

思科智能频谱(CleanAir)技术

在思科统一无线网络中的设计指南

目录

简介	3
先决条件.....	3
要求.....	3
使用的组件.....	3
CleanAir 操作原理.....	4
CleanAir 无线接入点.....	4
思科 CleanAir 系统组件.....	5
干扰的分类和频谱分析引擎 (SAGE)	6
CleanAir 无线接入点的信息元素.....	6
干扰设备报告.....	7
空气介质质量.....	9
CleanAir 的概念.....	10
CleanAir 无线接入点的工作模式.....	11
严重程度指数和空气介质质量.....	12
PMAC.....	16
合并.....	16
非 Wi-Fi 设备定位的精度	18
CleanAir 部署模型和原则	19
CleanAir 检测的灵敏度.....	19
绿区模式 (Greenfield) 部署.....	20
监视模式 (MMAP) 叠加覆盖部署.....	21
CleanAir 的特性.....	24
授权许可要求.....	25
CleanAir 特性列表.....	26
在无线控制器上支持的功能.....	27
无线控制器空气介质质量和干扰报告.....	27
干扰设备报告.....	28
空气介质质量报告.....	28
CleanAir 的配置 - AQ 和干扰设备陷阱控制.....	29
CleanAir 参数.....	29
陷阱信息配置.....	30
快速更新模式* - CleanAir 细节.....	30
启用 CleanAir 的 RRM.....	32
事件驱动的 RRM.....	32
持久性干扰设备避免.....	33

频谱专家连接.....	34
WCS 启用的 CleanAir 功能.....	36
WCS 的 CleanAir 仪表板.....	36
空气介质质量历史跟踪报告.....	39
CleanAir 地图.....	40
启用 RRM 的 CleanAir 仪表板.....	42
启用安全的 CleanAir 仪表板.....	43
启用 CleanAir 功能的客户端故障排除仪表板.....	44
启用 CleanAir 时 MSE 的功能.....	46
增加了 MSE 的 WCS CleanAir 仪表板.....	46
CleanAir 设备定位的 WCS 地图.....	48
干扰源的历史位置信息.....	50
WCS - 监控干扰.....	51
摘要总结.....	52
安装和验证.....	52
在无线接入点启用 CleanAir.....	53
在无线控制系统（WCS）启用 CleanAir.....	54
思科移动服务引擎（MSE）启用 CleanAir 的安装和验证.....	55
专业词汇解释.....	58

简介

智能频谱（SI）是一种核心技术，目的在于主动管理公共的无线频谱面临的挑战。从本质上讲，智能频谱带来了先进的干扰识别算法，这些干扰识别算法首先用于军事领域，现在用于企业无线网络。智能频谱为使用这些共享频谱的用户提供可视性，包括 Wi-Fi 设备与非 Wi-Fi 干扰设备。对于工作在无需授权许可频段的每个设备，智能频谱技术会告诉你：干扰设备是什么？干扰设备在哪里？干扰设备如何影响了 Wi-Fi 网络？思科公司已经领先一大步，将智能频谱管理技术融入了 Wi-Fi 芯片和网络基础设施的解决方案里。

这个集成解决方案称为思科 CleanAir 技术，意味着业界首次，IT 经理能够识别和定位无线局域网中的非 802.11 干扰源，这使无线局域网的管理和安全性有了质的提升。最重要的是，集成的智能频谱技术为无线资源管理（RRM）进行了提升。以往的 RRM 解决方案只能理解和适应其他 Wi-Fi 设备，而智能频谱技术开启了第二代无线资源管理阶段，完全认知到所有使用无线频谱的设备，并且能够在各种各样的干扰设备存在的情况下优化无线网络的性能。

首先重要的一点，需要从设计的角度来看。支持 CleanAir 的无线接入点（AP）启用频谱分析和不启用频谱分析，性能完全相同。启用智能频谱分析对 Wi-Fi 覆盖设计也相同。CleanAir 或者干扰的识别过程是一个被动的过程。CleanAir 是基于接收器的，为了能正常分类不同干扰源，干扰源的接收信号强度必须比背景噪音高 10 分贝以上。如果您的网络符合这样的条件，您的无线客户端和无线接入点可以彼此听到，那么 CleanAir 将可以清楚地听到噪音，能够提醒您无线网络里面出现了干扰。CleanAir 的覆盖要求详载于本文档。还有一些特殊的情况，CleanAir 的实施最终选择取决于你选择的实施方法。该技术被用来设计为当前最佳的 Wi-Fi 部署实践的组成部分。这包括其他广泛使用的技术，如自适应 wIPS，语音和无线定位部署等部分。

