思科零售高密度大用户量订货会解决方案
Ver 2.0

思科中国零售行业解决方案虚拟小组核心成员

2013年2月

© 2012 思科和/或其附属公司。版权所有。

思科零售行业解决方案体系结构

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

高密度大用户量订货会需求和困惑

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

各种零售业态对大用户订货会方案的需求

	连锁专卖	大型连锁卖场	商业零售
高密度大用户订货会	逐渐成为普遍需求	无此需求	无此需求
目的	准确预测未来一段时间的需求量		
目标用户	门店、经销商买手		
Cisco技术优势	每AP接入用户数 大用户量同时无缝漫游 健康绿色		

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

高密度大用户量订货会现状

- 每年多次
- 大量供应商现场订货
- 直接决定服装行业产品生产
- 采用无线PDA订货已经成为行业的趋势
- 美特斯邦威、森马等都采用Cisco无线高密度部署方案
- 以色列的波迅提供室外大功率基站
- Aruba、H3C基本没有涉足

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

需要解决的问题

- 订货会的高密度无线接入
- 无线AP同频干扰
- WIN Mobile需要支持RDP协议
- 用户无线数据流量大

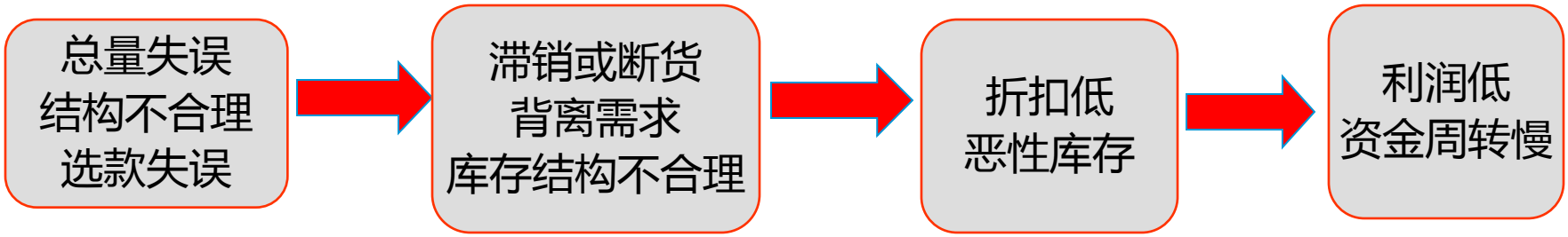
© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

科学订货的重要意义

- 科学订货是专卖店良性经营的基础,决定能否盈利的关键!

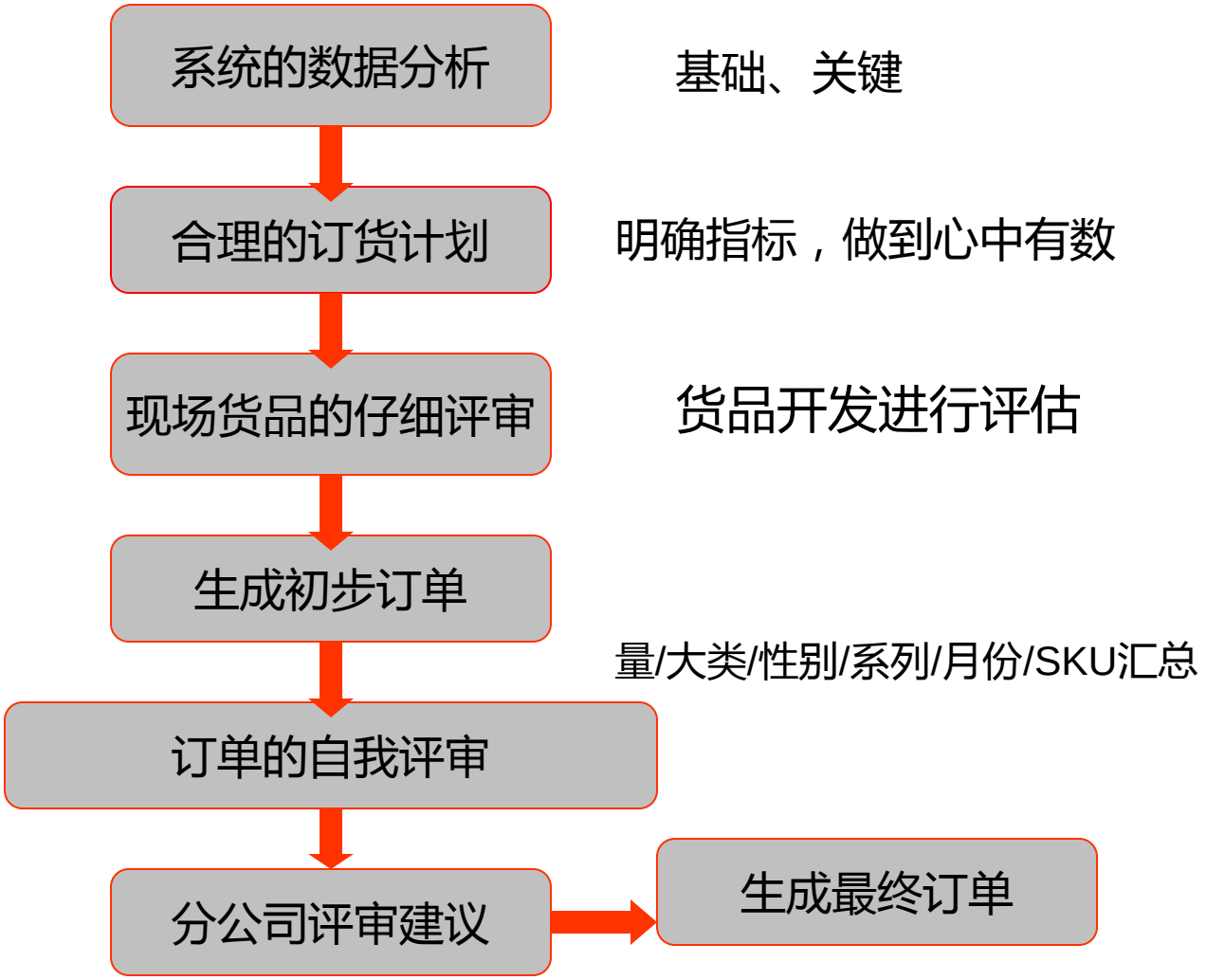
- 科学订货能保证商品的良性运转，满足市场需求,提升销售和加速资金周转,避免过季滞销，消除恶性库存。

- 不合理的订货带来的恶果是：



© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

如何科学订货



© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

手工操作
-基于EXCEL

商品条码	要求数	发货数	吊牌价	折扣	单价
0705	3		1	50.00	0.50
0723	23		260	0.00	260.00
8546	89		32	53.00	15.04
PG00530702	6		79	53.00	37.13
PG00530703	6		79	53.00	37.13
PG00530704	6		79	53.00	37.13
PG612504	22		20	53.00	9.40
PG612541	22		20	53.00	9.40
PG612577	22		20	53.00	9.40
PG612597	22		20	53.00	9.40

统一录入
-基于分销系统

订单直录
-基于订货会系统

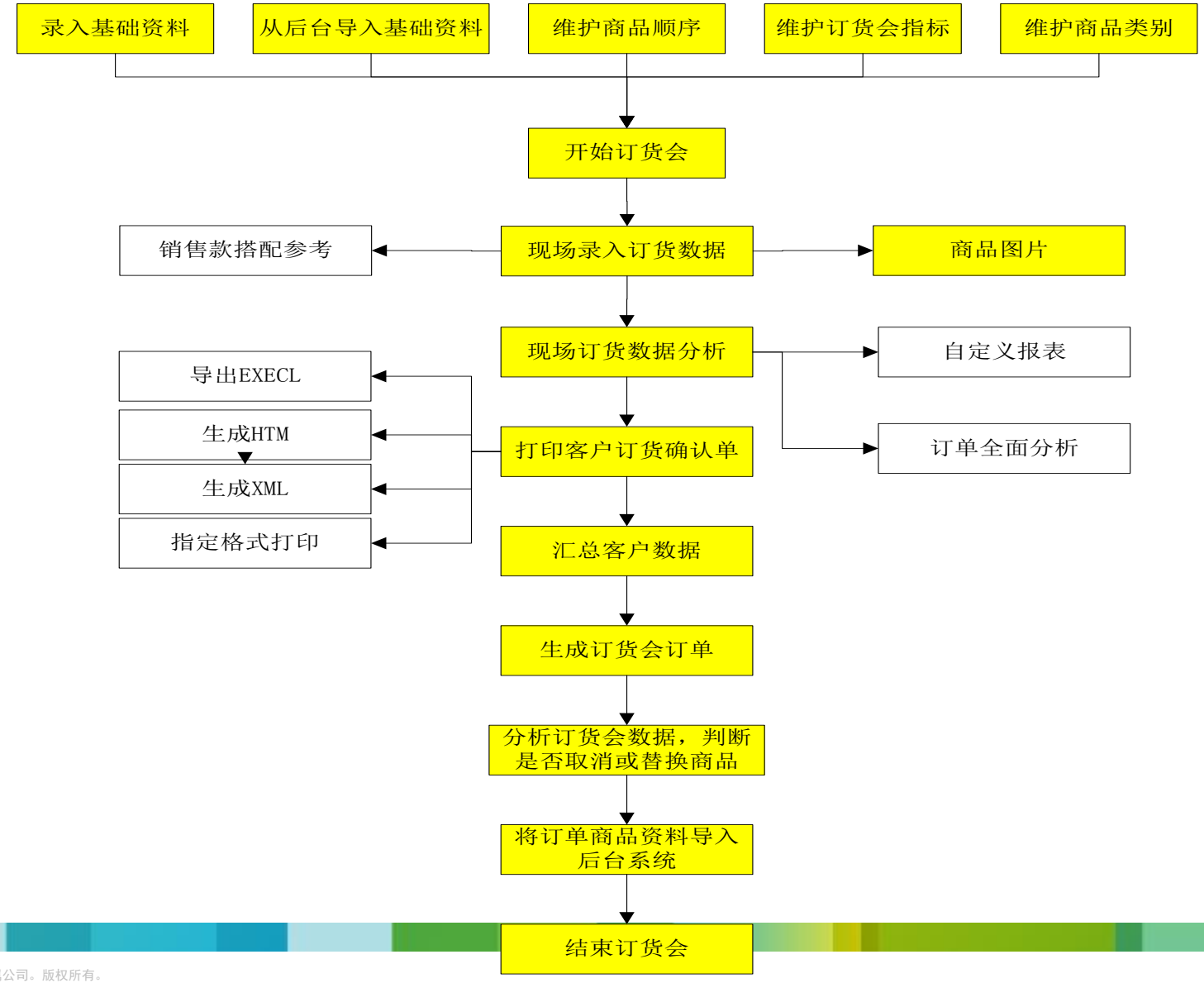
扫描导入
-基于订货会系统

无线扫描 订单直录
-讯尔现场订货会系统

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

订货会系统流程



© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

无线订货会系统构成

数据及应用服务器
后台订货管理系统

军工级基站或思科AP及
交换机安全网络服务

PDA设备及订货系统

全程实施及培训服务支持

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。 思科机密

快订通无线PDA订货会

- ✓ 一键扫描，客户登录
- ✓ 扫描条码，方便订货
- ✓ 合理报表，及时改单
- ✓ 订货排行，紧跟热款
- ✓ 统计分析，科学订货

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

PDA-订货界面

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

PDA-报表 排行榜界面

一 键 查 询 报 表

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

后台-订制套装管理界面

查询 导出 预览

大区 所有 总代 所有 经销商 所有 店铺 所有

套餐号	风格	款式名称	款式编号	单款订里	风格订里	组成套数	整套订货数里
1	A	背心	34110304-25	5	34	0	34
		鞋子	33112013-30				
		休闲裤	33110704-51				
		羊毛衫	33110106-21	29			
2	A	背心	33110302-25	7	15	3	15
		休闲裤	34110712-60	5			
		羊毛衫	33110107-33	3			
3	A	背心	34110306-04	2	2	0	2
		长袖衬衫	33110424-01				
		牛仔裤	33111002p-07				
		鞋子	33112010-07				
		羊毛衫	33110106-07				
4	A	长袖T恤	33111421-30			0	
		牛仔裤	33111002p-07				
		茄克	33110609-25				
		鞋子	33112010-07				
5	A	风衣	33110424-07				
		帽子	33112202-29				

总套餐数： 6 已订套餐数： 4 已订占比： 66.67%

精确到位的直观管理

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

PDA-国际主流操作系统

前3大国际品牌工业移动终端主流机型均采用Windows Mobile 操作系统，这难道仅仅是个巧合？

Motorola ES400

Honywell D6000

Intermec CS40

IPad方案

- http://www.ipadorder.com/pdetail718.html
- 通过Ipad增加BYOD方案可能性
- 给用户带来的好处（不用准备无线终端）

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

零售高密度大用户量订货会解决方案要点

高密度部署要点

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

高密度客户端部署要素

- 射频传播（RF Propagation）
- 天线类型（Antenna type）和无线接入点类型
- 无线射频信号发射装置的安装位置（Radio placement）
- 接收灵敏度（Receiver Sensitivity）
- 环境噪声（Ambient Noise Floor）和信噪比（SNR）
- 共信道干扰（Co-channel Interference）
- 射频干扰（RF Interference）
- 占空比（Duty Cycle）和信道利用率（Channel Utilization）
- 客户端数据传输速率（Client Data Rates）
- 客户端传输功率（Client Transmit Power）
- 信道利用率（Channel utilized）
- 传统客户端（Legacy Clients）
- 聚合信道容量（Aggregate Channel Capacity）
- 接入点客户端容量（Client Capacity of Access Points）
- 客户端应用的要求（Client Application Demands）

