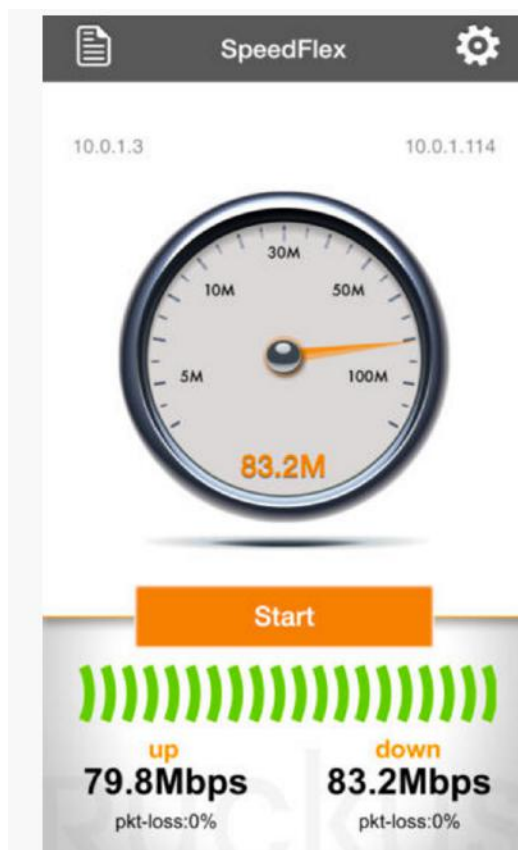
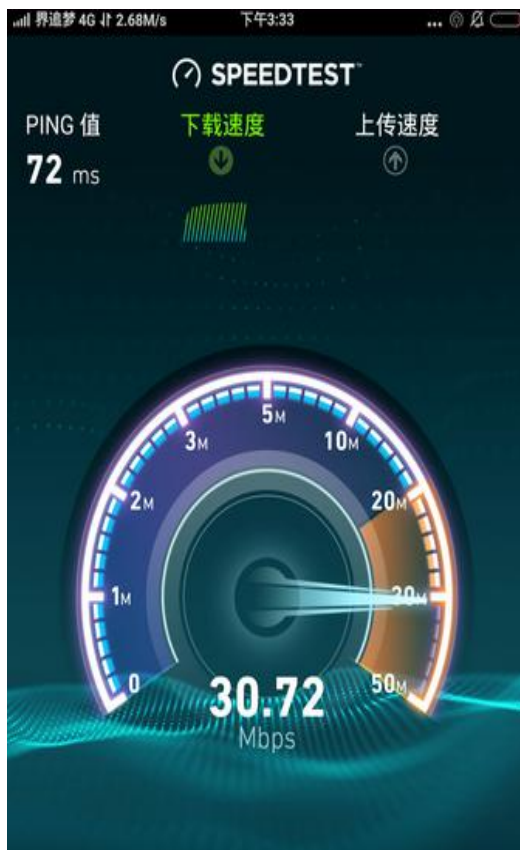
Vlan	Mac Address	Type	Ports
1	001d.70ab.5d60	DYNAMIC	Fa0/2
1	001e.f724.a160	DYNAMIC	Fa0/3

```
Total Mac Addresses for this criterion: 2
```

```
2960-1#
```