先决条件

要求

思科建议你对 CAPWAP 协议和思科统一无线网络（CUWN）的知识有一定了解。

使用的组件

本文档中的信息基于下列软件和硬件版本：

- 具备 CleanAir 系统级功能的 3502e, 3501e, 3502i 和 3501i Aironet 无线接入点或第二代 AP(3600/2600/1600*)。
- 运行 7.0.98.0 版本或以上的思科无线局域网控制器 (WLC)。
- 运行 7.0.164.0 版本或以上的思科无线控制系统 (WCS) 或 Cisco Prime Infrastructure。
- 运行 7.0 版本或以上的思科移动服务引擎 (MSE)。

CleanAir 操作原理

CleanAir 是一个系统,而不是简单的功能。CleanAir 软件和硬件组件能够提供精确测量的 Wi-Fi 的信道质量,并确定信道干扰中非 Wi-Fi 的干扰来源。标准的 Wi-Fi 芯片不能实现这个功能。为了了解设计目标和成功的实施,有必要先从较高层面了解 CleanAir 的工作原理。

对于那些已经了解思科频谱技术专家(以前结合笔记本的 PCMICA 插卡使用)技术的人来说,思科 CleanAir 是一个自然演进的过程。但是,和思科频谱技术专家软件不同,CleanAir 是一种全新技术,因为它是企业级的分布式频谱智能分析技术。因此,在某些方面它类似于思科频谱专家软件,但又极其与众不同。我们会在这个文档里面讨论这些组件,功能和特性。

CleanAir 无线接入点

新的 CleanAir Aironet 无线接入点是 3502e, 3501e, 3502i 和 3501i 以及所有第二代 11n AP 包括 1600、2600 和 3600。型号里面带 E 是指外接天线,型号里面带 I 是指内置天线。两者都是全功能的新一代的 802.11n 无线接入点并且支持标准的 802.3af 供电功率。

图 1: C3502E 和 C3502I 的 CleanAir 无线接入点



思科频谱分析硬件已经直接集成到无线接入点里面的芯片组中。这额外的增加了超过 50 万个逻辑门电路到无线电芯片,并提供了和 CleanAir 非常密切相关的功能。还有许多其他的传统功能已增加或随着这些射频模块进行改进。但是,它已经超出了本文的范围,不包括在这

里。除了 CleanAir，思科无线接入点已经是一个很有吸引力和强大功能的企业级无线接入点了。

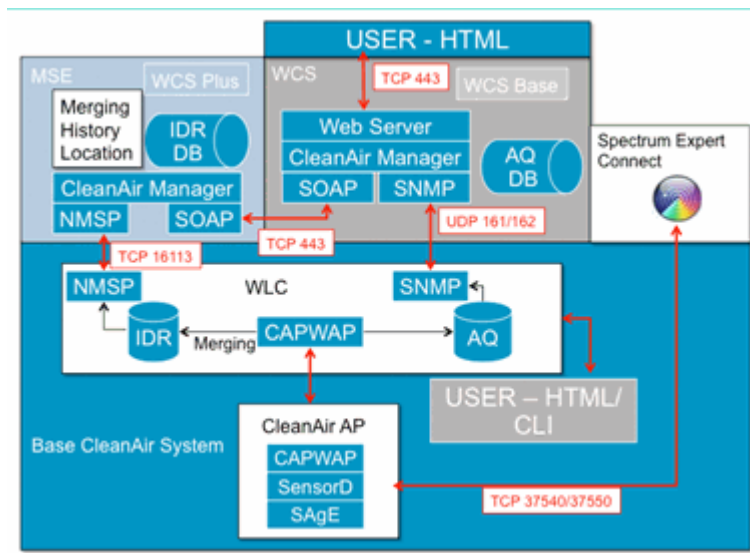
思科 CleanAir 系统组件

思科 CleanAir 的基本架构由思科 CleanAir 无线接入点和思科无线控制器组成。思科无线控制系统（WCS）或者 Cisco Prime 和移动服务引擎（MSE）是可选的系统组件。为了更好地发挥 CleanAir 的价值，系统中 WCS 和 MSE 可以发挥关键的作用。他们提供了诸如历史图表，干扰设备的跟踪，定位服务和高级频谱分析功能的用户界面。