通过管理这些要素，我们可以操控无线蜂窝的尺寸（Cell size）和增加总的信道容量（Aggregate channel capacity）

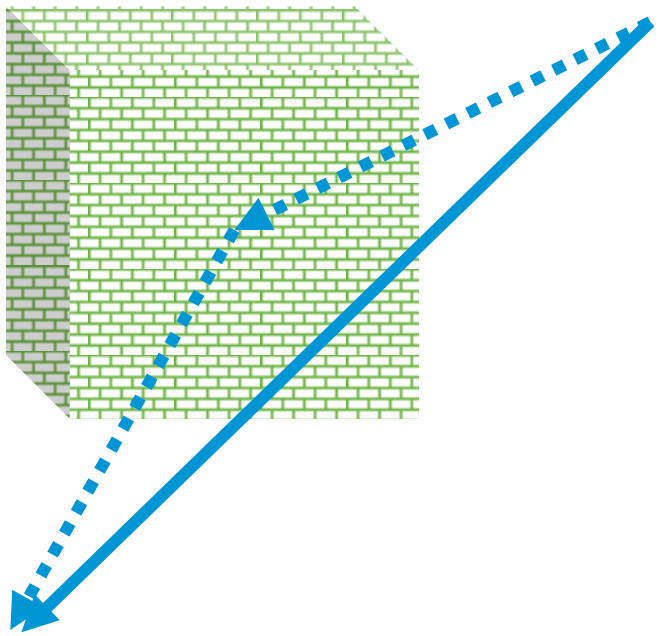
© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

射频传播

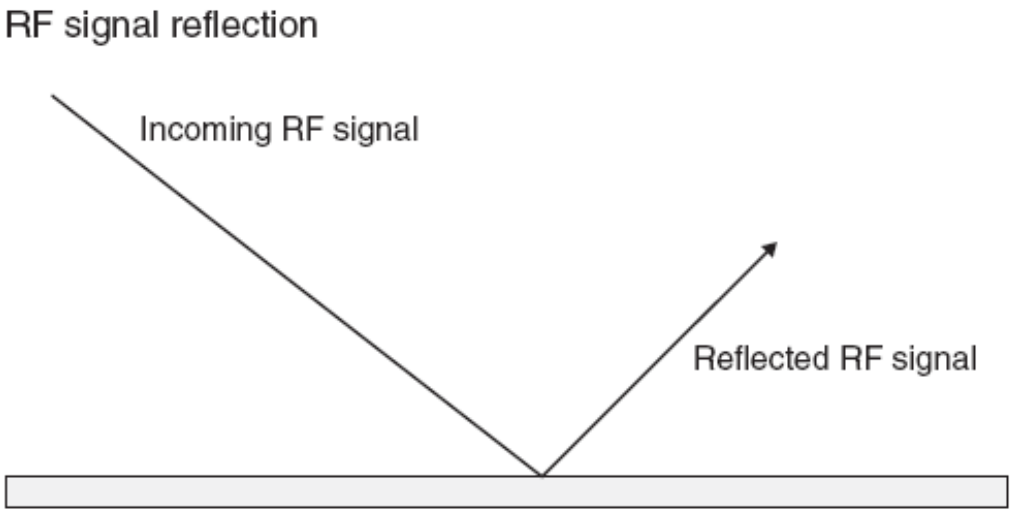
- 无线接入点或客户端产生的无线信号将通过天线在空中传播。
- 无线信号的传输模式是由天线类型决定的。信号在传播途中遇到障碍物可能被扭曲（反射或吸收）。
- 信号的强度是由信号的发送功率（transmit power）减去线路损失（cable loss）和路径损失（path loss），再加上天线提供的增益。
- 路径损耗发生在当信号穿过空气，人，墙和其他物体时。虽然一般意义上信号越强，传播的越远，但是更强的信号并不总是取得更好的效果。
- 天线的选择十分关键，它决定了射频的传输能量和方向。

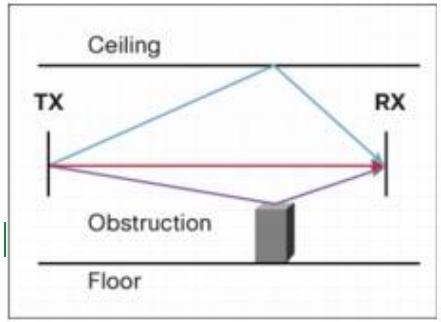
© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

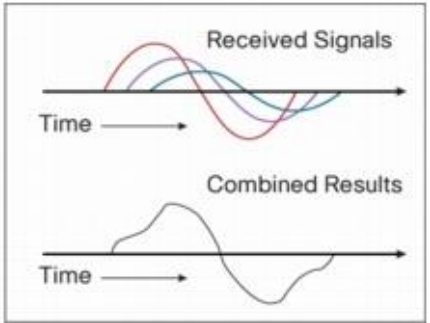
射频信号的反射与多径效应 (Multipath)



- 射频信号会被光滑且不吸收电磁波的物体表面射，例如：室外 - 建筑，山峰，水面等；室内 - 金属屋顶，金属吊顶,防盗门，电梯门等
- 射频信号通过不同的路径以不同的时间到达目的地 – 这被成为多径效应 ‘’
- 往往信号越强，反射越强，信号质量越差







如何选择无线接入点和天线？

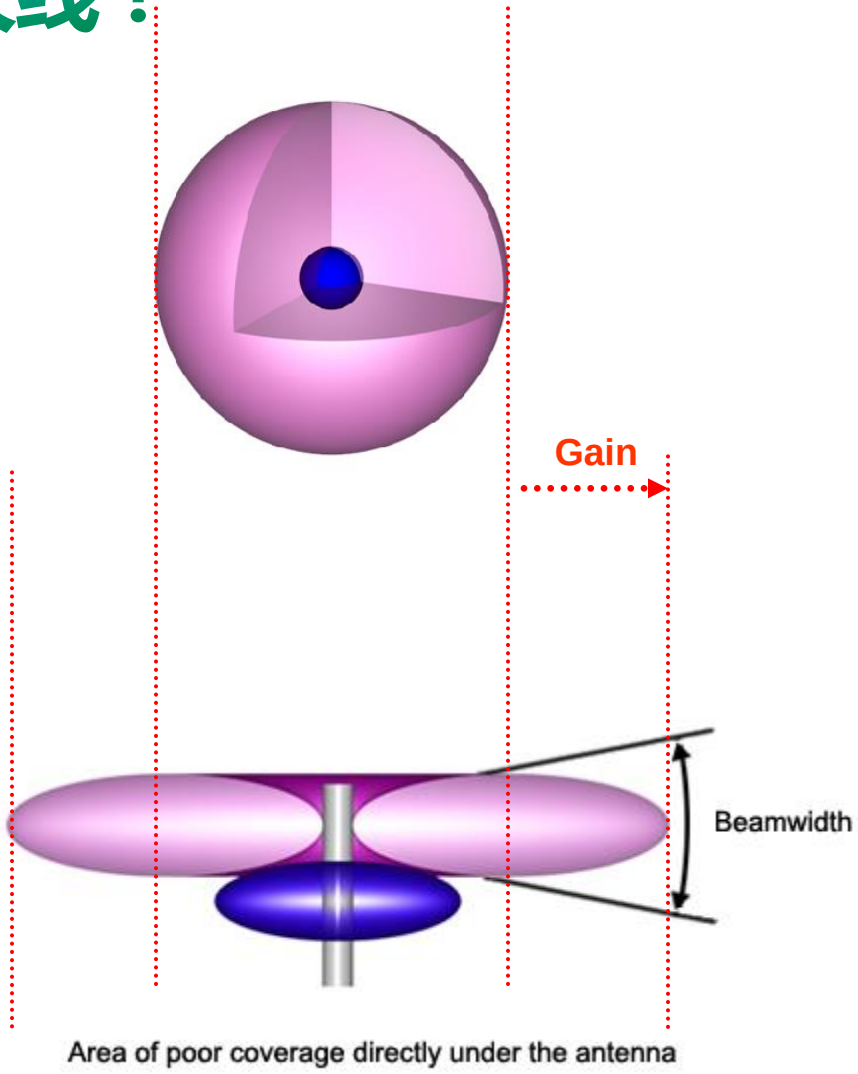
- 802.11n 无线接入点可以改善传统客户端的上行性能
- 802.11n 无线客户端可以极大的提升系统性能
- 我应该选择什么样的天线？

  大部分的室内覆盖场景只需全向天线就可以满足了！

  特殊应用场景（例如大型厂房或仓库）需要定向天线支持

- 任何种类的无线接入点都应配置天线分集
- 天线分集对于11abg至关重要

  极大的改善接收信号的质量



天线增益并不能改变传输的能量

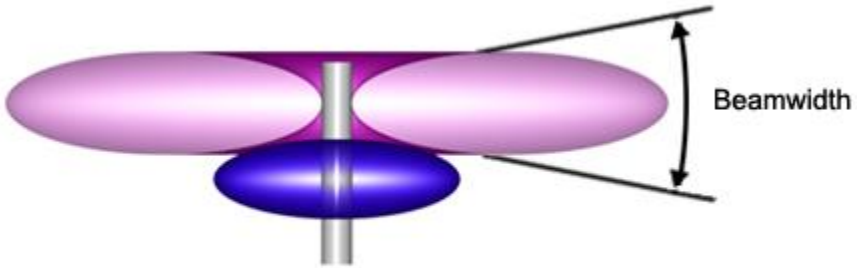
© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

高增益天线在特定方向上更好的发射和接收无线信号

- 即使无线客户端的发射功率小于无线接入点
- 即使无线客户端的天线增益小于无线接入点
- 由于信号集中于特定区域（主波瓣）

  由于无线接入点的天线增益大，接收到的信号也具有较好的强度

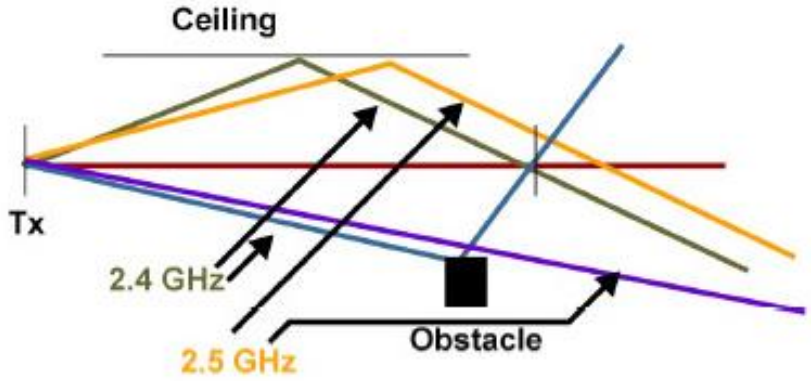
  由于无线电模块不会接收来自其它方向上的信号，绝大部分情况下信噪比比较好
- 接收增益和发射增益具有相同的覆盖特性



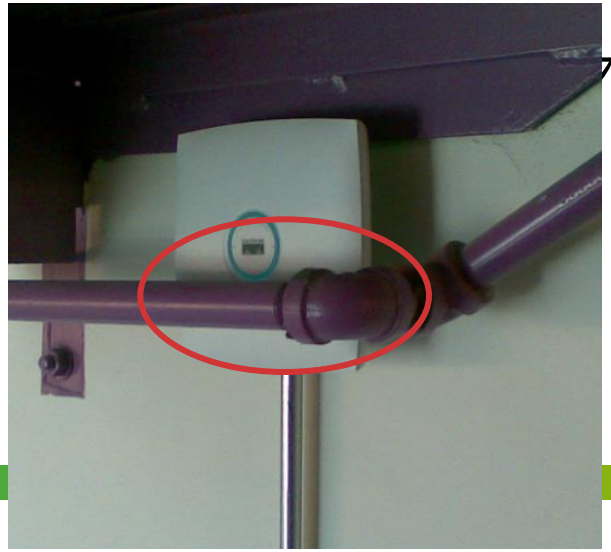
Area of poor coverage directly under the antenna

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

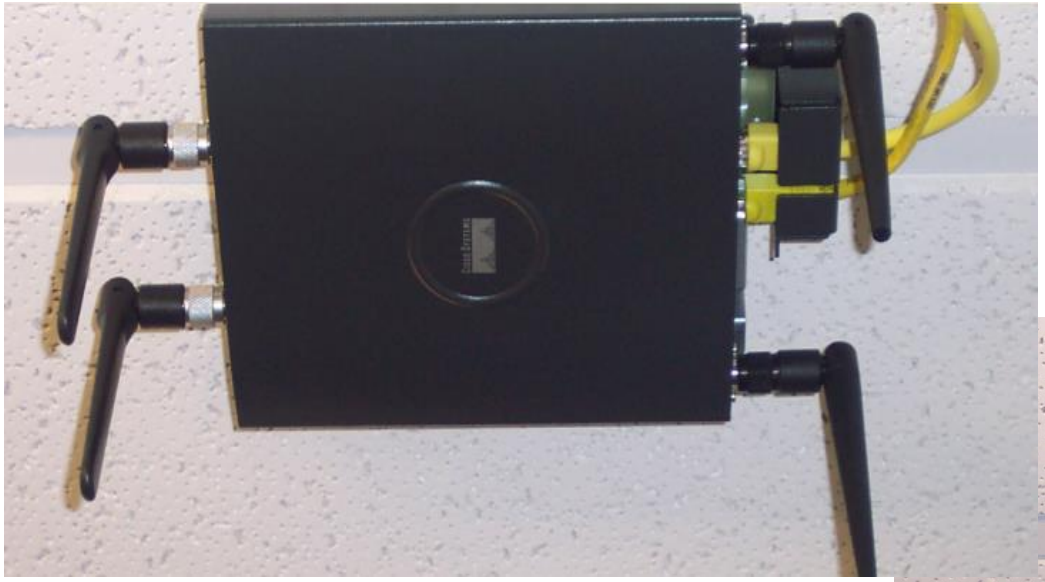
无线接入点部署位置考虑



- 避免产生强烈反射的环境（例如金属吊顶，两侧都是防盗门的走廊，安装护栏的窗户等）
- 802.11b 受多径效应影响强烈
- 802.11g/a 比 802.11b 信号受多径效应影响轻一些
- 通过天线分集减轻多径效应



无线接入点吊顶安装



The design of the diversity omni 2.4 and 5 GHz antennas in the AP1130/1140s are optimized for ceiling mounting

