WOTA

51CTO

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

WOTA

51CTO

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

WOTA

51CTO

聂小云

Brocade SE manager

分享主题：

WLAN容量设计和性能优化实践

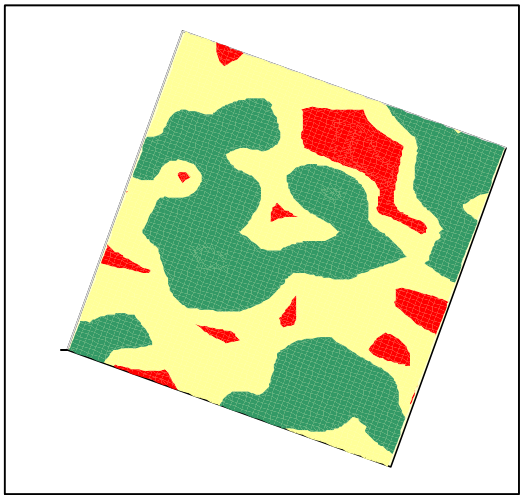
常见问题

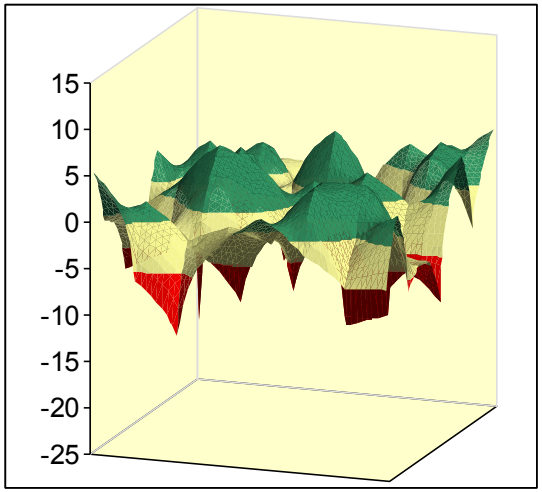
- 有一个xxxx场景， 多少AP合适？
- 一个AP最多可以带多少人？２００@４Ｍ可以吗？不是1个AP单频５G都可以到1.３Gbps吗？
- 要开一个会，1000平方米，2000人大会，能同时看视频吗？
- 为什么家里无线还好，公司无线差？
- 以前还不错，最近越来越差了？
- 有一个会议室，500人，我们部署了10个AP，怎么有人连接不上呢？
- 在公共区域丢包严重，网页浏览都难
- 为什么我传个文件给旁边同事，很慢呢？上网还行
- 将iPad 固定在桌子视频还行，拿起来咋就看到“请等待．．”呢？
- …….

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）

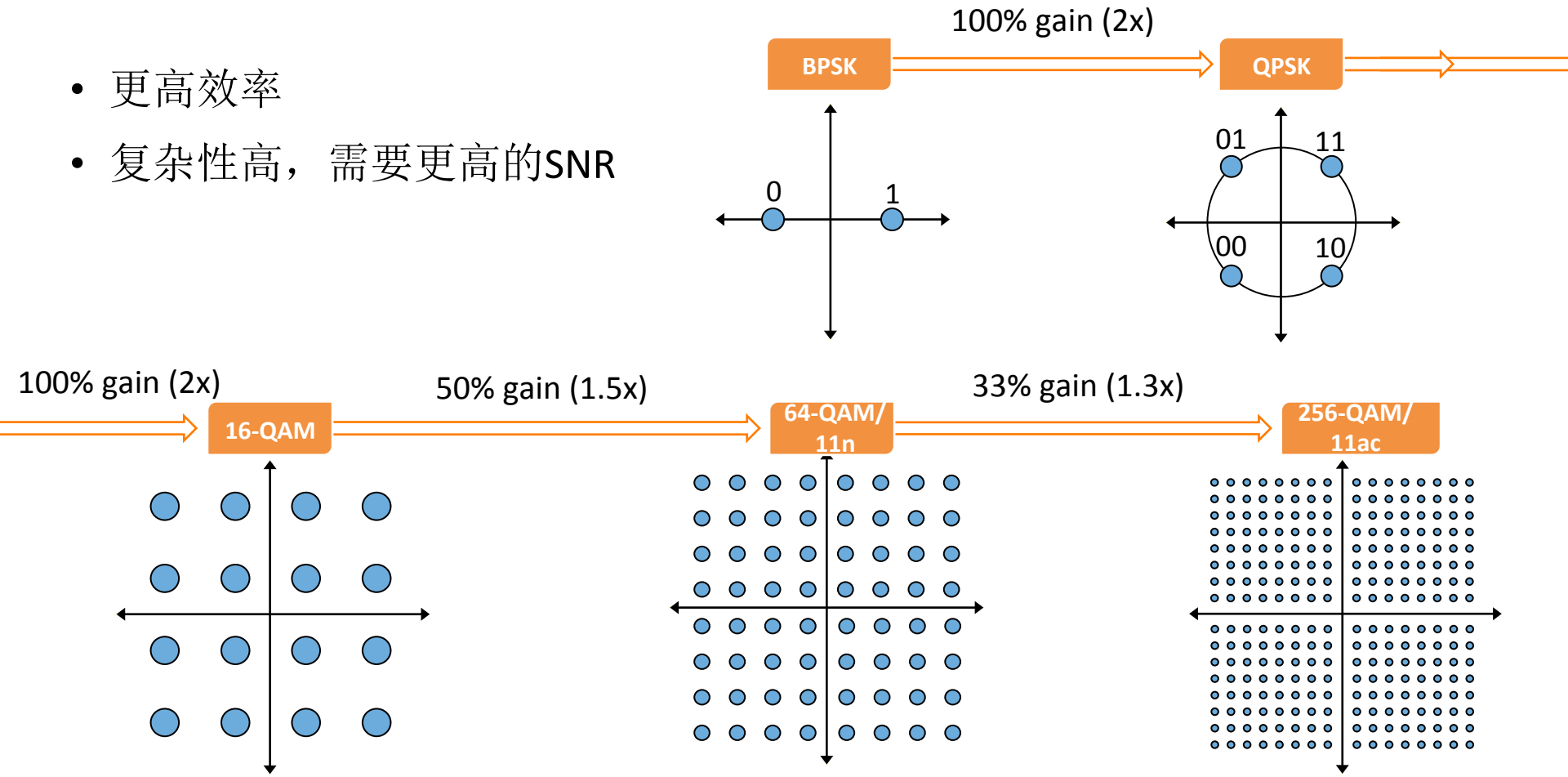
WLAN 系统简介





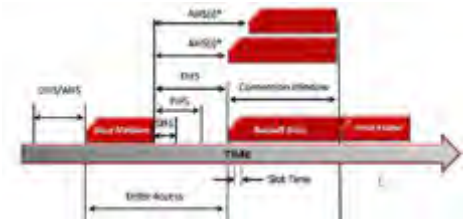
256-QAM（11ac)