支持 CleanAir 技术的思科无线接入点首先收集有关非 Wi-Fi 干扰源的信息，对其进行处理，然后转发到无线控制器。无线控制器是 CleanAir 系统组成的核心部分。无线控制器控制和配置 CleanAir 无线接入点，收集和处理的无线频谱数据并提供给 WCS/Cisco Prime 和/或 MSE。无线控制器本身也提供本地用户界面（GUI 和 CLI）来配置基本的 CleanAir 功能和服务，并显示当前的频谱信息。

思科 WCS/Cisco Prime 提供高级的 CleanAir 用户界面，包括功能启用和配置，综合显示信息，空气介质质量指数历史记录和报告引擎。

图 2：逻辑系统流程



如果要进行定位和干扰设备的历史追踪，MSE 是必须的，它对多个无线控制器的干扰信息进行协调以后合并为干扰报告。

注：单个无线控制器只能汇聚和它直连的无线接入点的干扰告警。汇聚不同控制器的无线接入点的干扰报告则需要 MSE 对不同无线控制器及它们下面的 CleanAir 的无线接入点进行汇

总。

干扰的分类和频谱分析引擎（SAGE）

CleanAir 的系统核心是频谱分析引擎（SAGE）ASIC 芯片，基于芯片的频谱分析仪。然而，它不仅仅是一个频谱分析仪。在其核心是一个功能强大的 256 点 FFT 引擎，它提供了一个惊人的 78 千赫 RBW（带宽分辨率精度，可显示的最小分辨率）专用脉冲和统计数据收集引擎以及 DSP 加速矢量引擎（DAVE）。SAGE 硬件和 Wi-Fi 芯片组并行运行，线速地处理信息数据。这些处理极其精准，能运行在大规模的干扰源存在的环境中，并且对无线用户的吞吐量没有任何影响。

Wi-Fi 芯片组总是在线的。SAGE 硬件每秒扫描一次。如果一个 Wi-Fi 前导被检测到，它就通过直接的 Wi-Fi 芯片进行处理，不会受到并行 SAGE 硬件处理的影响。SAGE 扫描处理时没有数据包会丢失。SAGE 硬件处理非常快速和准确。即使在繁忙的环境也有足够多的扫描时间准确地评估环境。

为什么带宽分辨率精度很重要呢？如果您需要计算和测量几个窄带的蓝牙跳频的区别，您需要精确区分其不同的发射射频。这就需要高分辨率解决方案。否则，所有看起来将像一个脉冲。SAGE 硬件处理这些工作，并且能做得很好。由于 DAVE 和内置存储器能同时并行处理多路信号/干扰。这增加了速度，并可以允许您处理几乎实时的数据流。几乎实时意味着有一些延迟，但它非常低，以至于需要计算机来衡量才可以看出区别。

CleanAir 无线接入点的信息元素

思科 CleanAir 无线接入点产生两种基本类型的信息。干扰设备报告（IDR - Interference Device Report）是为每一个分类的干扰源产生的。空口质量指数（AQI - Air Quality Index）报告每 15 秒生成一次，然后根据配置的时间间隔传给无线控制器。CleanAir 消息是控制平面处理的，有两个新的 CAPWAP 消息类型：频谱配置和频谱数据。这两个消息的格式列在下面：

频谱配置：

无线控制器到无线接入点

CAPWAP msg: CAPWAP_CONFIGURATION_UPDATE_REQUEST CAPWAP 配置更新请求 = 7

payload type: Vendor specific payload type 负载类型：厂家特定负载类型 (104 -?)

vendor type: SPECTRUM_MGMT_CFG_REQ_PAYLOAD 厂家类型：频谱管理配置请求负载= 65

无线接入点到无线控制器

Payload type: Vendor specific payload type 负载类型: 厂家特定负载类型 (104 -?)
 vendor types: SPECTRUM_MGMT_CAP_PAYLOAD 厂家类型: 频谱管理开销= 66
 SPECTRUM_MGMT_CFG_RSP_PAYLOAD 频谱管理配置开销 = 79
 SPECTRUM_SE_STATUS_PAYLOAD 频谱 SE 状态开销 = 88