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

吊顶安装示例（无线接入点位于吊顶上方，天线位于吊顶下方）

Ceiling Mount
Omni **Diversity**

Wall Mount
Patch **Diversity**

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

信号接收灵敏度 - 以 2.4GHz 为例

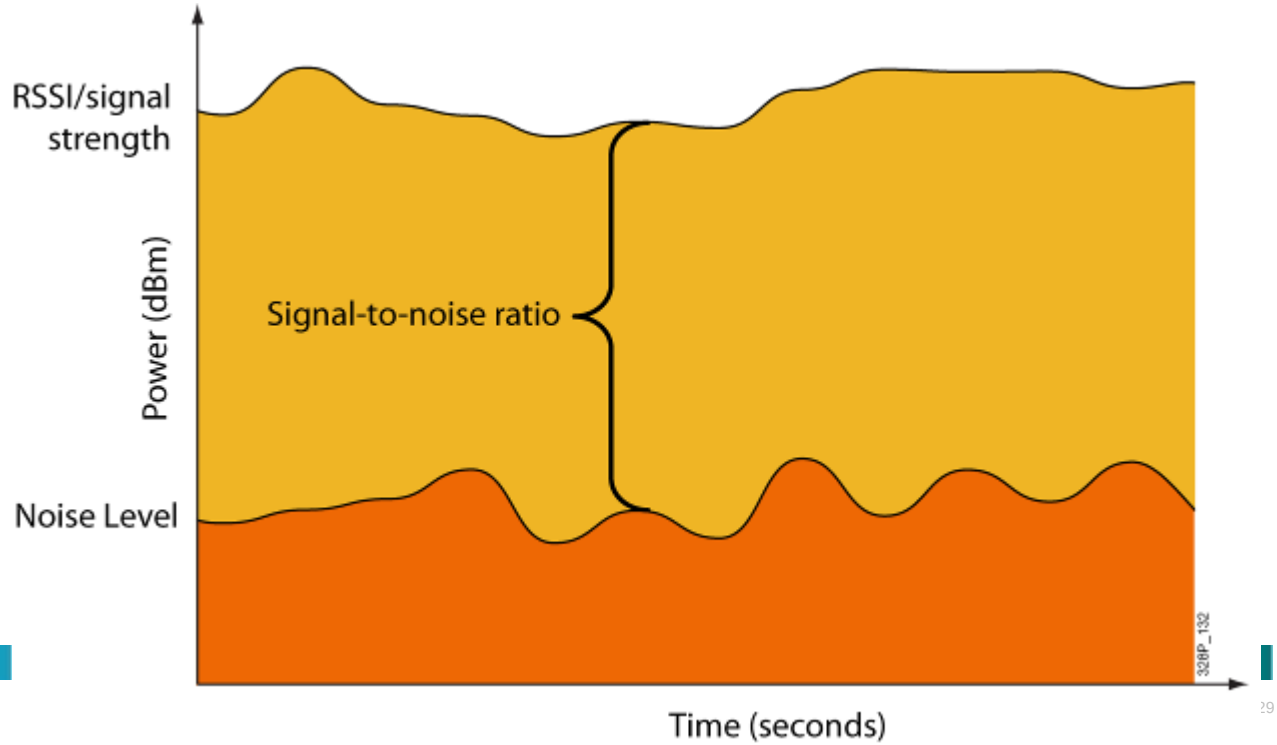
- 是解码信号能力的指示
- 一般以 dBm 表示
- 负值越小表示能力越强
- 建立数据率的重要参数之一：越高的数据率需要越好的的接收灵敏度。

1 Mbps: -94 dBm
2 Mbps: -91 dBm
5.5 Mbps: -89 dBm
11 Mbps: -85 dBm
6 Mbps: -90 dBm
9 Mbps: -89 dBm
12 Mbps: -86 dBm
18 Mbps: -84 dBm
24 Mbps: -81 dBm
36 Mbps: -77 dBm
48 Mbps: -73 dBm
54 Mbps: -72 dBm

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

环境噪音和信噪比

- 任何存在于WLAN无线频谱的射频能量如果不能被802.11无线设备解码都被认为是噪音。不同地方的环境噪音不同，但它总是存在着。电气元件内部的噪音，被称为热噪声（Thermal noise），即使在完全安静的射频环境也是存在的。
- 信噪比（Signal to Noise Radio， SNR ）是信号（802.11信号）和噪声（非802.11信号）的比值。信噪比用分贝（dB）来表示。例如：假设802.11无线设备接收信号强度指示-65 dBm，环境噪音为-85 dBm的。信噪比为20分贝。



© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

环境噪音和信噪比

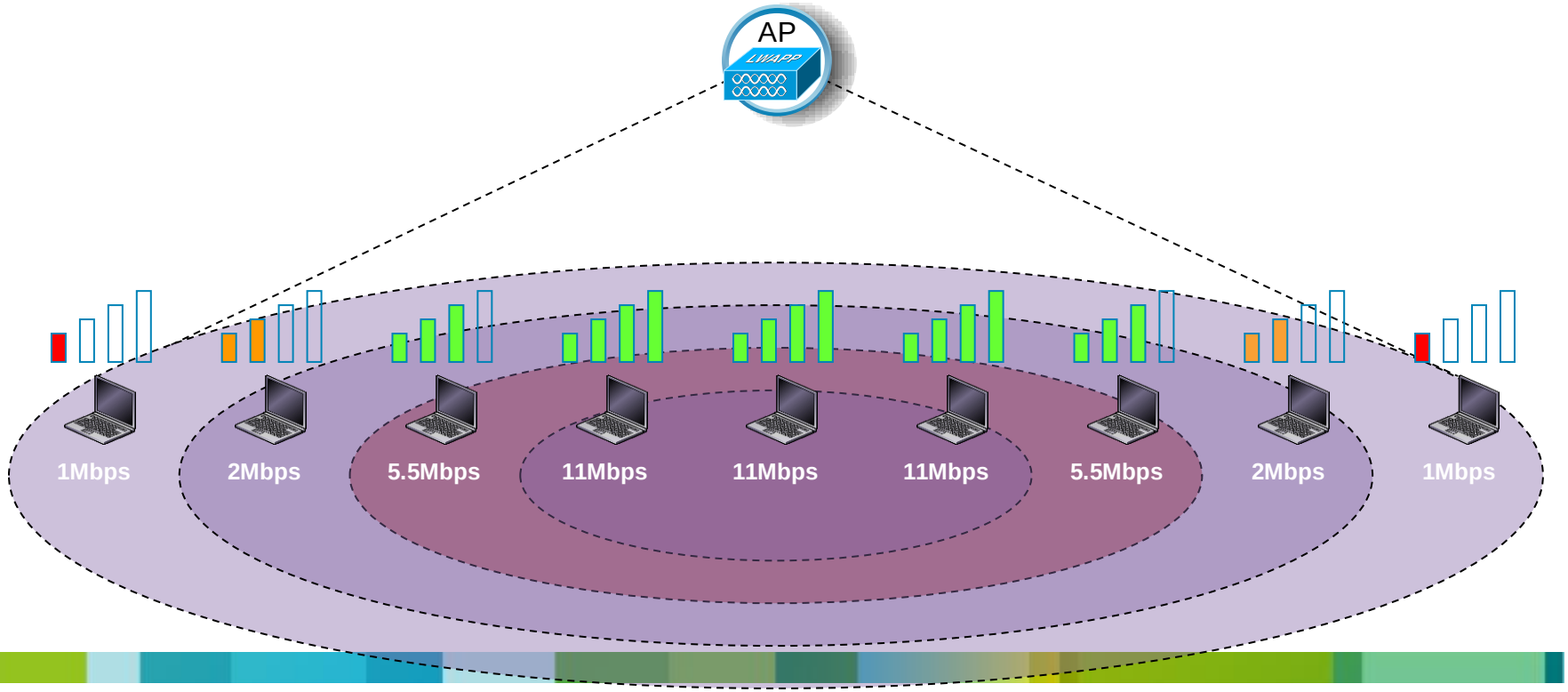
- 环境中信噪比越低，数据传输速率将越低。噪音水平将影响Wi-Fi接收和解码信号。 Wi-Fi信号通过灵敏度（Sensitivity，单位dBm）来进行分级。灵敏度是信号在一个给定的速率下稳定运行的最小值。较低的数据传输速率只需要达到较低的信噪比即可实现，其对噪音有更强的承受能力。但是低数据传输速率使得整个WLAN网络的效率下降，这就需要有一个权衡。为了802.11无线局域网有效的运作，需要在噪音与信号之间有一个间隔频谱边界（Margin）。
- 下表列出了理论的信噪比最低值和10 %包错误率下数据传输率之间的关系。这只是一个例子，不同厂商无线设备的信号接收敏感度差别很大，此表只是表明了一点，即在现实世界中，建立数据传输速率所要求的信噪比在执行时一般需要考虑附加边界以适应不同的灵敏度以及不断变化的条件。
- 在你的设计中支持更较低的数据传输速率将实际上扩展了蜂窝的可达范围。这将使得客户端可能以不适合的、较低的数据传输率连接到无线接入点。

Data Rate	Required SNR (10% PER)	Data Rate	Required SNR (10% PER)
6	2	48	17
9	5	54	19
12	5.5	11	9
18	7.5	5.5	6
24	10.5	2	3
36	12.5	1	0

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

客户端数据传输速率 – 控制无线蜂窝尺寸

- 客户端设备在与无线接入点进行关联的时候学习到配置在接入点上的数据传输速率。
- 一旦客户端关联到一个接入点，它将只使用该接入点允许的速率。这使得设计人员可以控制这一因素。



© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

共信道干扰

- 共信道干扰产生噪音，影响信噪比。
- 共信道干扰实际上是因为重叠蜂窝里的客户端和无线接入点共用相同的射频信道而产生的冲突。
- 这种干扰不同于其他干扰，因为共信道干扰是由可解码的无线局域网数据包组成。
- 共信道干扰可能来自附近其他无线局域网或非法接入点装置。一般来说共信道干扰是一种可管理的无线局域网的副产品。
- 在高密度用户环境中，例如一个礼堂，**客户端设备是共信道干扰最大的来源**，因为它们彼此之间距离很近。为了减少共信道通道干扰和提高共享射频频谱的效率，必须对信道的覆盖范围加以管理。

Data Rate	Required SNR (10% PER)		Data Rate	Required SNR (10% PER)
1*	0		12	5.5
2*	3		18	7.5
5.5*	6		24	10.5
6	2		36	12.5
9*	5		48	17
11*	9		54	19

* = DSSS rate

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

来自频谱的挑战

有限的频谱资源

性能

系统过载！

802.11 系统性能下降

技术支持成本

$ $ $ $

技术支持成本增加

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

评估射频干扰

- 工作在ISM频段的Wi-Fi设备遭遇干扰是常见的和不可避免的，ISM频段的频率由各种类型的设备，调制类型，协议和应用共享。
- 干扰对WLAN射频信道效率的影响取决于干扰源与客户端和接入点的接近程度。 例如，一个无线客户端可能受到蓝牙设备的严重影响，但是同时对自己连接的无线接入点却没有任何影响。
- 干扰的严重程度可以用两个要素来衡量：功率（Power）和占空比（Duty Cycle）。功率表示和测量的单位是dBm，占空比是与射频利用率直接相关的一个时间百分比。
- 如果在信道中有非Wi-Fi信号传输，Wi-Fi信号将不能使用直到其它无线信号停止传播。 802.11协议规定在使用信道通信前需要侦听以减轻冲突（采用的协议是 CSMA/CA， 访问冲突避免）。在802.11网络传送数据包之前，无线信号必须先检查RF信道是否达到一定信号能量（称为Clear Channel Assessment，最常见的是 ⇒ -65 dBm）。如果有恒定的功率来源（如模拟视频摄像头），并且数值较大，802.11无线信号将放弃发送，等待一段时间之后再尝试重新发送。因此，**占空比告诉我们信道的时间使用百分比，功率告诉我们Wi-Fi网络在哪些地方受到噪音的影响。**

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

占空比 – 信道利用率

- 占空比是对发射端占用介质时间的衡量，用信道所有可用时间的百分比方式表示。它直接关系到信道利用率。
- 802.11协议只有两种方式来应对恶劣的射频环境：

  通过数据包重传，或者降低数据传输速率减少错误发生来得到更好一些的吞吐量。

  如果问题是由超负荷利用的信道引起的，那么重传数据包将会进一步增加信道的利用率。如果无线设备发现太多的重传发生，它便会下调数据传输速率，而速率降低将会导致无线设备不再能够在同样的时间内发送相同的数据量，同时也会增加信道的利用率。事实上这两种方式都不能使得问题得到改善，而是使得情况变得更加恶劣。所以我们的目标是在问题发生之前最大限度地提高效率。

  另外，低数据传输速率会增加该信道蜂窝覆盖的尺寸，低数据速率能够以更低的信噪比来工作，并且更能提升对噪声的容纳程度，这种机制扩展了无线局域网的可达范围，从而使客户端能在微弱的信号强度下从更远的距离进行连接。而利用更高的数据速率，你可以控制蜂窝的覆盖范围，同时在大多数情况下改善漫游性能。

- 总之，这两种方式都会增加占空比，并在高密度客户接入部署场景下使得问题更加严重

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

Duty Cycle and Spectrum 802.11 b/g

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

客户端数据传输速率与信道利用率

- 在密集客户端部署中，无线接入点的数据传输速率需要通过管理来达到最佳的射频通道效率。如果在802.11网络中，客户端不需要支持1 、2、5.5、11Mbps，那么这些速率应停用。如果需要支持802.11b， 只要启用11Mbps这一速率。

- 为802.11 g/a进行高密度设计，强烈推荐最低数据传输速率设置为12Mbps。最低数据传输速率是发送信标帧（beacons）的速率。数据传输速率越慢，信道的使用率越高。速度较慢则需要更多的时间在信道上传输。下列图表显示了不同大小的信标帧在不同的数据传输速率时占用信道所花的时间。对于802.11b，可以看到当数据传输速率为1Mbps时发送一个100字节的信标帧所花的时间是数据传输速率为11Mbps时的5.3倍。