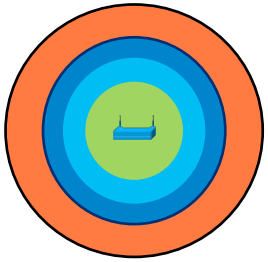
- 更高效率
- 复杂性高，需要更高的SNR

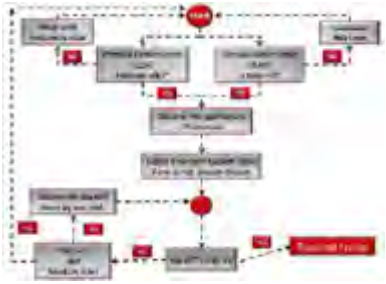


Wi-Fi基本工作原理：CSMA/CA

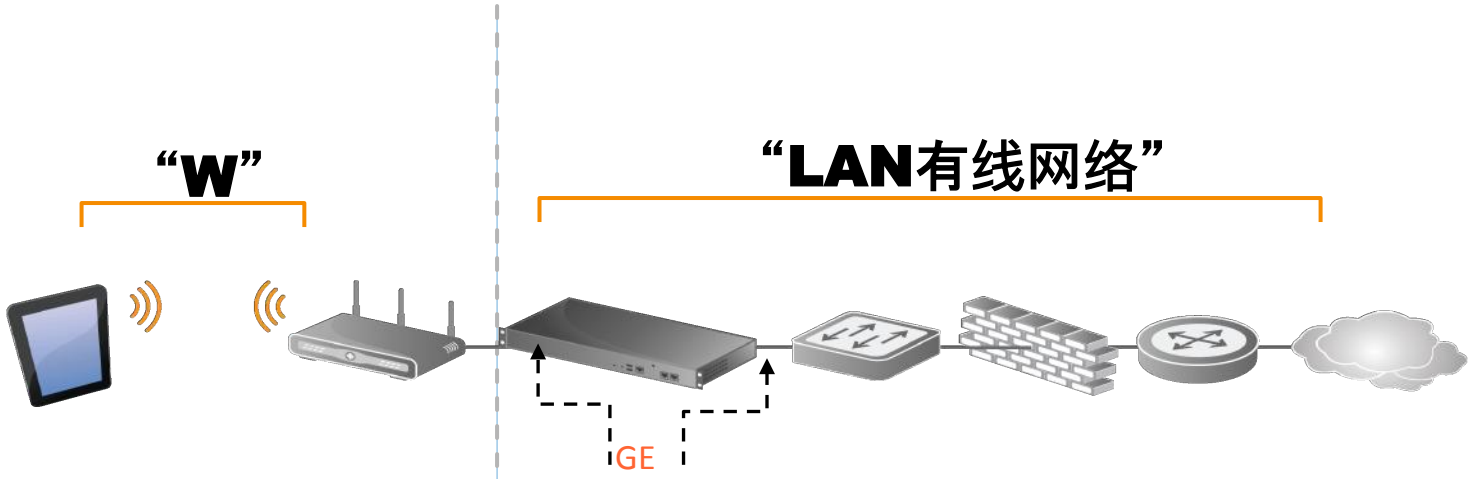
- 半双工工作模式（HUB）
- 共享传输媒质/频谱
- 参与者完全平等
- 速率自适应变化







物理速率不能反映WIFI的容量



1、速率是根据所处环境自动变化的
2、终端能力不同（一致性低）
3、竞争机制
4、额外开销OverHead高（ACK，重发，RTS/CTS、Beacon等）

吞吐量！=链路的利用率

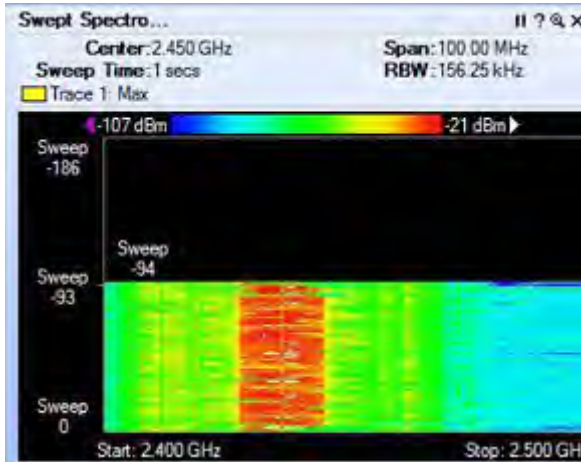
1、链路速率基本是固定的
2、终端能力一致性高
3、非竞争
4、额外开销OverHead很低