频谱数据

无线接入点到控制器

CAPWAP: IAPP message IAPP 消息

IAPP subtype IAPP 子类型: 0x16

data type 数据类型: AQ data – 1

main report 主报告 1

worst interference report 最差的干扰报告 2

IDR data 干扰设备报告数据– 2

干扰设备报告

干扰设备报告 (IDR) 是一份详细的报告, 其中包含有关分类干扰设备的信息。这个报告与您在思科频谱专家软件里面的当前干扰设备或设备视图看到的信息非常相似。当前的 IDR 可以被无线控制器上的 GUI / CLI 上看到。IDR 只被转发到 MSE 上。

这是一个 IDR 报告的格式:

表 1 -干扰设备的报告

参数名称	单位	注释
干扰设备 ID		这个数字可以唯一定义干扰设备。这个数字由系统启动时产生的高 4 个比特位和运行中产生的低的 12 个比特位组成。
干扰源类型		干扰设备类型
事件类型		设备 Down 和设备 Up 的更新
射频 ID		1 = 2.4 GHz, 2 = 5 GHz, 4 = 4.9 GHz; 2 MSBs 保留. 4.9GHz 暂不支持
时间戳		初始设备检测时间
干扰严重级别指数		1 – 100, 0x0 为预留值给未定义或隐藏的严重级别
检测到的信道	bitmap	在同一射频频段测到的多个信道
干扰占空比	%	1 – 100%
天线 ID	bitmap	多天线的报告见以后版本
每天线的传输功率 (RSSI)	dBm	

设备特征的长度		每个域的设备特征长度。当前长度在 0-16 字节之间
设备特征		代表单一的设备 MAC 地址或者设备的 PMAC 特征

每个分类设备产生一个 IDR。一个射频模块理论上可以处理无限数量的干扰设备，和现在频谱专家卡能做的一样。思科公司已经成功测试了数百个干扰源。然而，在企业部署的传感器会有数百个，为了扩展性原因，有一个实际申报的上限。对于 CleanAir 无线接入点，前十个最严重的干扰产生 IDR。这个规则的一个例外是安全性干扰的情况。一个安全性 IDR 始终是最优先考虑的。无线接入点跟踪发送给无线控制器的 IDR，可以根据需要增加或者删除。

表 2：无线接入点中的 IDR 追踪表范例

TYPE	SEV	WLC
SECURITY 安全	1	X
Interference 干扰	20	X
Interference 干扰	9	X
Interference 干扰	2	X
Interference 干扰	2	X
Interference 干扰	1	X
Interference 干扰	1	X
Interference 干扰	1	X
Interference 干扰	1	X
Interference 干扰	1	X
Interference 干扰	1	
Interference 干扰	1	

注：标记为安全性干扰源的干扰是用户指定的，可以通过 Wireless > 802.11a/b/g/n > cleanair > 启用安全报警干扰。任何干扰源都可以选择被归类为安全 Trap 告警。可以根据干扰类型进行配置来发送一个安全 Trap 给 WCS 或其他配置的 Trap 接收器。这个陷阱不包含和 IDR 相同的信息。这是一个简单的方法，在干扰源存在时触发报警。当一个干扰源被认为是安全问题时，无线接入点总是报告这个干扰源，和干扰的严重性无关。

IDR 消息被实时发送。在检测 IDR 时，IDR 标记为 up。如果干扰源停下来时，也会发送 down 的消息。当前被跟踪的干扰每 90 秒发送一次更新消息。这样就可以追踪和审计干扰源，即使 UP 或 Down 的消息在传输时丢掉了。

空气介质质量

空气介质质量 (AQ) 报告可从任何支持频谱分析的无线接入点产生。空气介质质量是一个 CleanAir 的新的概念，代表信道“好”的度量和表示 Wi-Fi 信道的可用性。空气介质质量是一个滚动的平均计算结果，评估干扰设备对理论上完美频谱的影响。度量单位是 0-100%，100%代表好。AQ 报告是每个无线模块独立发送的。AQ 的最新报告可在无线控制器的 GUI 和 CLI 查看。AQ 报告存储在无线控制器里，WCS 或 Cisco Prime 定期间隔进行轮询。默认轮询为 15 分钟（最小），并且可以扩展到 60 分钟。