- 数据速率的选择关系到众多参数，包括信道效率/容量，蜂窝尺寸大小，客户端漫游行为等。

802.11b					
DSSS	100	200	250	300	350
1	896	1696	2096	2496	2896
2	496	896	1096	1296	1496
5.5	241	387	460	532	605
11	169	241	278	314	351
802.11g/a					
OFDM	100	200	250	300	350
6	153	287	353	420	487
12	87	153	187	220	253
24	53	87	103	120	137
54	35	50	57	64	72
130	26	32	35	38	42
300	23	25	27	28	29
	Time uS	Time uS	Time uS	Time uS	Time uS

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

提高信道利用的效率

- 在高密度用户部署场景下，最小化蜂窝尺寸是在给定空间内最大化利用信道的最好方式 –
  - 管理无线接入点支持的数据率
  - 管理无线接入点的发射功率
  - 采用正确的天线类型

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

提高 2.4 GHz 信道利用的效率

- 禁用802.11b；

  一个混合802.11b/g客户端的蜂窝必须工作在802.11g保护机制下，利用802.11清除发送帧（CTS frames）来工作，这意味着在网络中会有更多的开销帧。配置为只支持802.11g可以防止以上情况发生。

- 如果不能避免使用802.11b，通过设定最小支持的数据速率为11Mbps；
- 设定802.11g最低支持的数据速率为12Mbps
- Beacons – will be transmitted at the lowest AP supported rate
- A beacon will be sent for each supported SSID

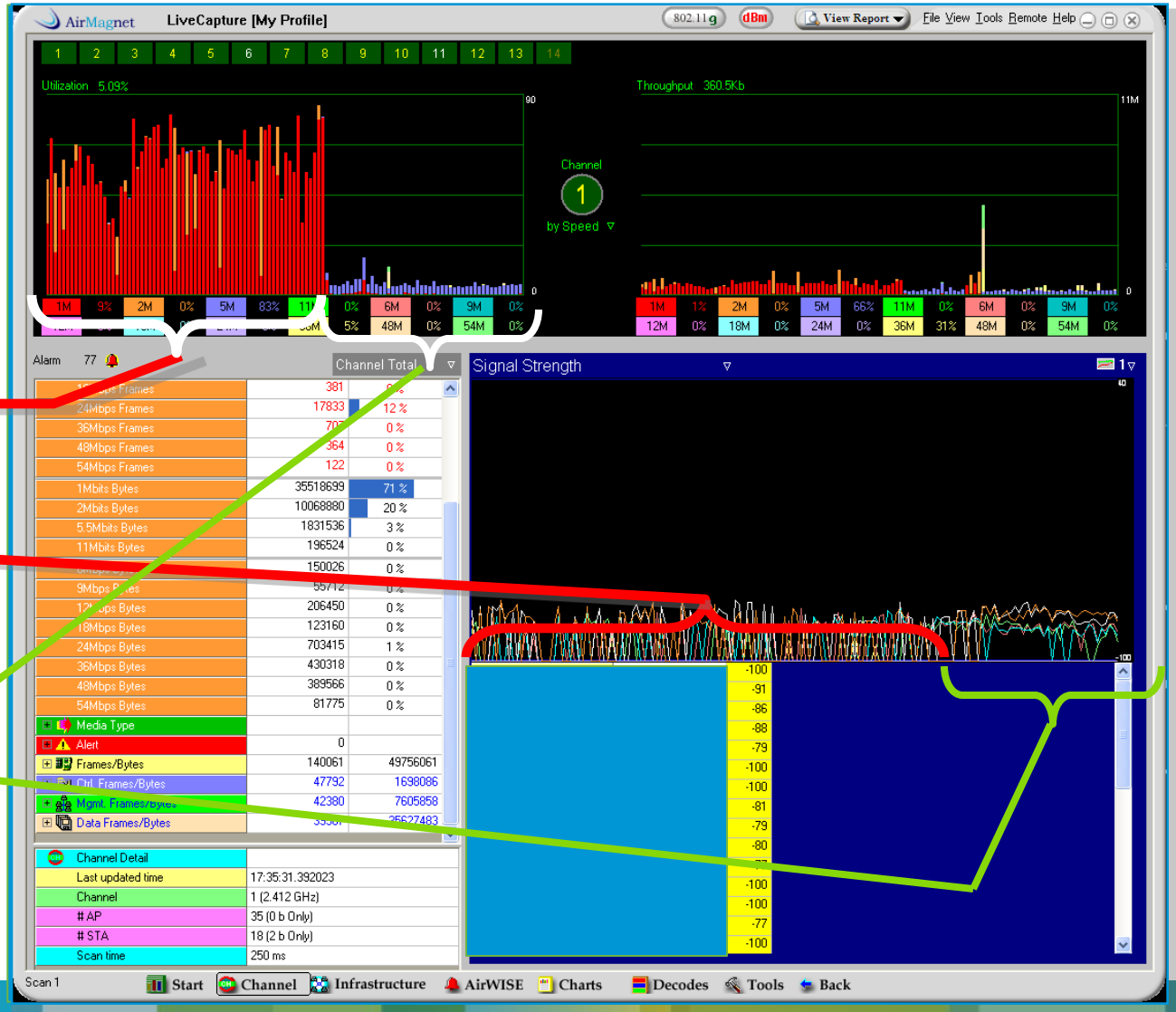
© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

信道利用率 — 为何前后如此不同?

What Made This Dramatic Change?

Before

5% After



© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

客户端传输功率

- DTPC（Dynamic Transmit Power Control - 动态发射功率控制）使用DTPC的目的是平衡客户端设备和该设备连接的无线接入点的发射功率。DTPC可以通知客户端无线设备一个建议的发射功率等级。无线接入点的2.4GHz和5GHz的无线射频模块在802.11的信标帧和探测回应帧中通告客户端发射功率值。通常，通告的发送功率就是接入点的当前发送功率。
- 目前大部分带有无线技术的笔记本都可以自动使用DTPC，而且把在客户端使用DTPC作为一个要求也是推荐的最佳做法。通过指导客户端的发送功率等级，可以使接入最大化的同时减少潜在的共信道干扰以及延长便携式客户端设备的电池寿命。当无线接入点的发射功率是5mW时，连接在其上的客户端使用30mW发射功率并不是一个好的现象。当在小覆盖范围内有大量客户端设备的环境中，高发射功率和信道效率是互斥的。高发射功率会增加信道的冲突域，而增加冲突域，即增加了共信道干扰，大大降低了信道效率。

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

传统客户端

- 当有传统客户端连到无线接入点，无线接入点工作在802.11/802.11b 和802.11g混合的数据速率配置，这将触发802.11g保护机制的使用。包括信标帧，802.11 CTS帧均以支持的最低的数据速率发送，这将导致信道效率大大降低。

	Data Rate (Mbps)	Throughput (Mbps)	Throughput as a Percentage of 802.11b Throughput
802.11b	11	6	100%
802.11g (mixed cell RTS/CTS)	54	8	133%
802.11g (mixed cell CTS to self)	54	14	233%
802.11g (no 802.11b clients)	54	22	367%
802.11a	54	25	417%

- 目前被认为是“遗留”的传统客户端是那些仅仅支持802.11b，不支持802.11g或802.11a的那些客户。通常这类终端只存在于一些行业专用的手持设备和独立的双模手机上。尽管1997年最初制定的802.11标准中的2.4G频率直接序列调制（数据速率1Mbps 或 2Mbps）在今天的802.11n标准中仍然支持，但是那些数据速率不利于高效率的密集蜂窝部署。
- 在类似于礼堂这样的高密度用户环境，就几乎没有需要支持这些传统客户端。大部分已经出货了一段时间的笔记本电脑都硬件支持802.11g，实际上他们大部分也可以支持802.11a。推荐禁用低于12Mbps的数据传输速率，这样在密集部署中就不会有传统客户端连到无线接入点了。

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

汇聚信道容量

- 汇聚信道容量是楼层空间和覆盖用户数的相对值。在一个小区域内可部署的信道数越多，接入效果就会越好。
- 例如，2.4GHz频谱只有三个非重叠的信道（1，6和11），如果这三个信道需要在共享楼层空间的信道中支持802.11b和802.11g客户，汇聚的信道带宽就不会超过39Mbps，也就是每个信道13Mbps。在相同的共享楼层空间里部署6个接入点（每个信道2个）并不会使汇聚带宽加倍。实际上还会由于共信道干扰而降低总的带宽吞吐量。但是在一个信道中使用多于一个接入点也有一些好处，如客户可以在这些接入点之间负载均衡，以及为高使用率的信道提供额外的缓存，降低整体的包重传。但是在高使用率信道中，由于信道繁忙常有许多包被丢弃，而重传包又会增加信道使用率，使信道愈加繁忙。如果在信道中增加相互监听的AP，就需要特别注意使用整体蜂窝大小，重叠等额外的设计方法来管理共信道干扰。
- 在密集部署中采用5GHz频段是最好的选择。其优势是该频段有21个信道可用以提供更高的信道吞吐量。一个礼堂可以在每个802.11a/n信道使用一个接入点而不需要额外的共信道干扰管理。礼堂可以使用5GHz到达525Mbps的吞吐量。

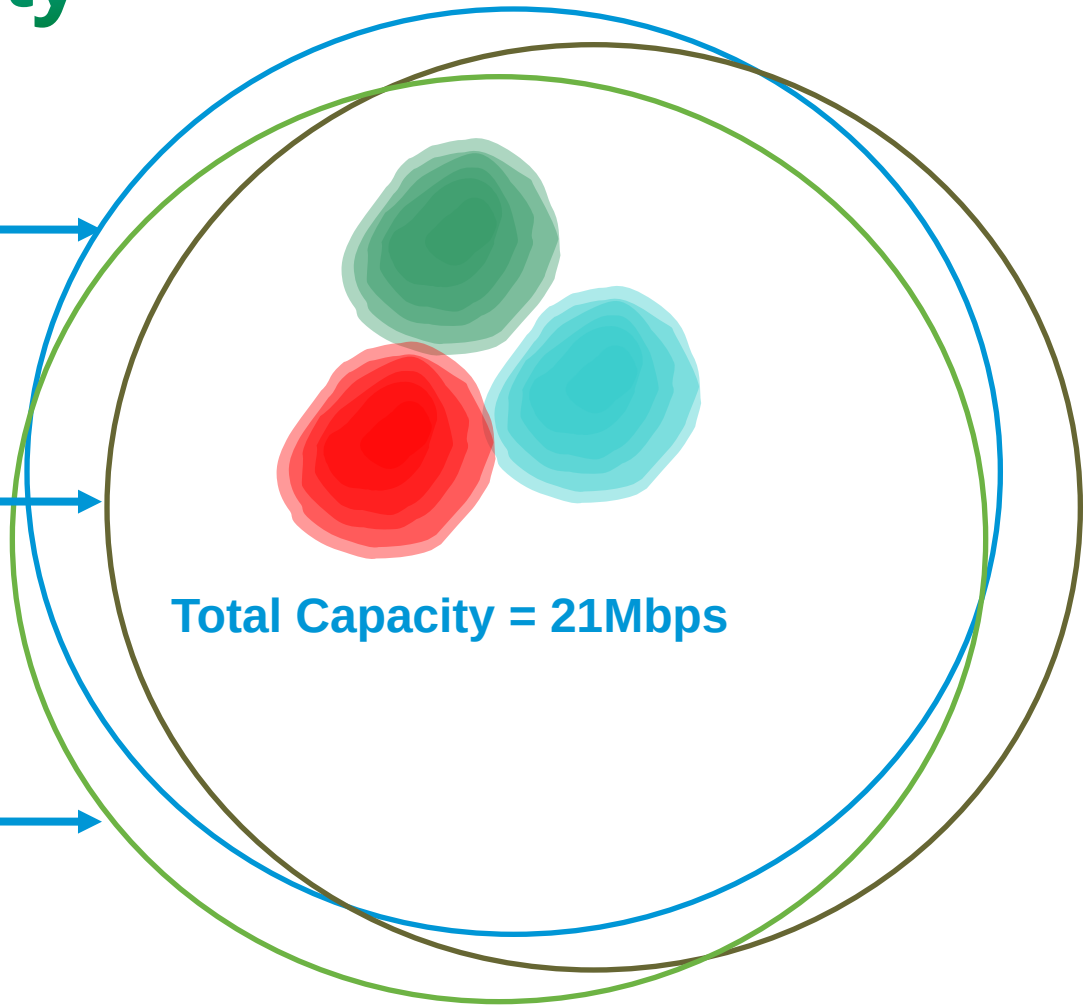
© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

802.11b Scalability

Blue = 11Mbps Data Rate, 7Mbps Throughput

Green = 11Mbps Data Rate, 7Mbps Throughput

Red = 11Mbps Data Rate, 7Mbps Throughput



What if we added 3 more AP's to this coverage area?