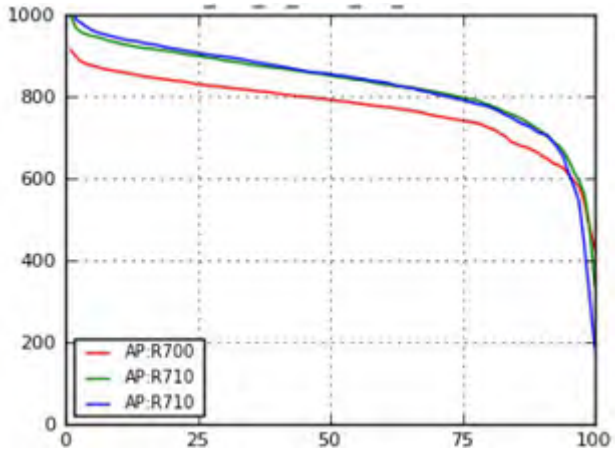
吞吐量=链路的利用率

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

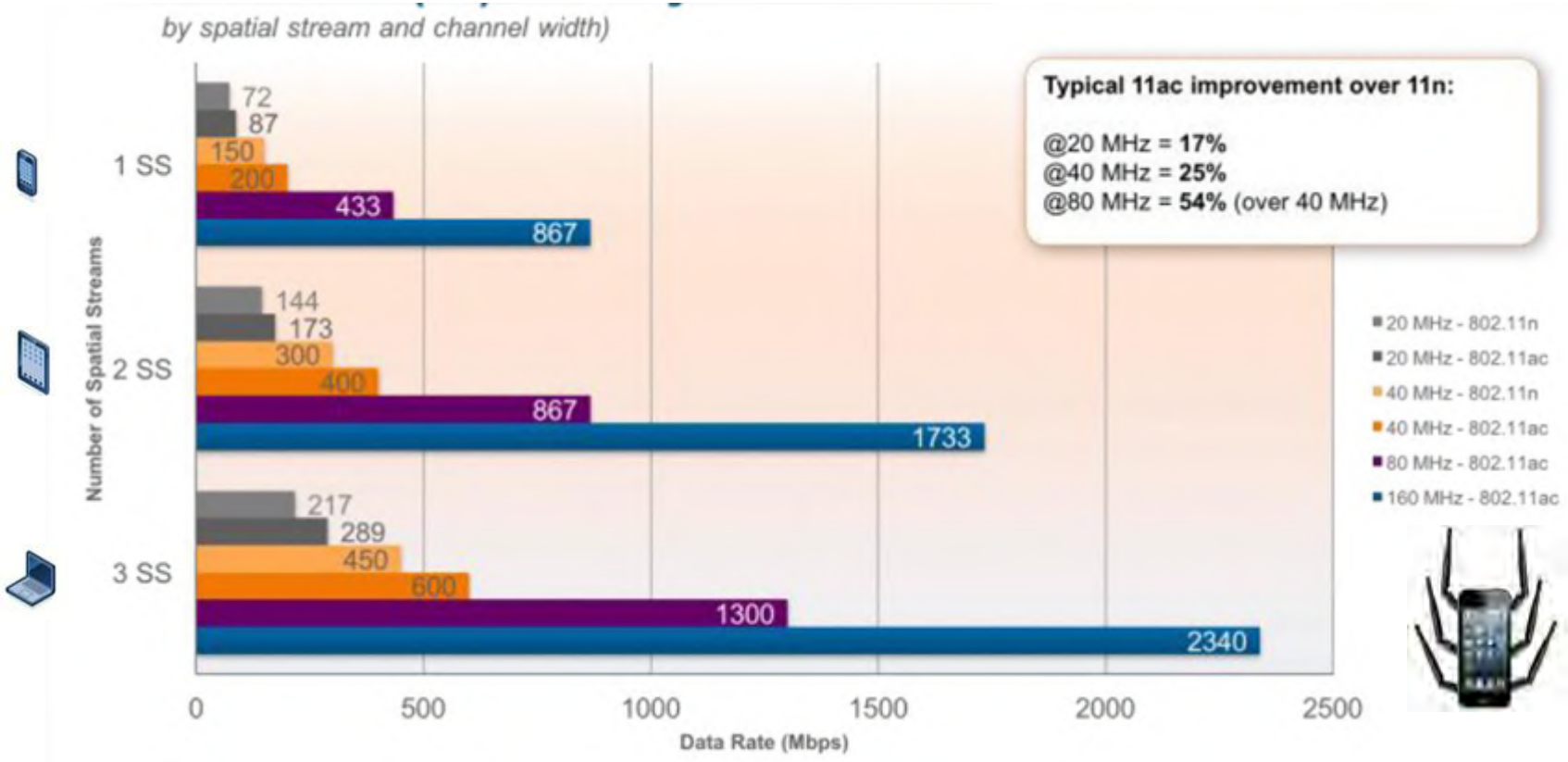
1. AP性能：11ac（SU-MIMO/MU-MIMO), 4x4:4, 3x3:3, 2x2:2
2. 终端性能：手机、平板、电脑

   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

Ruckus Simply Better Wireless.

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

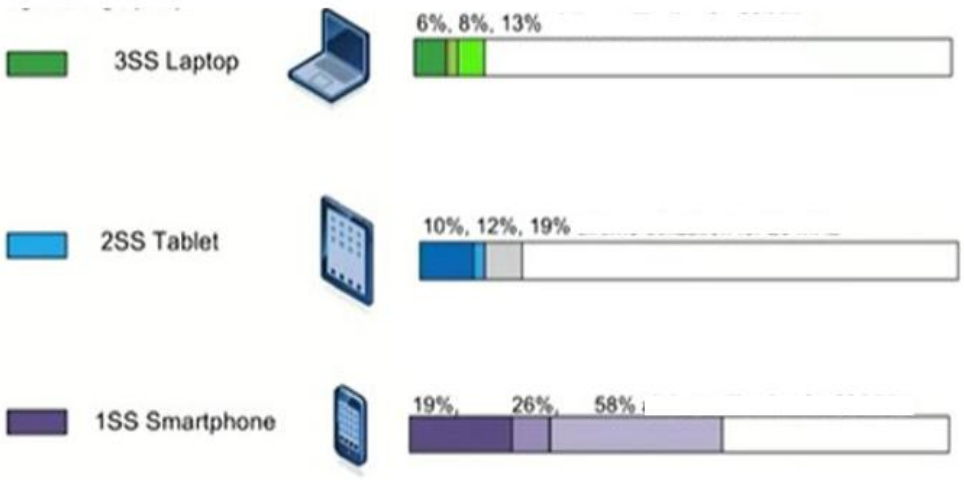
* TCP Xput is 70%, 60%, and 50% of PHY Rate for 11ac, 11n, and 11a/b/g, respectively