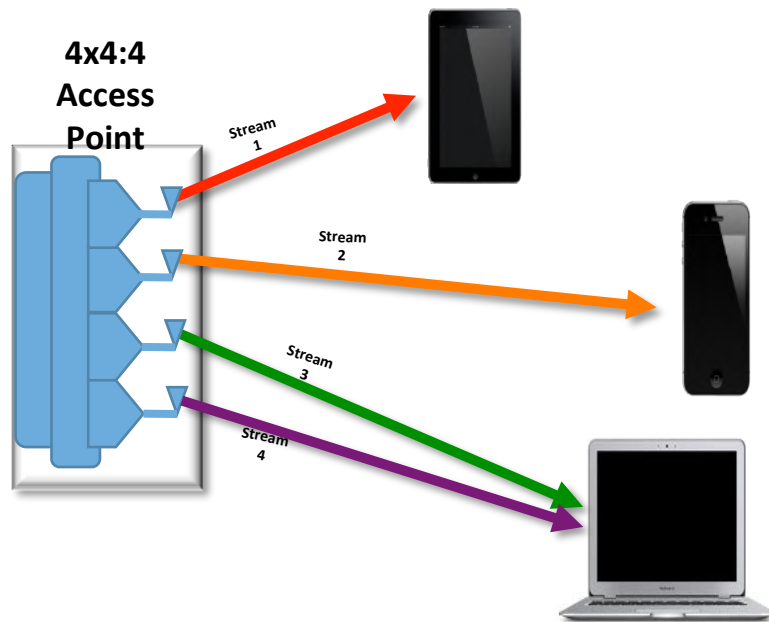


配备合适的工具

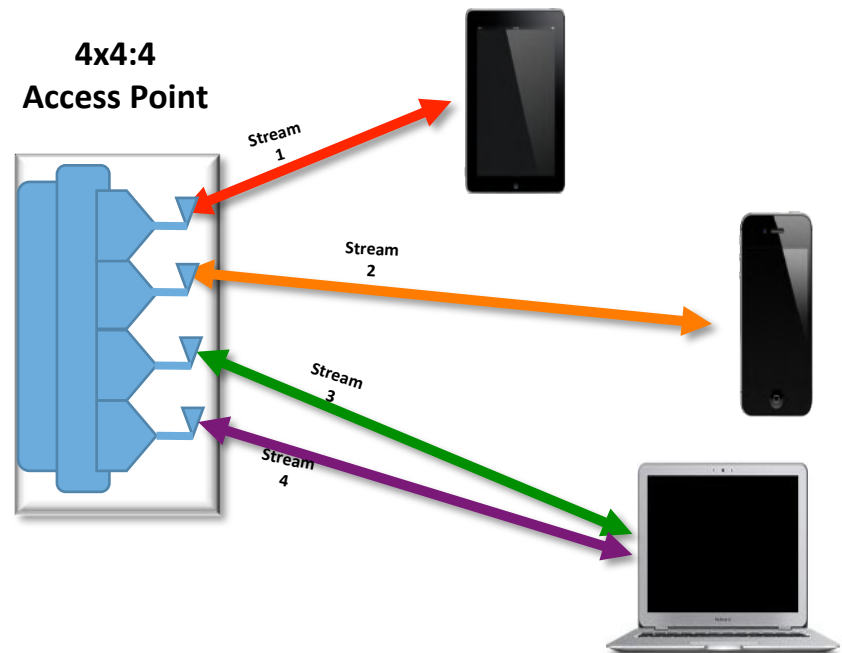


MU-MIMO 和 OFDMA (802.11ax)

MU-MIMO



802.11ac Wave 2 DL Only

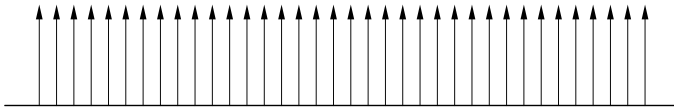


802.11ax DL & UL

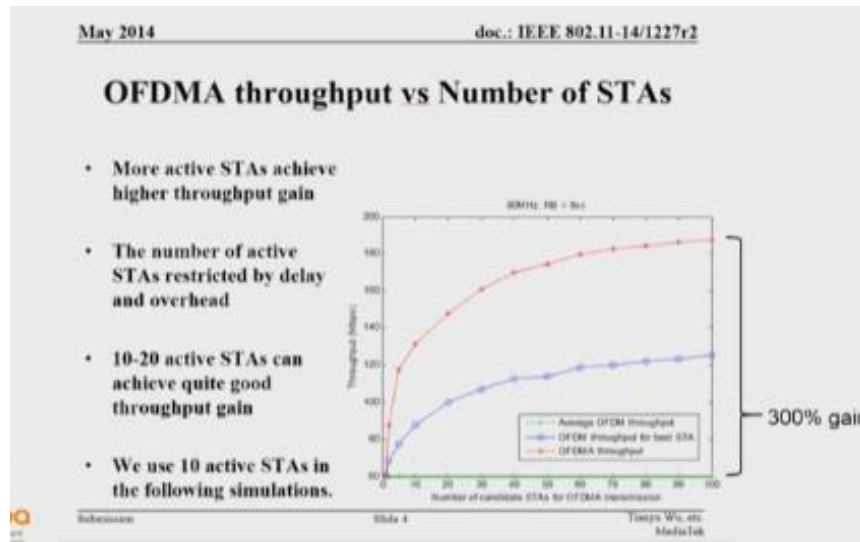
OFDM vs OFDMA

OFDM

All Tones Assigned to Single Client

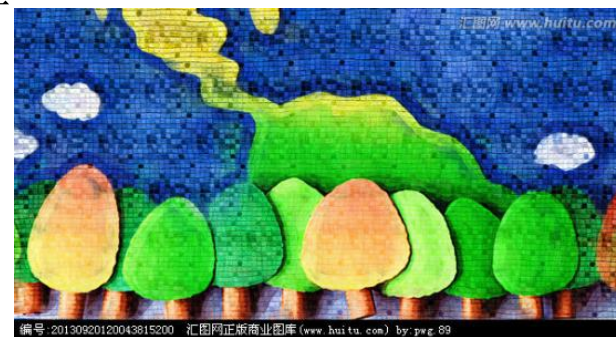


OFDMA (8 0 2 . 1 1 a x)



WIFI网络的性能

- AP和终端的能力
- 根据用户SLA和具体应用进行合理的系统设计
 - 定位、多媒体业务
- AP部署、信道规划和天线的选择
- WiFi性能调优
- W I F I 及相关技术不断在发展（802.11 a x / a d / a h）





Q/A?



订阅Ruckus微信公众号

扫一扫以下二维码



如需了解Ruckus Wireless公司更多信息，请关注：

Ruckus中国官网：<https://www.ruckuswireless.com/zh-hans>