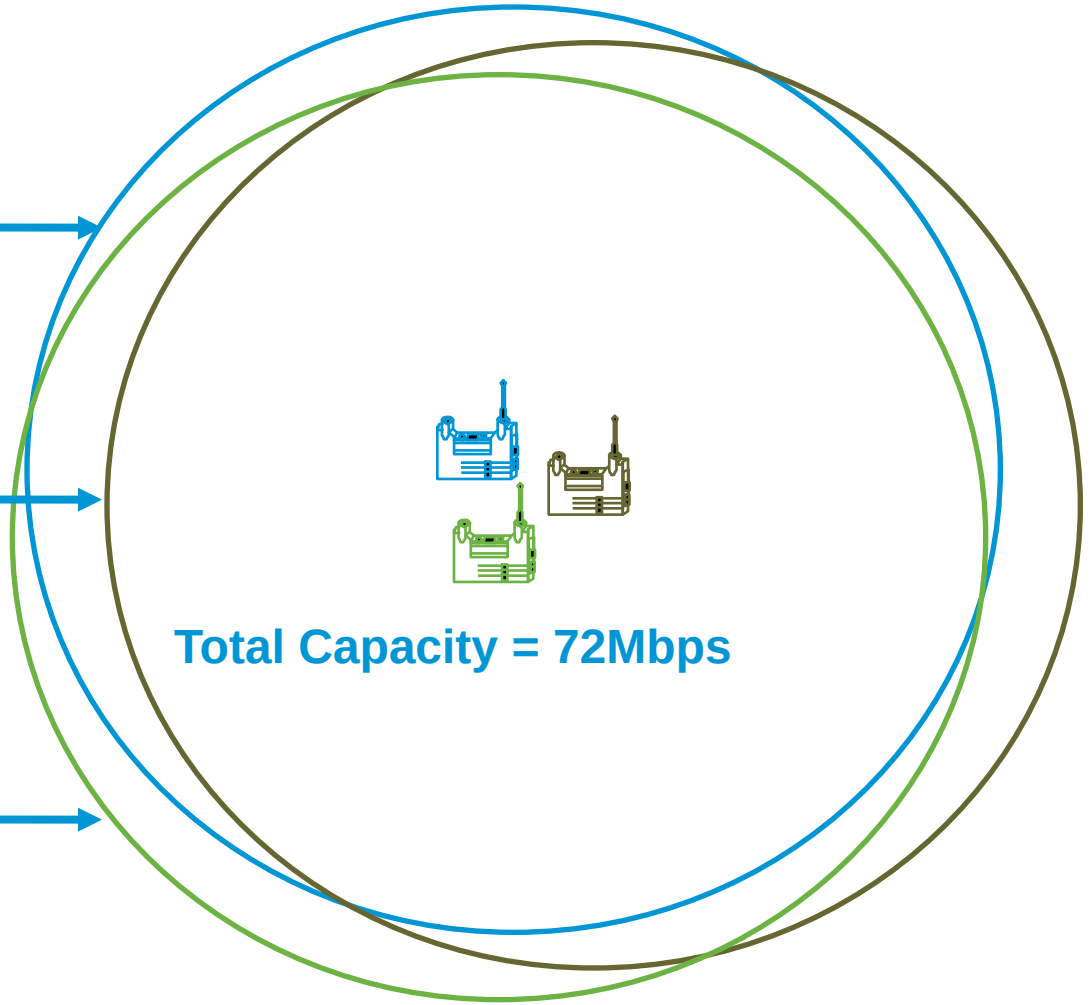
© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

802.11g Scalability

Blue = 54Mbps Data Rate, 24Mbps Throughput

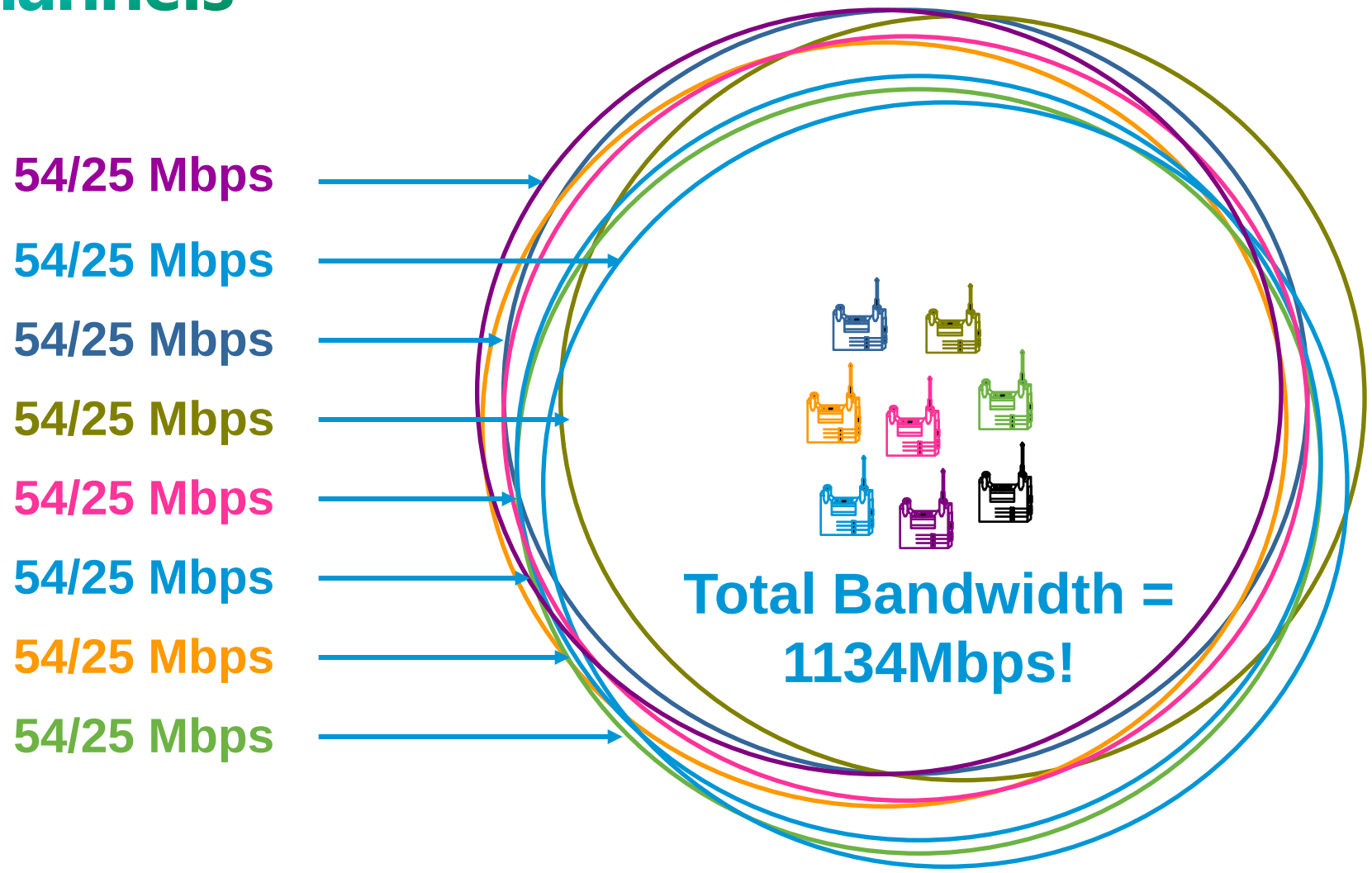
Green = 54Mbps Data Rate, 24Mbps Throughput

Red = 54Mbps Data Rate, 24Mbps Throughput



© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

802.11a Scalability – US has 21 Indoor Channels



What about 11n? 9-bonded channels

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

接入点的客户端容量

- 思科的无线接入点能够在每个频率接入254个在线活动客户（每个双频无线接入点支持400个在线活动客户）。
- 但是真实场景下让无线接入点这样一个共享的半双工的端口接入254个客户实在是个糟糕的设计。
- 在**高密度部署中的瓶颈常常是射频（RF）信道容量和使用率，而不是接入点本身**。

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

每用户吞吐量和汇聚吞吐量

- 802.11像传统以太网一样是共享介质
- 汇聚吞吐量是同一蜂窝内的所有用户的共享带宽
- 一般来讲，蜂窝尺寸越大，蜂窝内的用户越多

  每用户吞吐量越高意味着蜂窝尺寸越小，以及在给定区域内部署更多的无线接入点
- 每个无线接入点接入多少个用户?

  每个无线接入点的汇聚吞吐量是多少?

  你需要为每个用户提供多大吞吐量?

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

单信道每用户吞吐量示例

Technology	Data Rate (Mbps)	Aggregate Throughput (Mbps)	Example User Count	Average per user Throughput
802.11b	11	**7.2**	**10**	**720Kbps**
802.11b	11	**7.2**	**20**	**360Kbps**
802.11b	11	**7.2**	**30**	**240Kbps**
802.11b/g	54	**13**	**10**	**1.3Mbps**
802.11b/g	54	**13**	**20**	**650Kbps**
802.11b/g	54	**13**	**30**	**430Kbps**
802.11a	54	**25**	**10**	**2.5Mbps**
802.11a	54	**25**	**20**	**1.25Mbps**
802.11a	54	**25**	**30**	**833Kbps**

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

客户应用需求

- 不同的应用有不用的上行和下行带宽和吞吐量需求。对吞吐量要求越高，就越应该考虑使用5GHz的频谱。另外一个应用需求是用户认证。一些应用程序需要用户授权和会话加密，那么认证服务器的资源使用率可能在大型会议或大型活动开始时到达峰值，这时用于负载均衡的额外接入点可以在处理用户认证时降低重传。

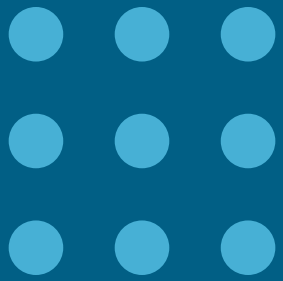
© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

汇聚信道容量与客户端应用需求

Protocol	Throughput (Mbps)
802.11b	7.2
802.11b/g mix	13
802.11g	24
802.11a	25
802.11n	150

- If your application requires 3 MB/s then you can get 2 seats on 802.11b or 4 seats on b/g mix
- 6 seats on a pure 802.11g channel – or 802.11a
- This assumes that the channel is performing at peak efficiency

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。



零售高密度大用户量订货会部署相关配置调整

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

Managing the resulting RF

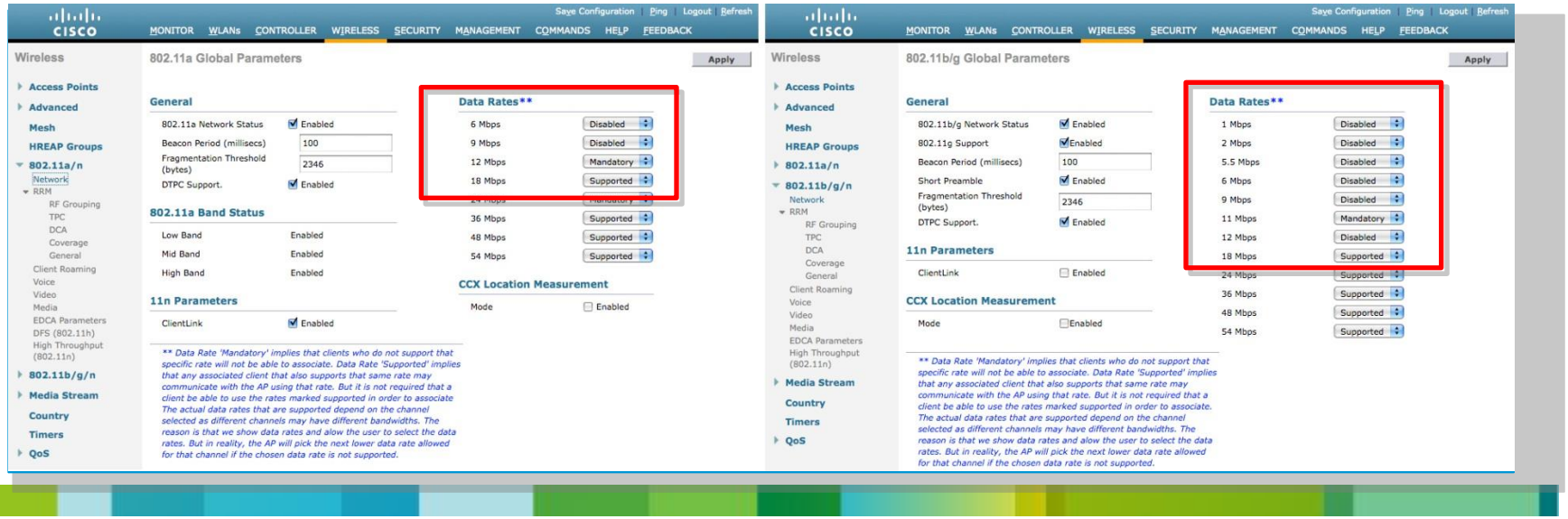
- Use RRM? YES!
- DCA will maintain channel plan with changing interference levels – this is a good thing
- TPC Threshold to adjust power levels to the floor
  - Set threshold higher for 5 GHz
  - Lower for 2.4 GHz
- Minimize cell foot print by eliminating lower data rates
- Maintain 20% cell overlap

Highly recommend versions 6.0 or greater

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

RRM Configurations – data rates

- 5 GHz – eliminate 6-9 Mbps
- 2.4 GHz – eliminate 1,2,5.5,6,9 Mbps
- If you can, eliminate 11 Mbps – turns off 802.11b all together!



© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

BandSelect
无线接入点辅助无线客户端选择 5 GHz 频段

挑战

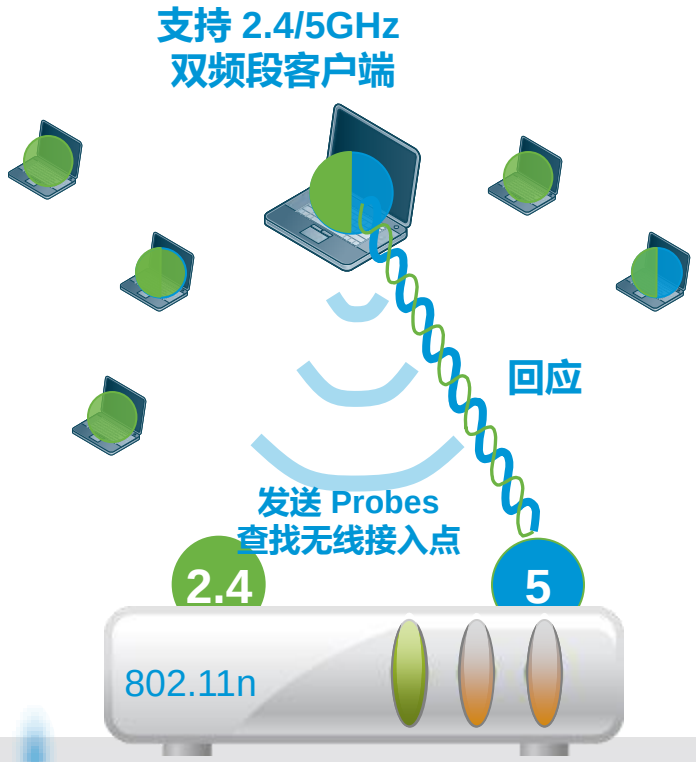
双频段客户端一直连接 2.4 GHz 频段

- 2.4GHz 频段存在大量 802.11b/g 客户端，造成拥塞
- 2.4GHz 频段容易受到干扰

解决方案

BandSelect 将客户端导向 5 GHz 频段来优化射频频谱的利用

- 更好的利用高容量的 5GHz 频段
- 为只支持 2.4 GHz 频段的客户端保留空间



通过将双频段客户端从拥挤的2.4 GHz频段导向到5 GHz频段来优化射频频谱利用率

© 2012 思科和/或其附属公司。版权所有。

BandSelect 行为
抓包

客户端在 2.4GHz 频段发送Probes

无线网络基础设施暂时不响应

Source	Channel	Destination	Protocol
5GHz Radio	149	Ethernet Broadcast	802.11 Beacon
2.4GHz Radio	11	Ethernet Broadcast	802.11 Beacon
Dual-band Client	11	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req
Dual-band Client	11	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req
Dual-band Client	11	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req
5GHz Radio	149	Ethernet Broadcast	802.11 Beacon
2.4GHz Radio	11	Ethernet Broadcast	802.11 Beacon
Dual-band Client	149	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req
5GHz Radio	149	Dual-band Client	802.11 Probe Rsp
Dual-band Client	149	5GHz Radio	802.11 Ack