S / N不同，性能不同。

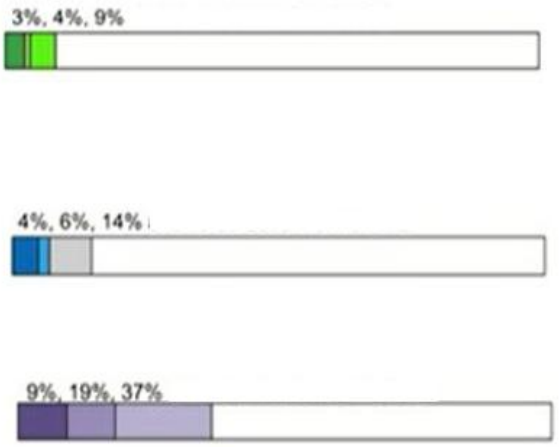
不同类型终端的Airtime

-如果要求性能10Mbps， 5GHz,

信号值： -50dBm -65dBm -75dBm
信道带宽： 20MHz

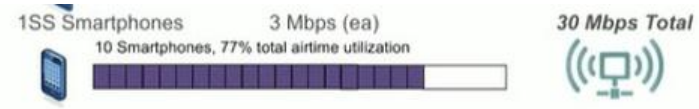


信号值： -50dBm -65dBm -75dBm
信道带宽： 40MHz

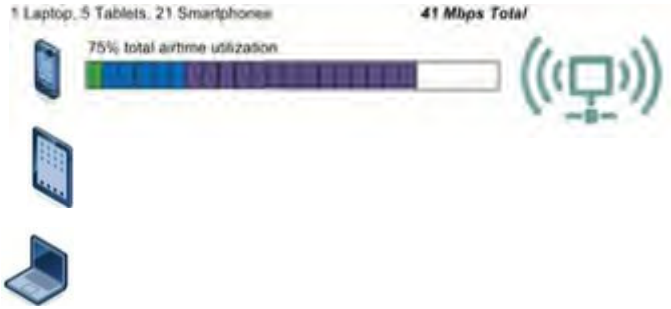


多终端

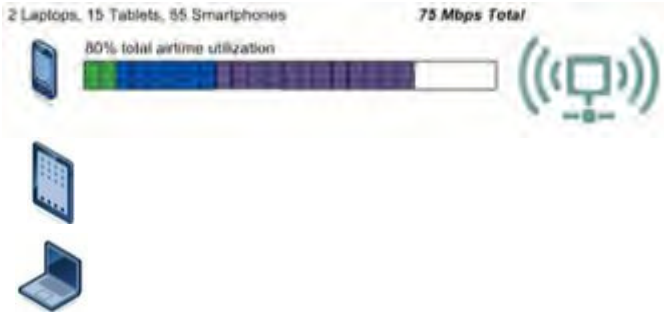
--AP支持3X3：3 11ac, 1.3Gbs@5GHz



21
5
1



55
15
2



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

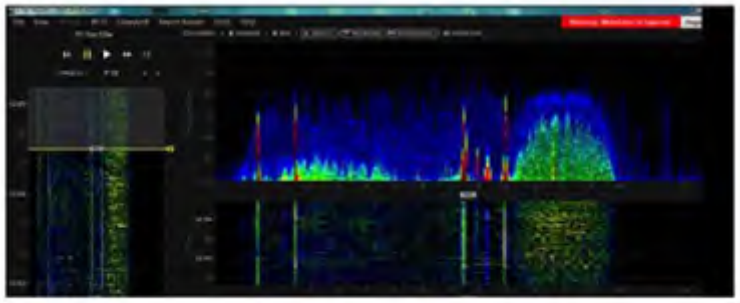
终端类型	应用 (SLA)	# 关联终端数	% 同时活跃终端数	性能需求
笔记本	在线测试 (100 Kbps)	100	50%	5 Mbps
平板	Google Doc (500 Kbps)	200	50%	50 Mbps
手机	Web/E-mail (500 Kbps)	200	20%	20 Mbps
SmartTV	视频流 (10 Mbps)	40	50%	200 Mbps
总计吞吐量需求				275 Mbps