为什么空气介质质量如此独特？

目前，大多数标准的 Wi-Fi 芯片通过跟踪可被解调出来的数据包/能量评估频谱。任何在频谱中不能被解调的能量都被归类到噪音的类型里。在现实中的“噪音”，其实是很多碰撞以后的数据包，或低于解调门限的 Wi-Fi 的数据包。

CleanAir 采取不同的方法。所有不是 Wi-Fi 的能量被进行分类。我们也可以看到和理解被解调的同频和邻频的干扰信息源。每个设备根据严重程度，通过严重度指数(severity index)进行标识，severity index 介于 0 和 100 之间- 100 为最严重。干扰的严重程度减去 AQ（100 为好）生成一个实际的对于每个信道、射频模块、楼层和园区的 AQ。AQ 用来衡量所有对环境影响的干扰设备的指标。

有两种 AQ 报告模式，定义为：普通和快速更新。普通模式是默认的 AQ 报告模式。无论是 WCS 或无线控制器进行正常的更新报告（默认为 15 分钟）。WCS 通知无线控制器默认轮询的周期，无线控制器可以指示无线接入点改变 AQ 和报告时间间隔。

当用户到 Monitor > Access Points，从 WCS 或无线控制器选择无线射频，选定的射频被放置到快速更新报告模式。当收到请求时，无线控制器指示无线接入点更改默认 AQ 报告期为暂时的固定的快速更新频率（30 秒），接近实时地在射频级别对 AQ 进行监测。。

默认状况报告为“ON”。

表三：空气介质质量报告

参数名称	单位	注释
信道号		在本地模式 - 这将是服务信道
最小的 AQI		报告期间的最低 AQ
以下参数均在无线接入点的报告期里面进行平均计算		
空气介质质量指数		
信道总功率(RSSI)	dBm	这些参数显示所有的（包括干扰设备和 WiFi 设备）总功率
信道总占比	%	

干扰源功率(RSSI)	dBm	
干扰源占空比	%	只对非 Wifi 设备而言

每个检测到的干扰设备在报告里都有多项内容，按照设备影响严重程度排序。这些条目的格式在这里：

表 4：AQ 设备报告

参数名称	单位	注释
类型		干扰源类型
干扰源影响严重指数		
干扰源功率(RSSI)	dBm	
占空比	%	
设备数量		
总共		

注：在频谱报告中，空气介质质量表示非 Wi-Fi 的干扰设备和 Wi-Fi 干扰源但是不能被无线接入点正常情况下检测到的设备（比如，旧式 802.11 跳频设备，修改 802.11 信道的设备，邻频干扰等）。关于 Wi-Fi 干扰的信息收集和报告是通过无线接入点的 Wi-Fi 芯片收集的。Local 模式的无线接入点收集当前服务信道的 AQ 信息。监控模式的无线接入点收集所有信道的信息。CUWN 的设置可以基于国家，DCA 和所有信道进行设置。当 AQ 报告接收到时，无线控制器执行所需要的处理，存储在 AQ 数据库里。

CleanAir 的概念

如前所述，思科 CleanAir 是在思科的无线接入点中集成了智能频谱分析技术。尽管可能存在相似之处，但是在本节还是介绍了很多新的技术和概念。

思科智能频谱技术能够正确识别非 Wi-Fi 的射频设备。这就可以让管理人员更加关注如占空比和 Wi-Fi 信道的情况并作出正确的决策应对这些干扰设备以及干扰设备对网络产生的不良影响。通过思科智能频谱工具，无线网络管理人员可以从探测到的无线信号中找到对网络有影响的干扰设备，并且可以对该设备进行物理定位。

思科 CleanAir 智能频谱的设计目标是通过系统管理自动运行智能频谱分析，减少 IT 负担，增加工作效率。通过智能频谱分析，你可以知道网络内有那些设备以及这些设备会对网络造成何种影响，这样你就可以通过这些信息做出正确的决策来让你的网络运行的更好。并且我们已经在思科智能频谱分析工具中加入了一些新的算法。在实际应用中，是需要管理人员根据一些干扰设备对网络的影响做出判别，并且需要对这些干扰设备进行物理关闭以保证网络