客户端在 5GHz 频段发送Probes

无线网络基础设施立即响应

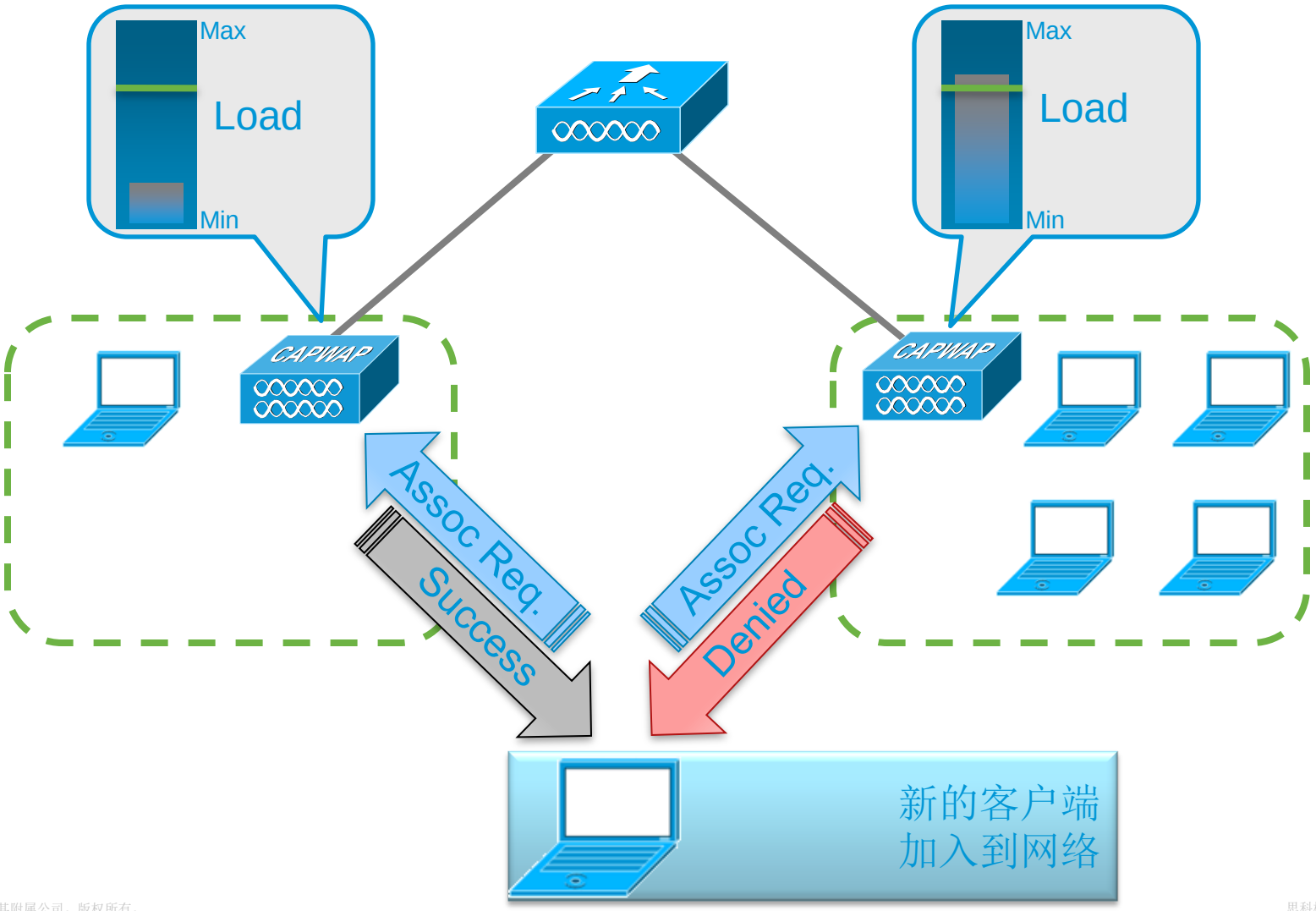
© 2012 思科和/或其附属公司。版权所有。

BandSelect 算法

- Probe 抑制
  - 识别双频客户端 (2.4GHz 和 5GHz 能力)
    - 抑制 2.4 GHz 信道的 Probe 回应
    - 等待双频客户端扫描 5 GHz 信道
  - 不在 2.4 GHz 回应双频客户端的Probe请求
- 容纳只支持 2.4GHz 的客户端以及双频段客户端退回 2.4GHz
  - 双频客户端 2.4GHz probe 请求抑制超时
  - 标记只支持 2.4 GHz 的客户端并相应 probe 请求

© 2012 思科和/或其附属公司。版权所有。

客户端负载均衡
概念



© 2012 思科和/或其附属公司。版权所有。

客户端负载均衡行为
抓包

Source	Destination	Protocol	Decode: Status Code
Intel-Client-1	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req	
AP-2	Intel-Client-1	802.11 Probe Rsp	
Intel-Client-1	AP-2	802.11 Ack	
Intel-Client-1	AP-2	802.11 Auth	0 Reserved Reserved
AP-2	Intel-Client-1	802.11 Ack	
AP-2	Intel-Client-1	802.11 Auth	0 Successful Successful
Intel-Client-1	AP-2	802.11 Ack	
Intel-Client-1	AP-2	802.11 Assoc Req	
AP-2	Intel-Client-1	802.11 Ack	
AP-2	Intel-Client-1	802.11 Assoc Rsp	17 Association denied because AP is unable to h tional...
Intel-Client-1	AP-2	802.11 Ack	
Intel-Client-1	AP-2	802.11 Deauth	
AP-2	Intel-Client-1	802.11 Ack	
Intel-Client-1	Ethernet Broadcast	802.11 Probe Req	
AP-1	Intel-Client-1	802.11 Probe Rsp	
Intel-Client-1	AP-1	802.11 Ack	
Intel-Client-1	AP-1	802.11 Auth	0 Reserved Reserved
AP-1	Intel-Client-1	802.11 Ack	
AP-1	Intel-Client-1	802.11 Auth	0 Successful Successful
Intel-Client-1	AP-1	802.11 Ack	
Intel-Client-1	AP-1	802.11 Assoc Req	
AP-1	Intel-Client-1	802.11 Ack	
AP-1	Intel-Client-1	802.11 Assoc Rsp	0 Successful

AP is loaded. Association Denied

Association Allowed

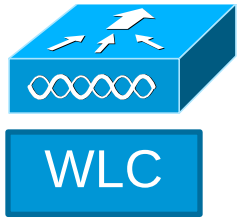
© 2012 思科和/或其附属公司。版权所有。

客户端负载均衡
实施

- The threshold to start load balancing is configured as a number of clients
- Association denied (Code 17) frames will be sent to clients who attempt to associate to loaded APs
- If the client does not join a different AP, the "loaded" AP will allow the client to associate after a number of retries (default is 3)
- Configured on a per-controller basis at a global level
  - Can be overridden for specific WLANs

© 2012 思科和/或其附属公司。版权所有。

客户端负载均衡
配置



Wireless

- Access Points
  - All APs
  - Radios
    - 802.11a/n
    - 802.11b/g/n
  - Global Configuration
- Advanced
  - Load Balancing
  - Band Select
- Mesh
- HREAP Groups
- 802.11a/n
- 802.11b/g/n
- Media Stream
- Country
- Timers
- QoS

Load Balancing

Apply

Enable Aggressive Load Balancing	☑
Client Window Size	5
Maximum Denial Count	3

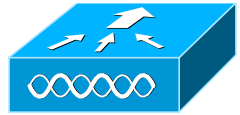
Load Balancing Statistics

Total Denied Client Count	0
Total Denial Message Sent	0
Exceeded Denial Max Limit Count	0
None 5G Candidate Count	0
None 2.4G Candidate Count	0

© 2012 思科和/或其附属公司。版权所有。

客户端负载均衡
配置— 基于SSID

- Load Balancing can introduce latency in the association and roaming process
- This latency is harmless for data applications but can negatively impact real-time applications.
- Recommendation: Disable load balancing for WLANs that handle real-time applications such as voice and video
- Example Below – disable load balancing for a specific WLAN



WLC

```
(Cisco Controller) >config wlan disable 2
(Cisco Controller) >config wlan load-balance allow disable 2
(Cisco Controller) >config wlan enable 2
(Cisco Controller) >show wlan 2 WLAN
Identifier..................................... 2
Network Name (SSID)............................ NoLoadBalance
Load Balancing................................. Disabled
```

客户端负载均衡
告诫

- Load balancing only occurs amongst APs on the same controller
- Load balancing requires that the client respect the “Code 17” association response and act accordingly
- Load Balancing only occurs at initial association, not on re-association.
- Some older clients simply ignore the “Code 17” response and try and associate again.
- Known clients that load balance correctly:
  - Intel 4965AGN (with 12.1 or later drivers)
  - Cisco CB-21AG (with 4.2 or later drivers)

© 2012 思科和/或其附属公司。版权所有。

零售高密度大用户量订货会案例分析

森马测试

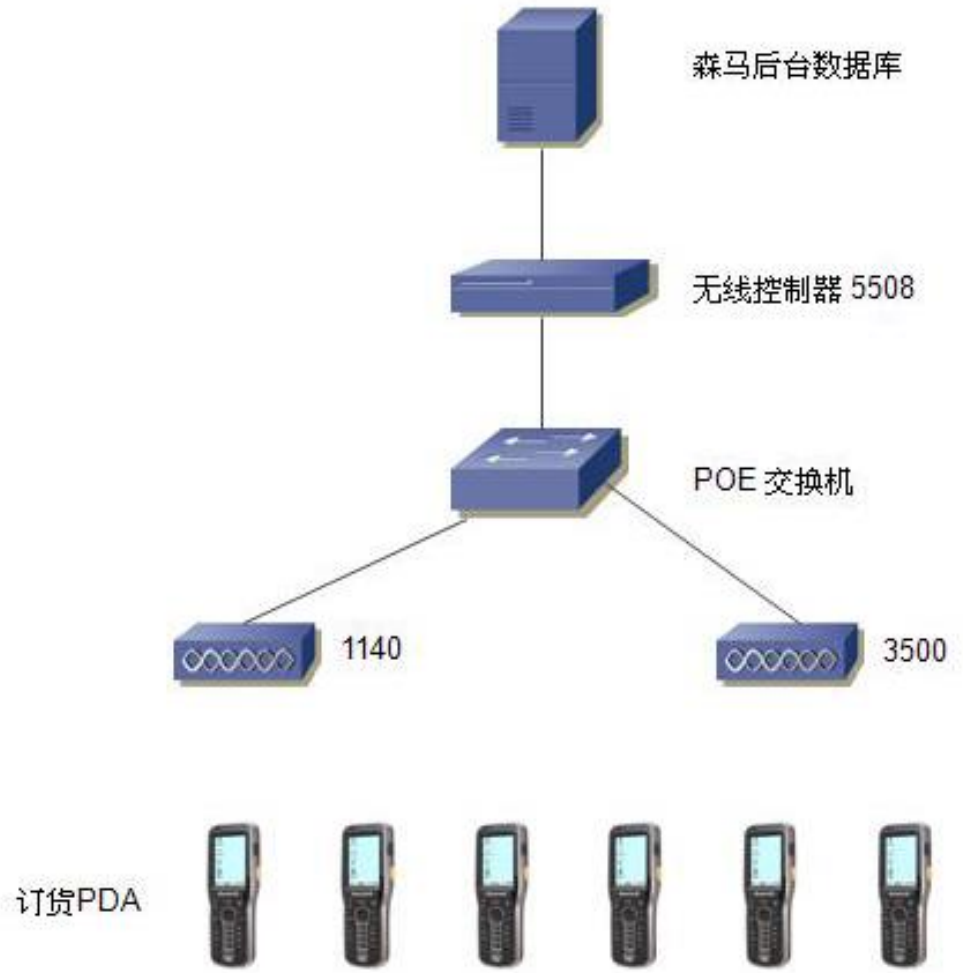
© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

森马

- 作为国内休闲服行业迅速崛起的领军品牌，森马代理商的数量也在国内处于领先地位，在服饰订货会上往往几千人同时订货，在热门款式的服饰旁边，往往围绕着众多的代理商们，他们通过PDA实时发送订货指令。