需要的AP数量 AP

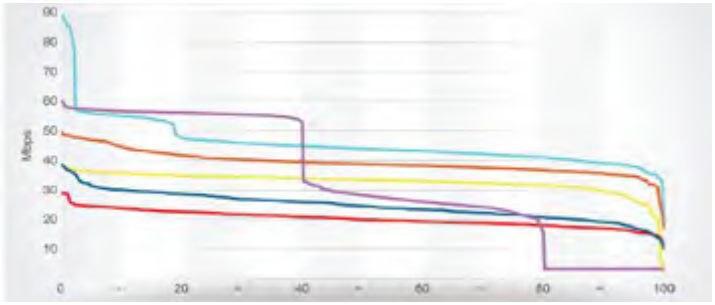
--AP 3X3：3 11ac或以上

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

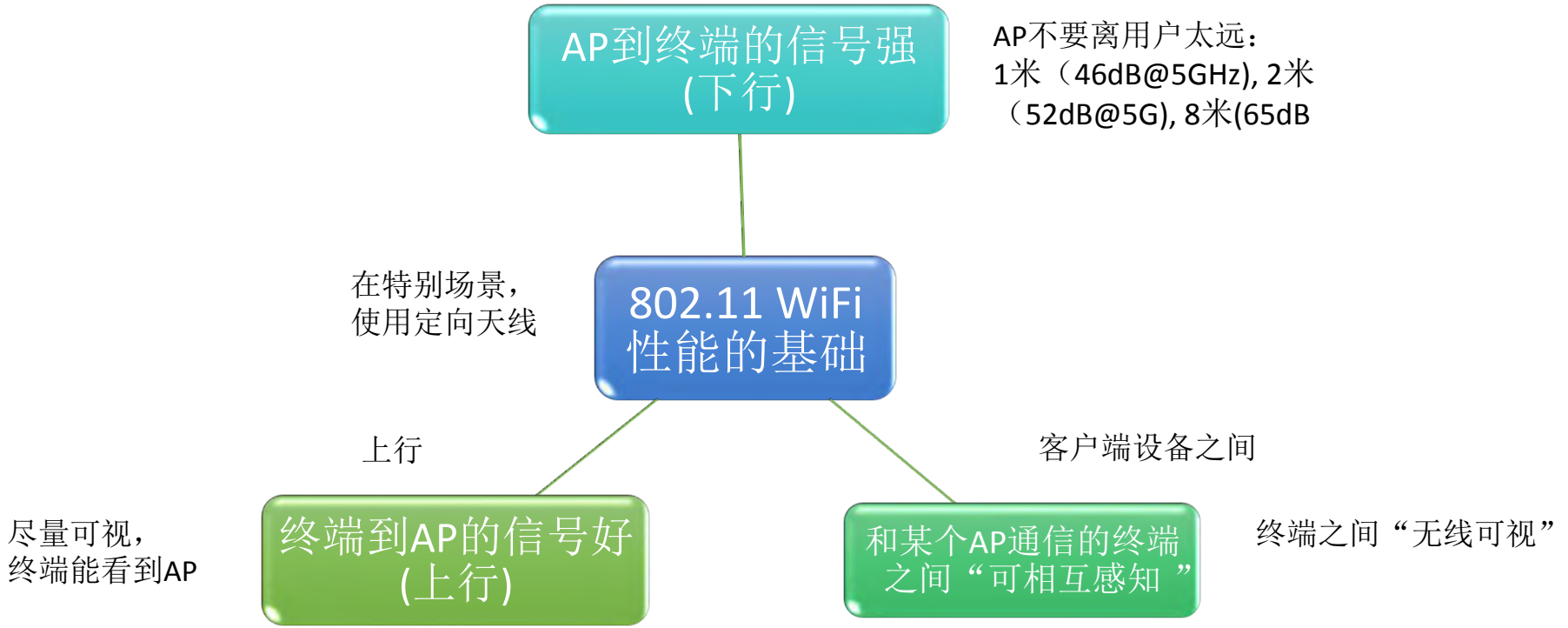


Ruckus Simply Better Wireless. BROCADE

AP部署和信道规划

RUCKUS WIRELESS INC. PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

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

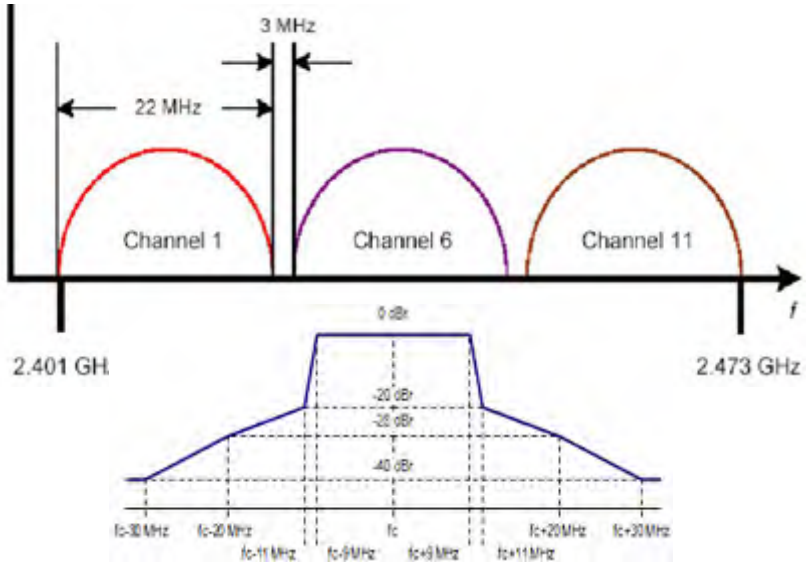
Treadmills

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



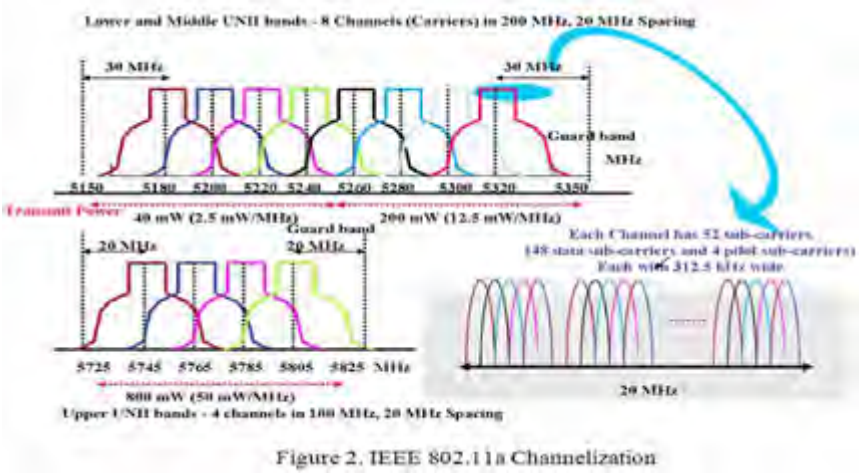


Figure 2. IEEE 802.11a Channelization

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

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

WLAN 性能优化

RUCKUS WIRELESS INC. PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

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%

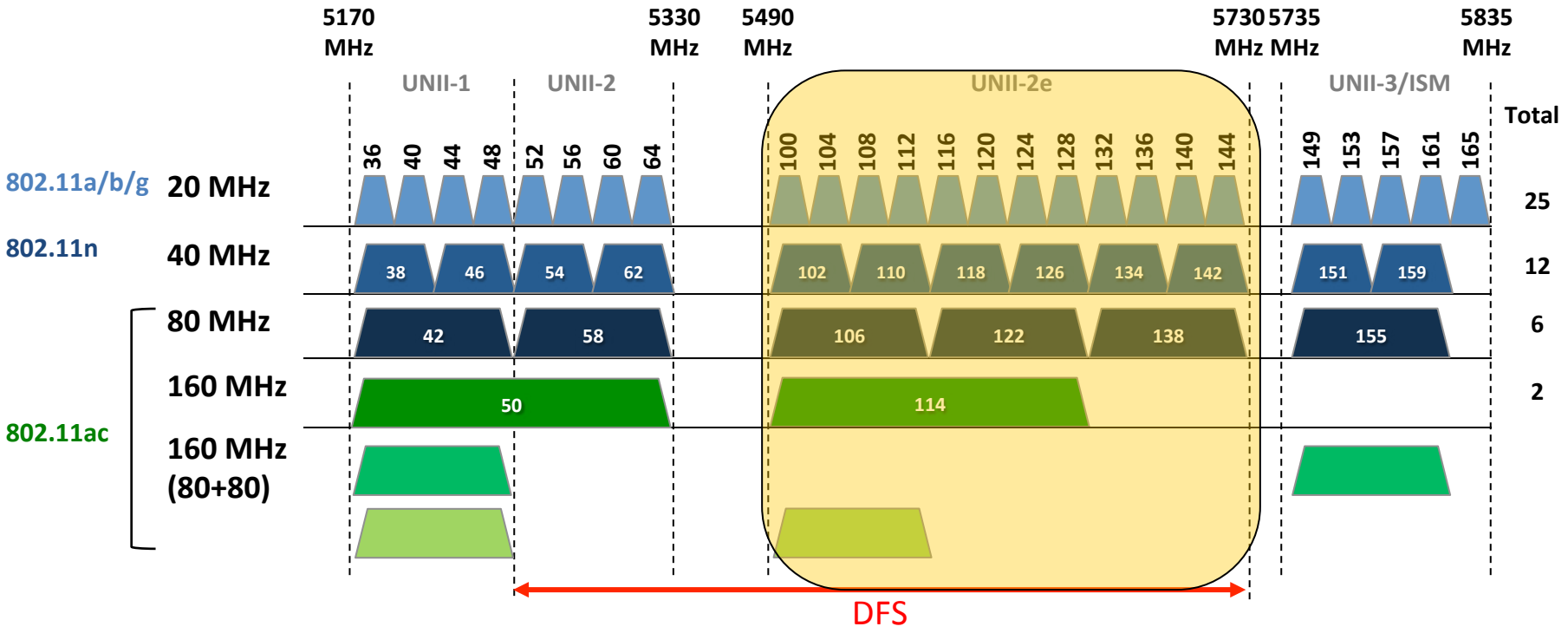
VARIABLES:	
Beacon Data Rate (Mbps	802.11g 6 Mbps
Beacon Frame Size (Byt	300
Beacon Interval (ms)	102.4