的正常运行。整个无线系统会以一种主动和积极的方式来处理干扰情况，可以通过网络自愈和干扰避免的方式来进行。

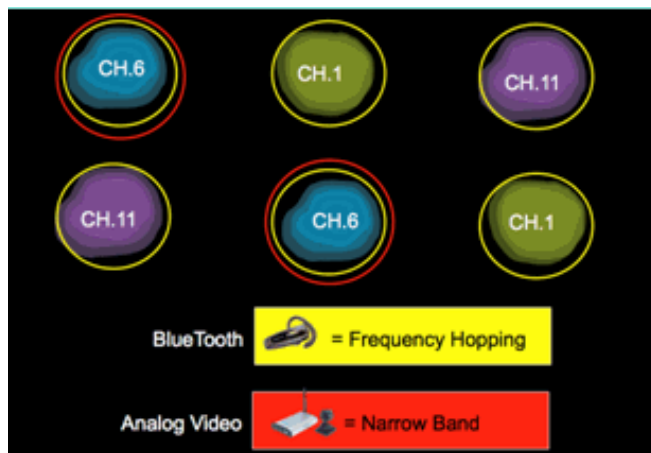
CleanAir 无线接入点的工作模式

本地模式无线接入点（推荐）（LMAP） -思科 CleanAir 无线接入点工作在 LMAP 模式下为无线用户提供接入。它还可以对当前工作的信道进行频谱检测。因为是集成了单独的智能频谱分析硬件芯片，所以无线接入点在进行智能频谱分析的同时不会对已经接入的无线用户的流量和数据吞吐量造成任何影响。并且这种智能频谱分析也不会造成无线用户流量的中断。

CleanAir 不参与信道外扫描。在正常工作模式下，本地模式无线接入点会对 2.4GHz 和 5GHz 的非当前工作信道进行交替的被动扫描。信道外扫描被无线系统用做 RRM 计算和非法设备检测。这些被动扫描所收集的数据不足以进行精确的设备分类，并且这种被动扫描也会被系统进行控制。增加被动扫描的频率（次数和间隙）是一种不好的选择，因为它会占用无线接入点为无线客户端提供服务的时间。

这意味着什么呢？一个工作在本地模式的 CleanAir 无线接入点只扫描每个频段的一个信道。在正常的企业部署中，大量的无线接入点工作在相同信道，并且这些信道是通过 RRM 的计算后自动分配的。一个使用窄带调制的干扰源会被工作在相同频率的无线接入点探测到。如果这个干扰源是一个跳频类型的设备（使用整个频段的多个频率），它也会被每一个无线接入点检测到，可以监听到它所在的频段。

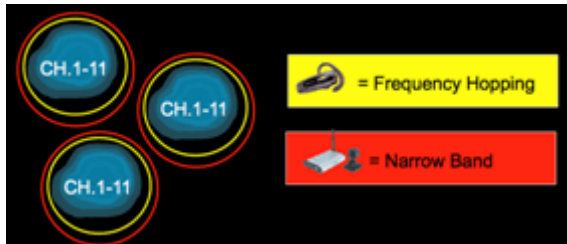
图 4：LMAP 无线接入点检测实例



在 2.4 GHz，本地模式无线接入点一般有足够密度保证干扰源分类。如果要对设备进行定位，则最少需要三个检测的无线接入点。在 5 GHz 频段，美国有 22 个信道，从而检测密度不如 2.4GHz。如果干扰设备的信道和 CleanAir 无线接入点信道一致，则该干扰设备是可以探测，并且可以进行系统告警和采取相应的措施。但是大多数的 5GHz 干扰设备都工作在 5.8GHz。相关的消费类电子设备也工作在 5.8GHz 频段。你也可以通过信道的规划和部署让更多的无线接入点工作在 5.8GHz 来做干扰探测。但是，这样并不能完全保证。请记住，只

有当其他的干扰设备使用了与无线接入点相同的信道时才会导致严重的干扰。如果是因为安全策略而需要监测整个的 5GHz 频段？请见监视模式无线接入点，定义如下。

监视模式无线接入点（可选）（MMAP） - 一个监视模式的 CleanAir 无线接入点是专门做频谱监测和分析的，它不提供无线客户接入服务。它提供了全实时的所有频道的扫描。CleanAir 无线接入点工作在监视模式的情况下除了支持智能频谱管理外，还支持所有监视模式无线接入点的功能，如自适应 wIPS 和定位功能。并且其双频的配置可以对所有频段（2.4G&5G）进行信道扫描。