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

无线拓扑



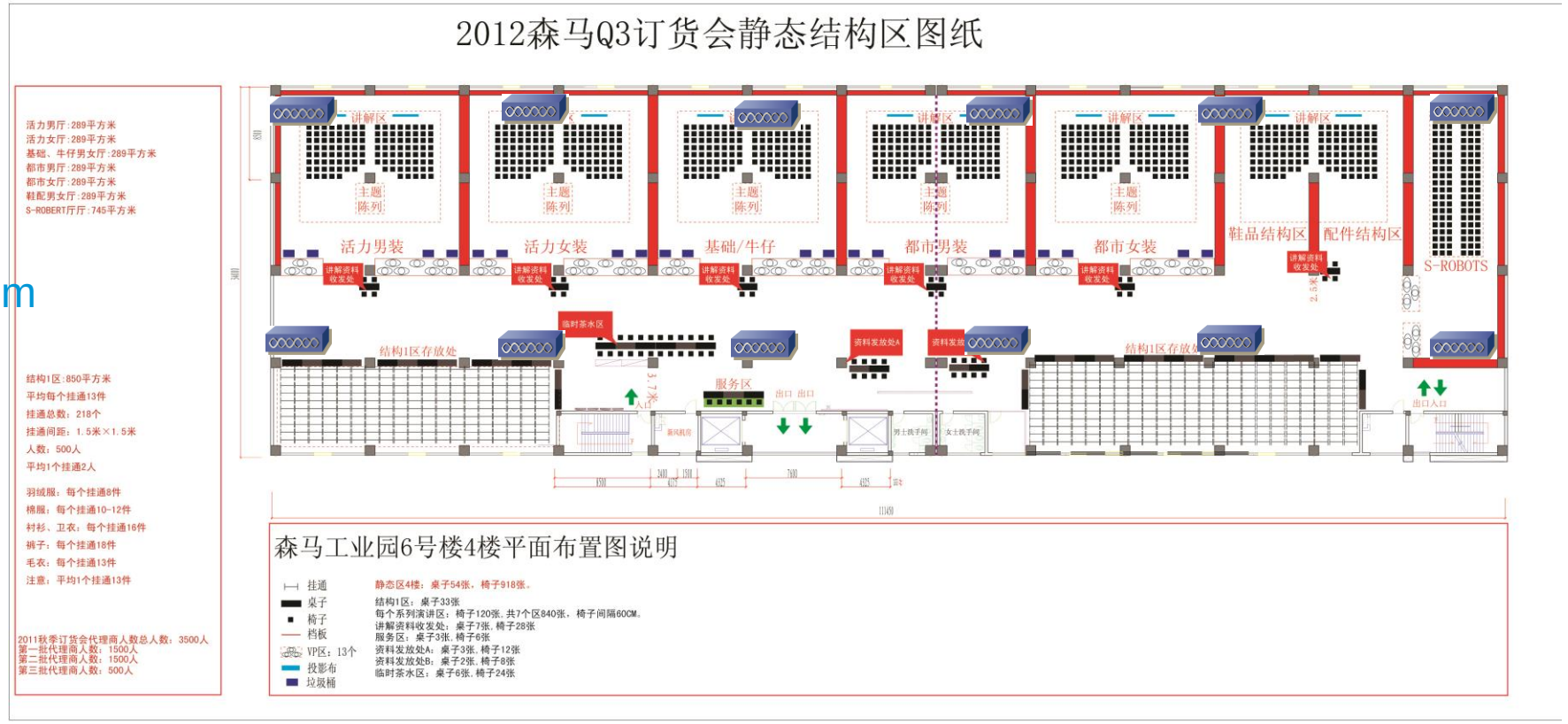
© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

AP横向间距20m，覆盖半径为10m左右
AP横向间距20m，覆盖半径为10m左右
每个AP 85到125个用户

无线AP部署示意图-112AP

100m

30m



© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

PDA接入压力测试

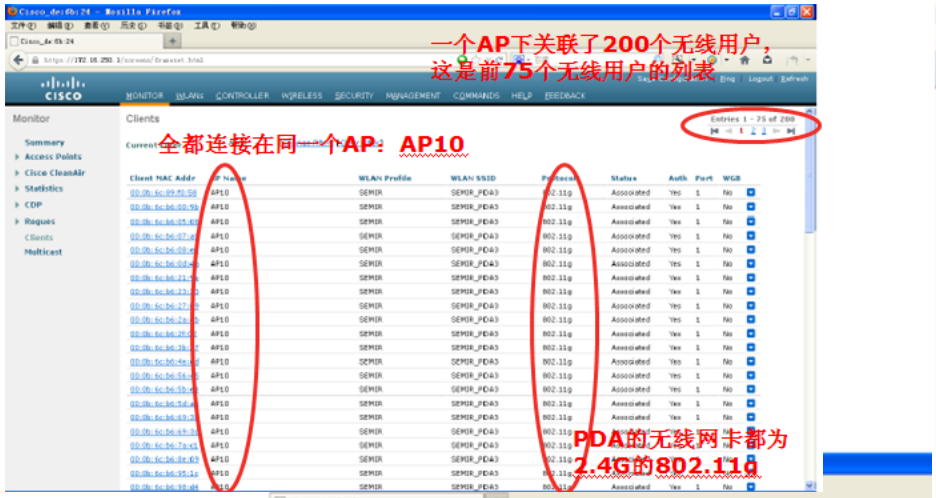
将多个 PDA 连接到同一网络

在 PDA 上开启森马的订货应用

- 一个销邦PDA的箱子一共有36个PDA终端，我们在关联同一个AP一共开了6个箱子，每个PDA的接入速度都很快，一直到第200个PDA都很快速地接入到无线网络，这是思科一个AP的同一个频段能接入无线终端的最大数量。

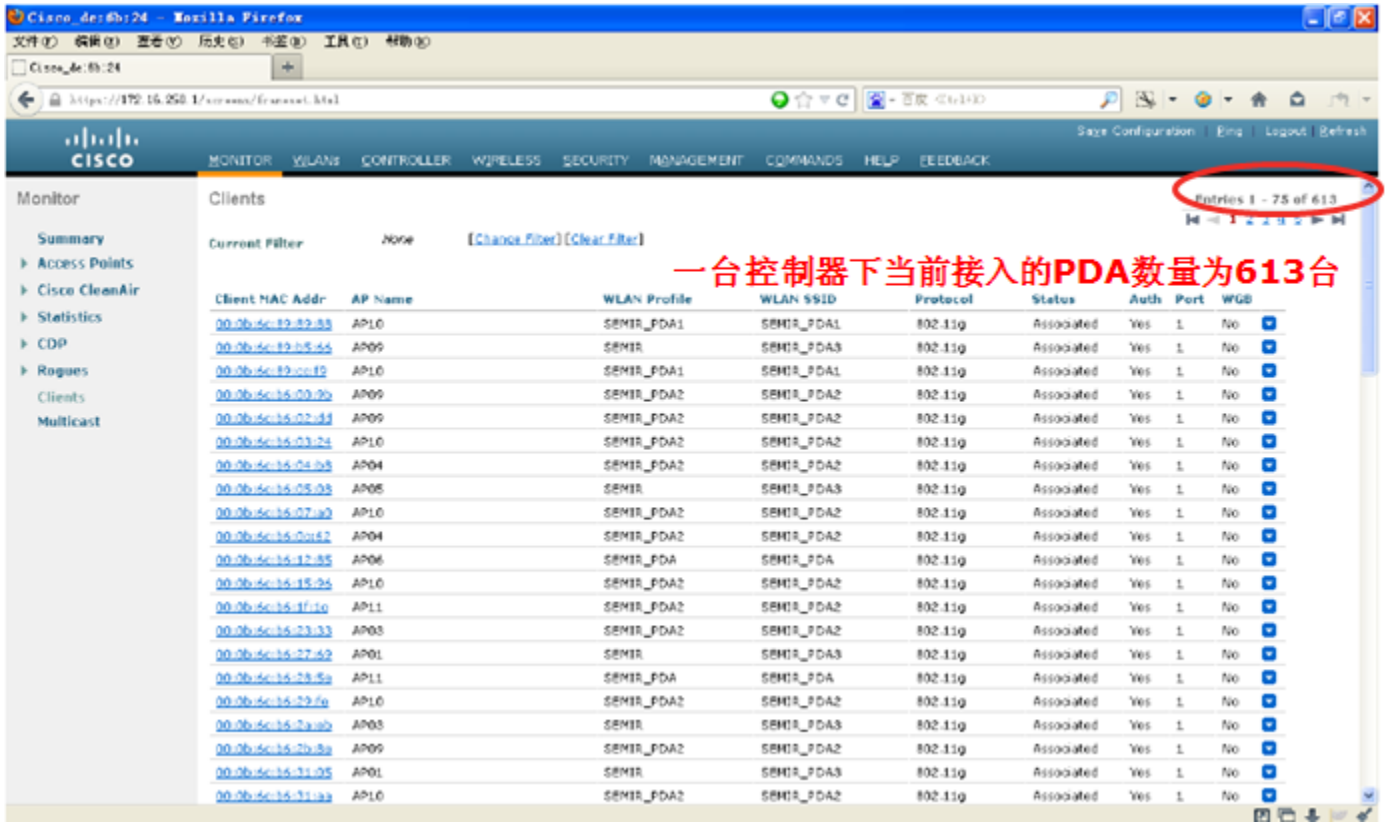
© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

一个AP上关联200个PDA



© 2013 思科和/或其附属公司。

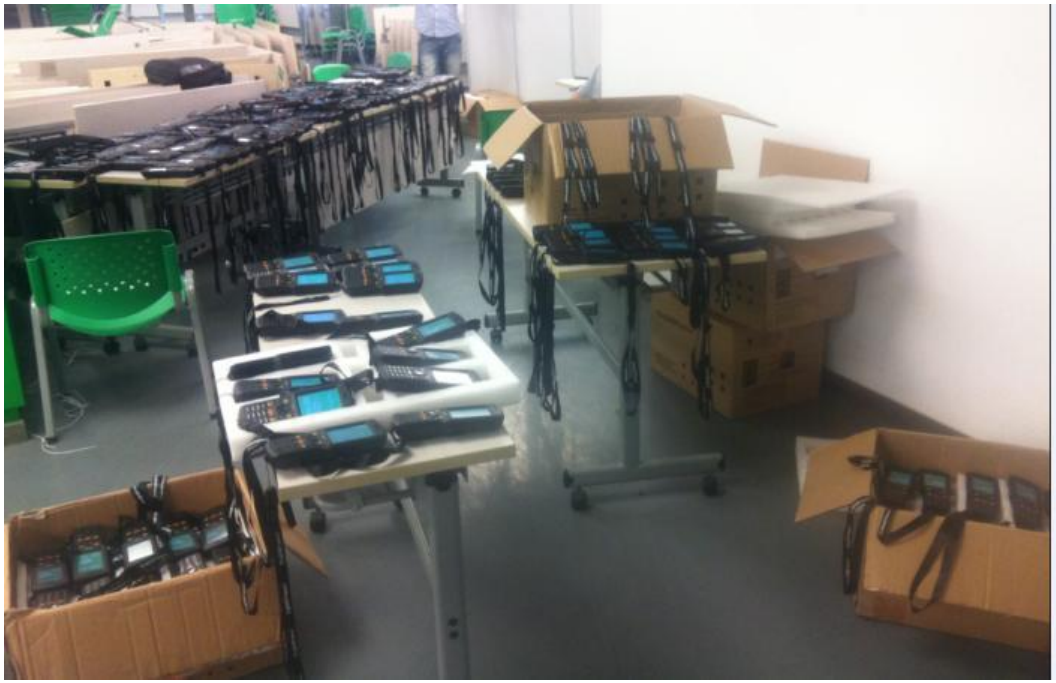
一个控制器上关联613个PDA（没有更多的PDA了）



- 5508最多可以接入7000个PDA终端

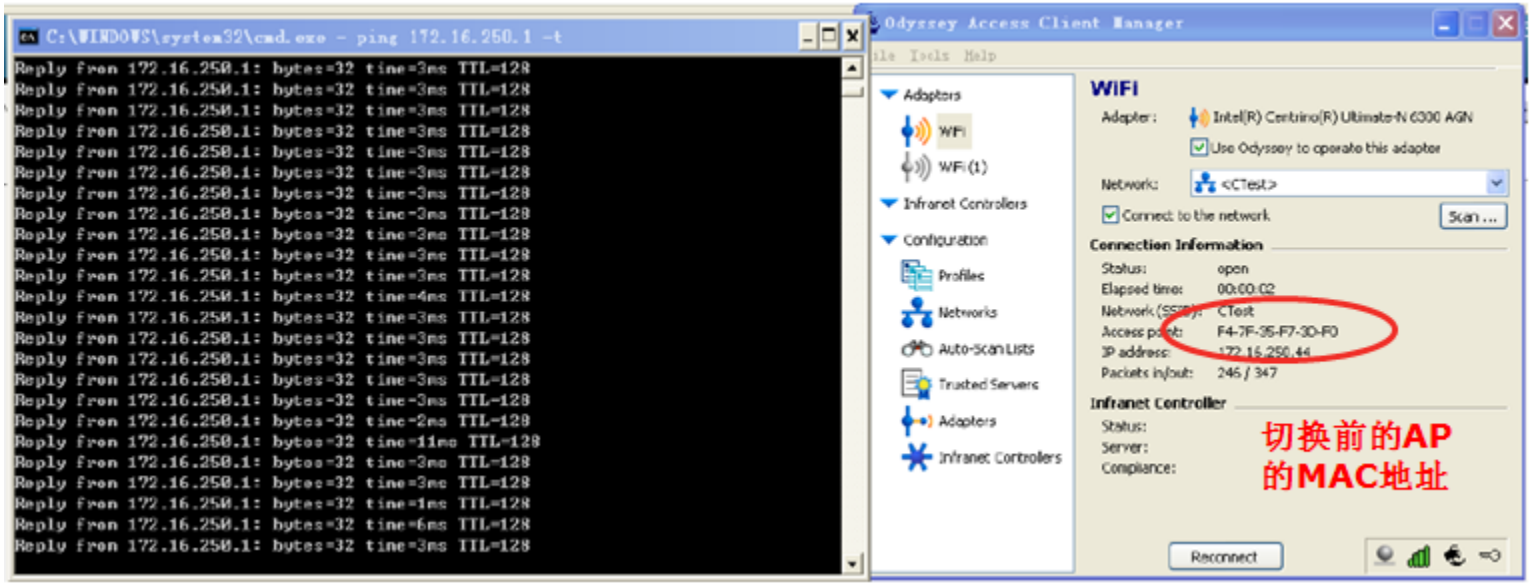
© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