Amount of Overhead:		0-10% Low

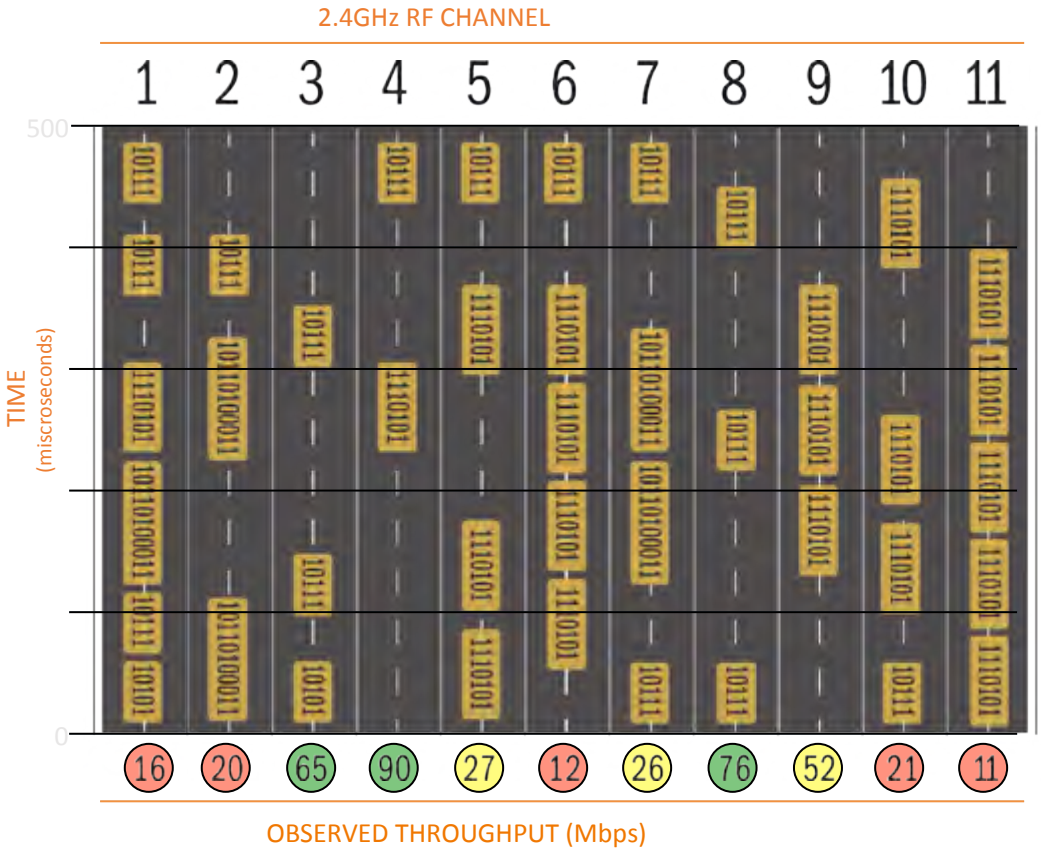
Number of APs on Channel*	1	2	3
1	0.45%	0.90%	1.35%
2	0.90%	1.80%	2.70%
3	1.35%	2.70%	4.05%
4	1.80%	3.60%	5.40%
5	2.25%	4.50%	6.75%
6	2.70%	5.40%	8.10%
7	3.15%	6.30%	9.45%
8	3.60%	7.20%	10.80%
9	4.05%	8.10%	12.16%
10	4.50%	9.00%	13.51%

*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?

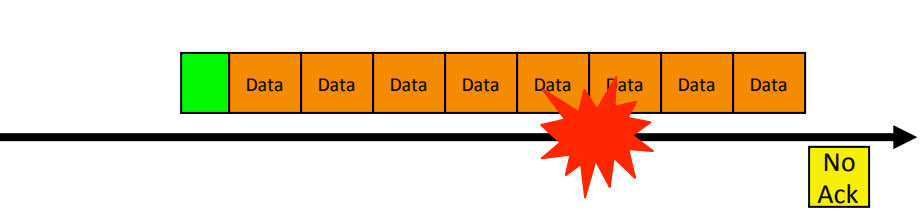


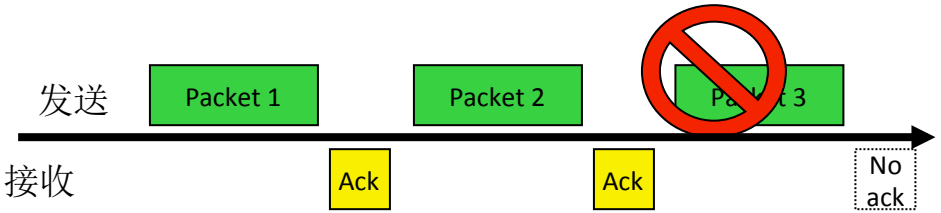
哪个信道好？


2.4GHz RF CHANNEL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
500
0
TIME
(miscroseconds)
16
20
65
90
27
12
26
76
52
21
11
OBSERVED THROUGHPUT (Mbps)