启用 CleanAir 功能的监视模式 CleanAir 无线接入点可以和工作在本地模式的无线接入点进行混合部署，也可以将启用 CleanAir 功能的监视模式无线接入点与不支持 CleanAir 功能的无线接入点进行混合部署。在上述部署场景中，无线网络安全将是首要考虑的问题，同时自适应的 wIPS 也是必须的。当然，工作在监视模式的 CleanAir 无线接入点也是同时支持自适应 wIPS 功能的。

对于无线网络部署中在什么部署情况下需要哪些功能的支持，这部分内容我们将在部署模型这个章节中进行讨论。

智能频谱分析工具模式- SE Connect（可选） - Clean Air 无线接入点可以被配置为智能频谱分析工具模式，在这种情况下，该无线接入点将作为一个远程的频谱分析仪，并通过运行在主机上的思科智能频谱分析工具软件（Cisco Spectrum Expert）进行连接查看。这种连接是前端 CleanAir 无线接入点和后端主机的智能频谱分析工具软件直接进行连接，数据不需要经过无线控制器。但这个 AP 同时还是与控制器保持连接，并接受控制器的管理。但这个无线接入点同时还是与无线控制器保持连接，并接受无线控制器的管理。在此种模式下，管理人员可以查看实时频谱分析数据，如实时的快速傅立叶变换（FFT）图表等。所有的 CleanAir 功能都会被支持，但是不能提供客户接入服务。此模式一般只适用于远程故障排除。思科智能频谱分析工具软件（Cisco Spectrum Expert）是一款运行在 Windows 系统上的应用软件，他和无线接入点之间通过 TCP 会话连接，当然它也支持在 VMWare 的虚拟机上运行。

严重程度指数和空气介质质量

在前面的章节中，已经对空气介质质量（Air Quality）的概念进行了介绍。空气介质质量是一个通过百分比方式显示频谱情况的指数，可以基于以下类型来查看，如信道、无线接入点、频段、楼层和建筑。AQ 是一个表明干扰的指数，这个指数是基于每一类干扰源计算出来的结果。严重程度指数是经过对每一个非 Wi-Fi 设备的特性评估并根据此计算以百分比的形式

来呈现频谱的不可用状态。

空气介质质量是表明所有类别的干扰源的严重程度指标。空气介质质量可以报告信道、频段、射频覆盖区域（楼层、建筑）的情况，表明射频空口质量被所有非 Wi-Fi 干扰源干扰的状态。剩下的数值就是理论上 Wi-Fi 网络可用的部分。

这是一个理论上的数值，因为是通过一个科学算法来评估 Wi-Fi 效率，而这已经超出了本文的范围。无论怎样，你都可以通过这种方法来判别干扰对于无线网络的干扰情况，并且可以对网络进行优化。

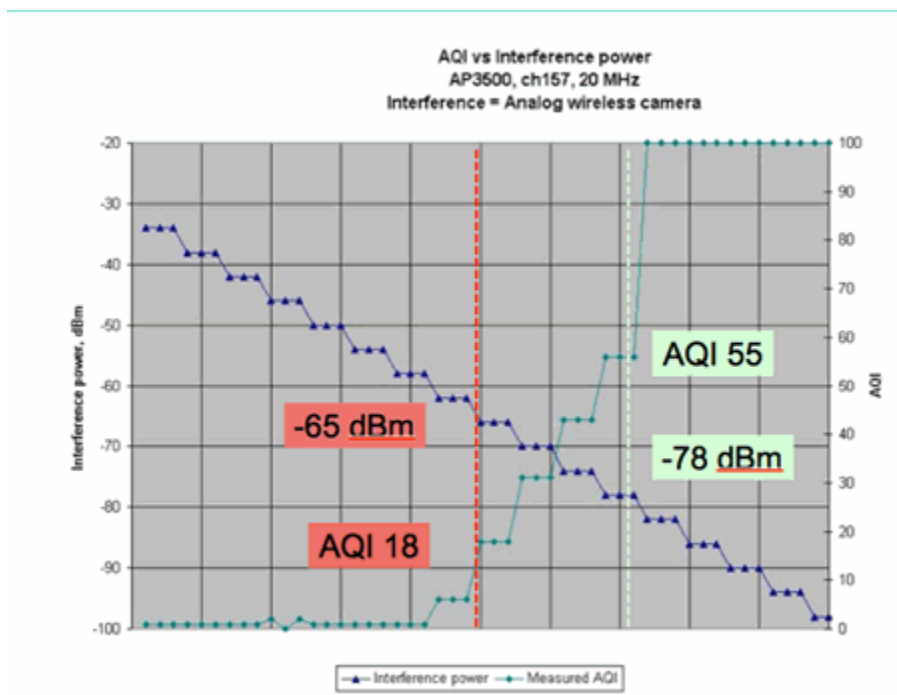
是什么导致一个干扰源严重干扰网络？如何去判别她是一个严重或是不严重的干扰？我如何使用这些信息来管理我的网络？这些问题都将在这个部分进行讨论。