PDA关联照片



© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

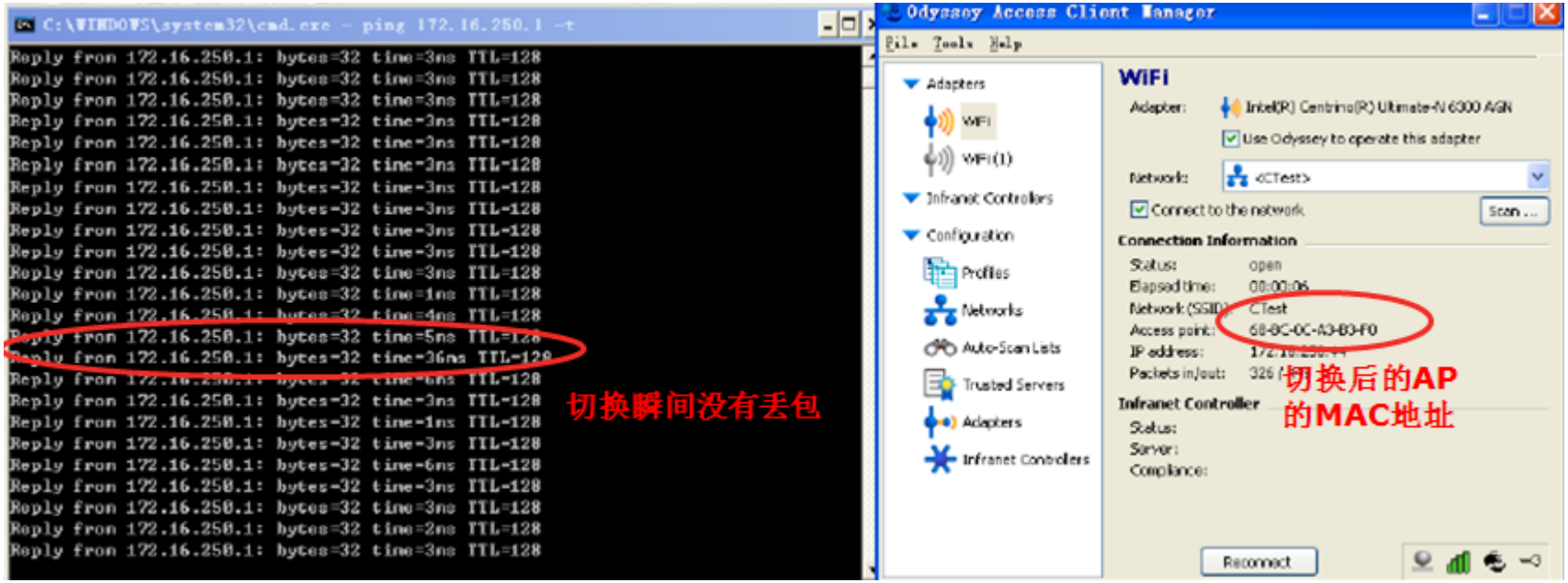
模拟订货会应用的无线网络切换测试



- 在PDA正式切换以前，先用笔记本验证一下无线网络的覆盖是否连续。在PDA上一边PING包，通过一个软件可以很方便地看到无线客户端当前关联的AP的MAC地址，观察无线客户端当前关联的AP的MAC地址是否变化，可以很容易地看到是否发生切换，切换时候是否有丢包。

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

模拟订货会应用的无线网络切换测试



- 切换后的截图，切换瞬间没有丢包，只是时延稍微大一点，为36ms
- 笔记本在3楼订货会现场走了一圈，在多个AP之间做切换，没有任何丢包，这可以说明现场无线网络AP之间有很好的覆盖连续性

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

使用实际应用的PDA并发切换测试

- 我们在现场做了7次多PDA并发切换，每次切换使用了59台PDA，保持10%左右的无线用户比例。
- 本图是前六次并发切换的路线图

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

使用实际应用的PDA并发切换测试

- 在六次并发切换走完全部现场后，我们又进行了第7次快速切换测试，这次测试用台子可以推的最快的速度进行移动，距离也比较远。第7次切换，移动速度快而距离比较远，切换时经过多个AP

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

多台PDA并发切换的照片

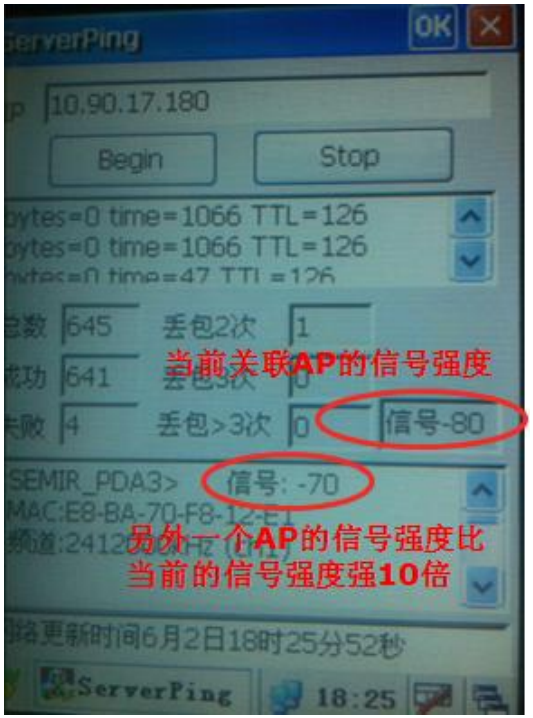
© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

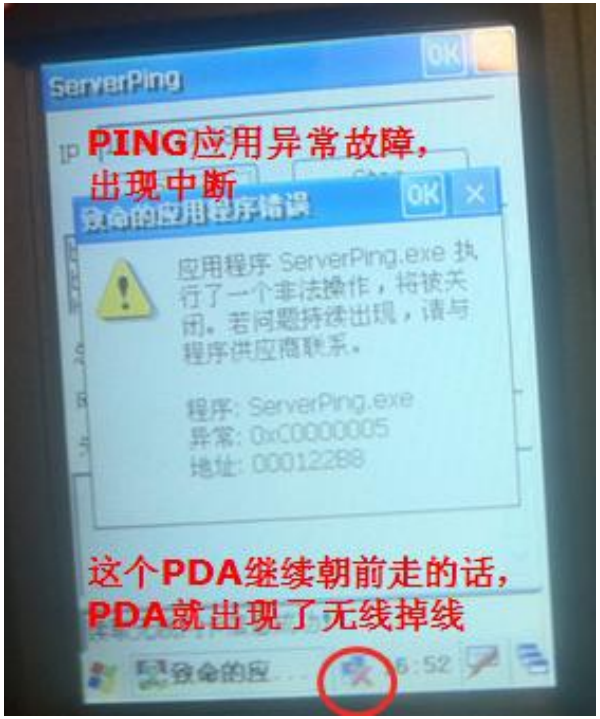
并发切换的应用掉线率

	总台数 59 台，每次 PDA 的应用掉线台数	掉线比例
1	3 台	5.08%
2	2 台	3.38%
3	1 台	1.69%
4	1 台	1.69%
5	0 台	0%
6	4 台	6.77%
7	6 台（长距快速切换）	10.16%
	PDA 应用平均掉线率	4.11%

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

使用PDA PING包切换测试





- 仔细查看这些出问题的PDA，发现这些PDA在连接上一个AP以后，朝一个方向移动，发现PDA仍然连接在原来的AP上，即使是距离另一个AP很近的情况，当前AP的信号强度比原来AP的信号强度强10倍以上。
- 终端不漫游

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

不同PDA并发切换测试比较

5 把 Honeywell PDA 多次切换后

5 把销邦 PDA 多次切换后

- Honeywell的PDA可以快速地在AP之间做切换，5个PDA在反复切换中，都可以100%很快地连接到当前信号较强的AP上，即使在AP之间切换时，5个Honeywell的AP都不丢包或者丢一个包就切换到当前AP上了，完全不影响PDA上的订货应用。
- 而销邦的PDA还是有比较高的概率维持连接到原来的AP上，即使当前AP信号以及远远超出原来的AP的信号，这样在原来的AP信号过弱的地方，某些销邦PDA就可能会出现掉线的情况。
- 这样相比较之下，如果使用Honeywell的PDA可以更好地保证订货会无线用户的使用体验。

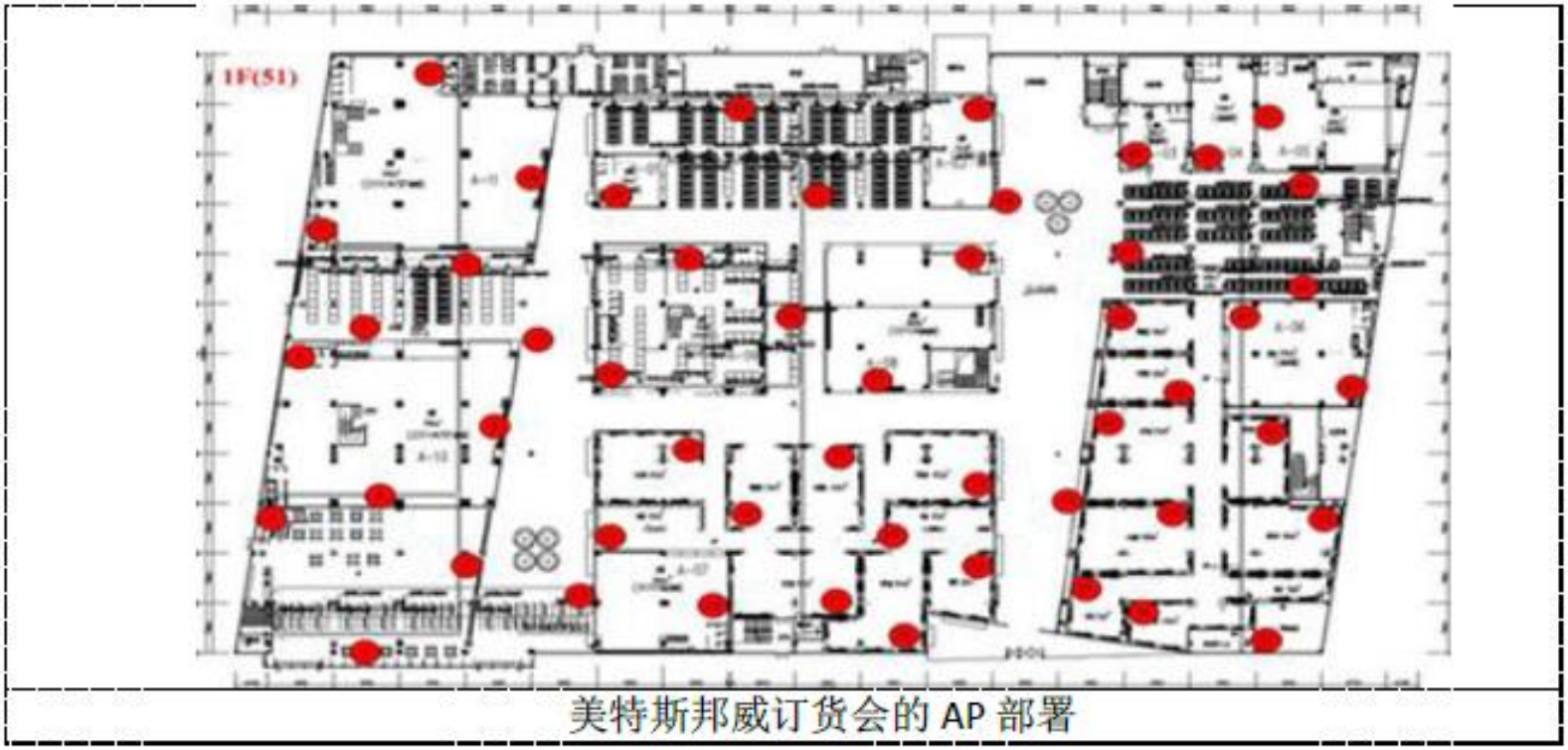
© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

思科方案优势

- AP发射功率小，符合国家无委会标准，更健康绿色
- 降低同一楼层以及不同楼层之间的同频干扰
- 只需要一个WLAN，简化PDA配置以及使用
- 无线网络的统一配置和管理
- 用户VLAN POOL方式减少广播域，地址采用DHCP动态分配
- 单一AP的最大接入PDA数量
- 对终端的CCX讣证满足终端的快速切换
- 对终端的CCX讣证降低终端之间的同频干扰
- 思科Client Link技术
- 订货会的实际成功案例 –美特斯邦威

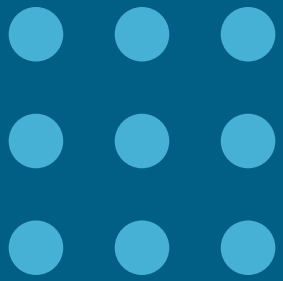
© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

订货会的实际成功案例



美特斯邦威订货会的 AP 部署

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。



高密度大用户量订货会客户案例

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

森马大用户量无线订货会建设项目

客户所面临的挑战

用户业务挑战或应用场景：
- 大用户量同时接入无线
- 移动中使用无线

技术挑战:
- 无线提供高密度接入
- 支持移动、漫游

竞争对手方案：大功率室外AP

思科解决方案

应对策略：
- 思科无线统一接入解决方案
- 思科无线支持高密度用户接入
- 思科CCX提供对各种终端的支持与漫游
- 思科先进的无线技术，CleanAir，ClientLink

思科团队及主要工作:
- Account Team，产品团队：给客户现场测试

成果及客户获益

客户获益：
- 1 控制器管理统一的无线网络管理
- 2 自己采购，不再租用
- 3发射功率降低，有利身体健康
- 思科成果：控制器5508，AP3502

项目信息

- 合同金额： 产品$100K
- 客户关键联系人：Account Team成员：Sandy Shao/魏衡

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

美特斯邦威大用户量无线订货会建设项目

客户所面临的挑战

用户业务挑战或应用场景：
- 大用户量同时接入无线
- 移动中使用无线

技术挑战:
- 无线提供高密度接入
- 支持移动、漫游

竞争对手方案：大功率室外AP

思科解决方案

应对策略：
- 思科无线统一接入解决方案
- 思科无线支持高密度用户接入
- 思科CCX提供对各种终端的支持与漫游
- 思科先进的无线技术，CleanAir，ClientLink

思科团队及主要工作:
- Account Team，产品团队：给客户现场测试

成果及客户获益

客户获益：
- 1 控制器管理统一的无线网络管理
- 2 自己采购，不再租用
- 3发射功率降低，有利身体健康
- 思科成果：控制器5508，AP3502

项目信息

- 合同金额： 产品$100K
- 客户关键联系人：Account Team成员李浩明/周啸凌

© 2013 思科和/或其附属公司。版权所有。

谢谢各位！