优先使用5G信道？

降低数据包长度

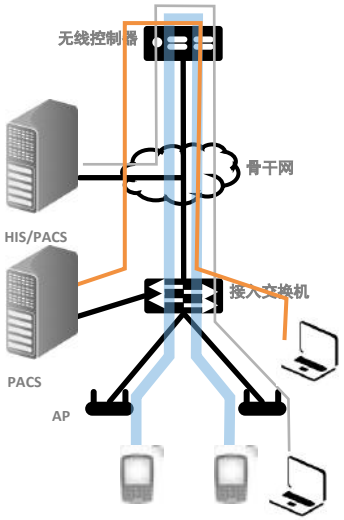




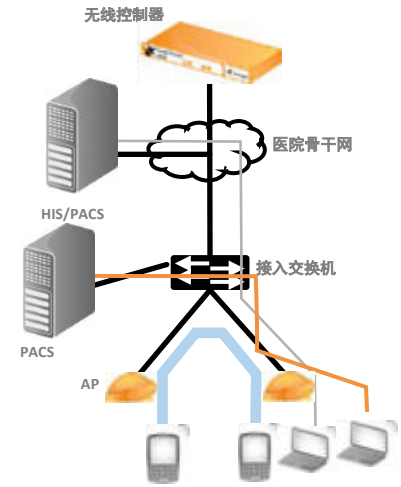
80%的无线数据包<256B

集中转发瓶颈

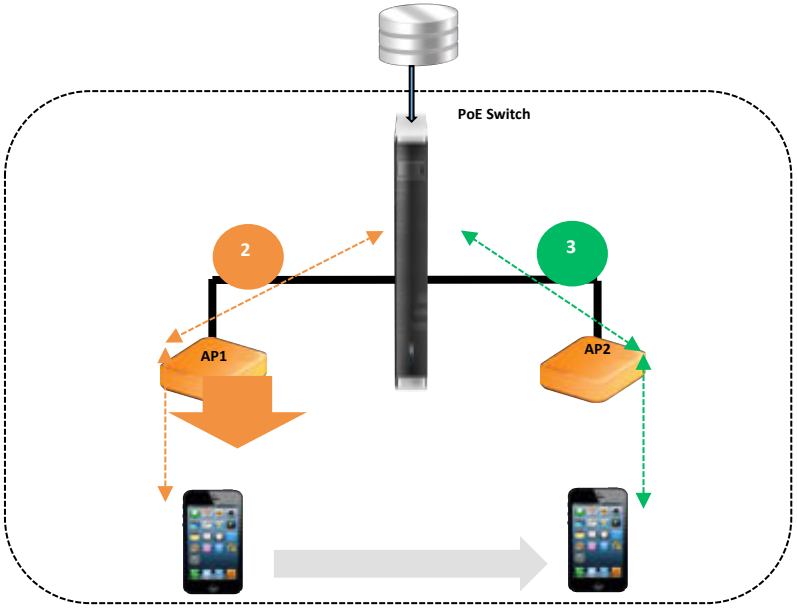
集中无线网络架构

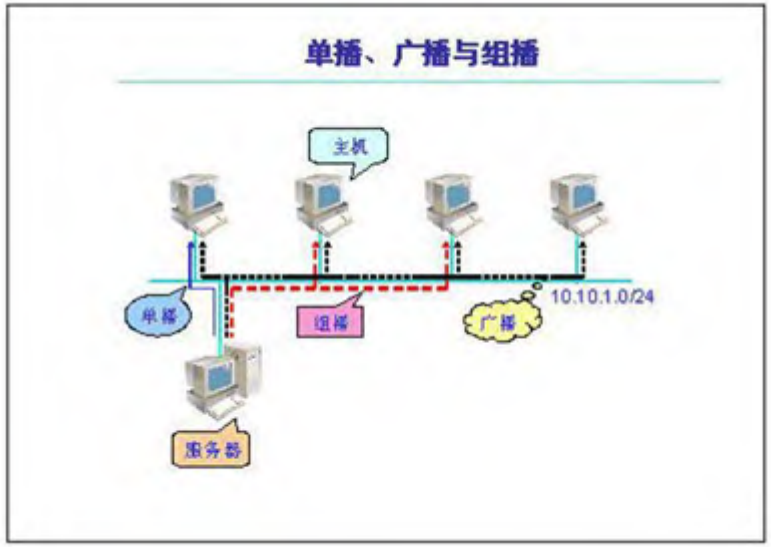


分布式无线架构



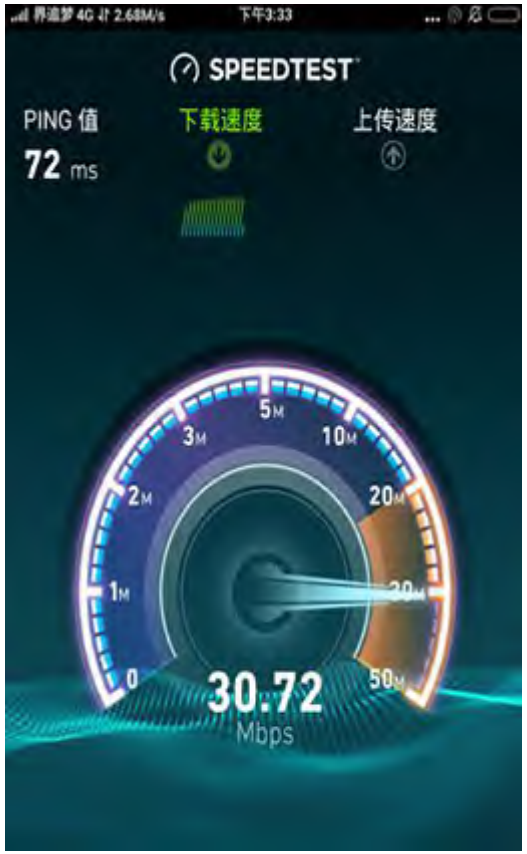
MAC表更新速度，IP子网规划






```
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


SPEEDTEST
PING 值
72 ms
下载速度
上传速度
30.72
Mbps

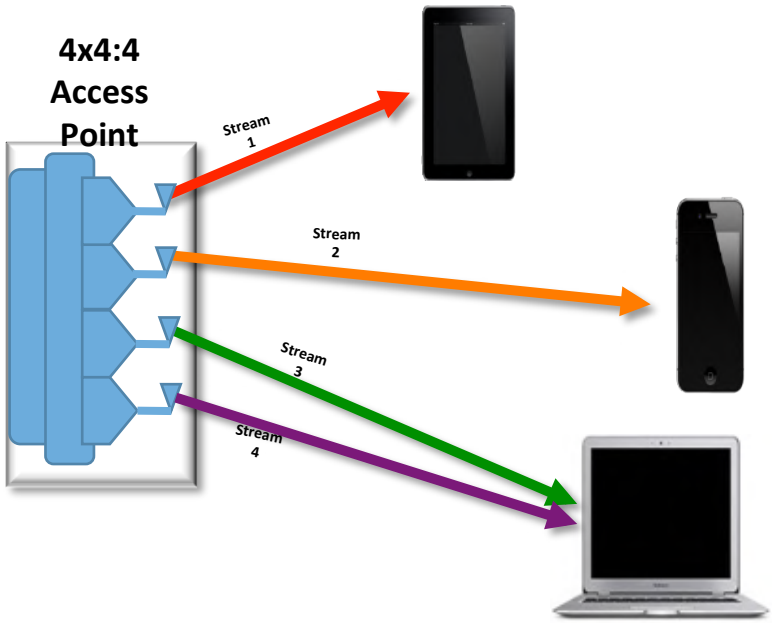
SpeedFlex
10.0.1.3
10.0.1.114
83.2M
Start
up
79.8Mbps
pkt-loss:0%
down
83.2Mbps
pkt-loss:0%

16:28
-11-jk (44:44:44:44:44:44)
WPA
LscTPLINK (11:22:33:44:55:66)
Sam's (11:11:11:11:11:11)
[WPA2-PSK-TKIP]
Wangda (10:55:06:ff:60:1a:fe)

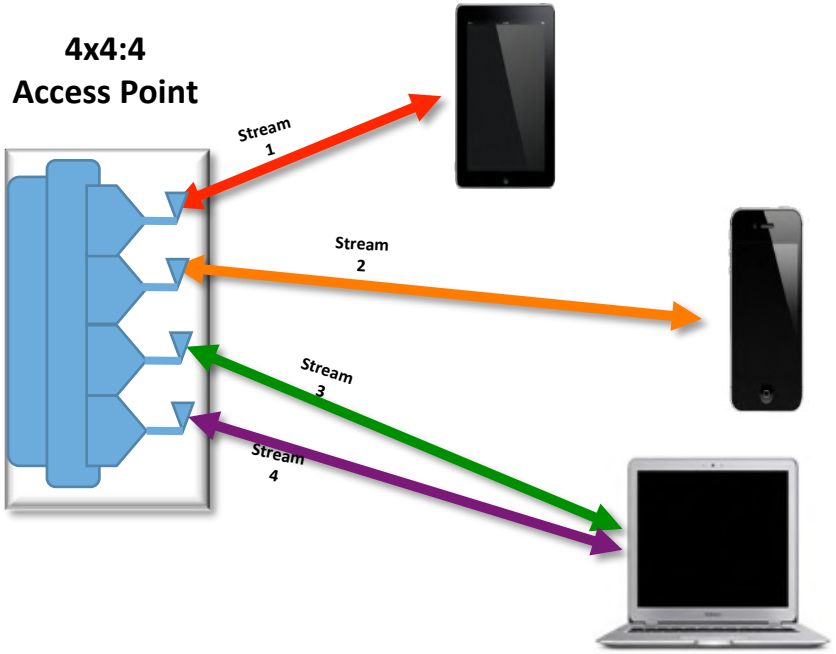
MU-MIMO 和OFDMA (802.11ax)

RUCKUS WIRELESS INC. PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

MU- MIMO



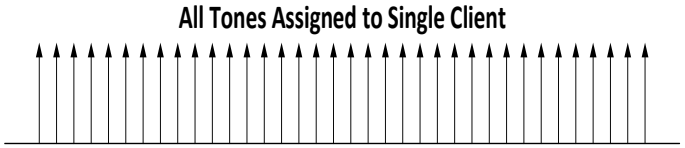
802.11ac Wave 2 DL Only



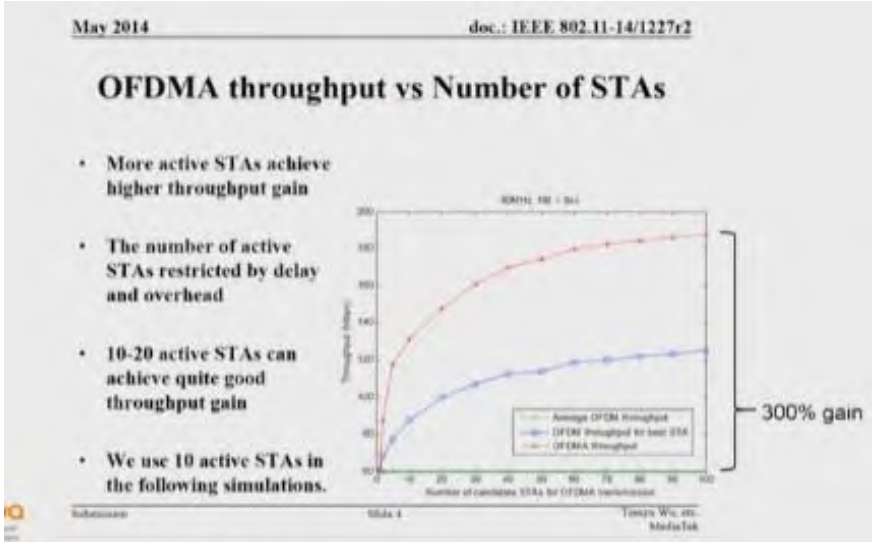
802.11ax DL & UL

OFDM vs OFDMA

OFDM



OFDMA（802.11ax）



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

- ＷＩＦＩ及相关技术不断在发展（８０２.１１ａｘ／ａｄ／ａｈ）

Q/A?

Ruckus
Simply Better Wireless

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