简单来讲，非 Wi-Fi 设备的占用射频的情况（占空比）以及如何影响无线网络的射频（RSSI /location）是评估其的重要因素。信道内的能量是可以被评估的，如果在一个信道上存在一个 802.11 的干扰，并且该信道的能量值超过一定的能量阈值，这就是信道评估（CCA）。Wi-Fi 在进行数据传输时先进行介质侦听以保证信道空闲才能进行数据传输。这就是 CSMA-CA 协议。

干扰超过 CCA 阈值时，该干扰的 RSSI 值需要被检测。占空比是一个时间上的能量传输状态。这表明在信道上有多少持续的能量传输。如果占空比经常过高，则表明该信道被阻塞。

所以通过 RSSI 和占空比可以评估信道干扰的严重程度。为便于说明问题，假定一个设备具有 100% 占空比。

图 5：由于干扰信号降低-空气介质质量指数增加



在本图中可以看到，由于干扰信号功率下降，由此产生的空气介质质量指数增加。从技术上讲，干扰信号低于-65 dBm 时，无线接入点的信道不再受阻。但是你仍然需要考虑对无线客户端的影响。100% 的占空比让无线客户端持续不断的受到干扰，并且具有较低的信噪比（SNR）。一旦干扰源的信号低于-78 dBm 时，AQ 迅速增加。

到目前为止，对于干扰的三个主要影响的其中两个在基于干扰严重程度的空气介质质量测量中被定义，：

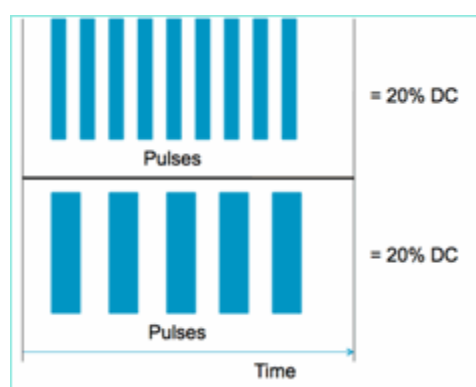
- CCA 阻塞
- 侵蚀 SNR

当存在 100% 占空比时，干扰非常明确。这是最常见的表明信号被干扰的方式。在频谱图上能够很容易看到。而且这种情况很容易发生，例如使用无线摄像机、报警器、遥感设备、TDM 信号和老式无绳电话。

当然也存在很多的干扰设备发送的信号不会导致 100% 占空比。事实上，大多数的突发干扰信号都会最终变小。并且他们的干扰影响也不严重。这种类型的干扰设备包括蓝牙，新的无绳电话，无线音箱，部分遥测设备，老式的 802.11 跳频设备等。例如，一个蓝牙耳机基本不会对 Wi-Fi 环境造成影响。然而，如果有大量的这类设备存在，也会导致无线网络连接的中断。

除了 CCA，在 802.11 协议里还有竞争窗口（contention window）的概念，这是需要适应不同基本协议的空时规定。并且在 QoS 中规定了不同的竞争窗口机制。媒体预留根据不同的应用而具有最大空时和最小冲撞。这可能会造成混淆。但是，因为所有的空中接口的标准都是同一个标准组制定，所以它工作得很好。当一个特殊的射频能量不遵循竞争机制的标准或是不使用 CSMA-CA 时，信道就会或多或少的产生混乱，它取决于干扰的程度。

图六：相似但不同的信道占空比



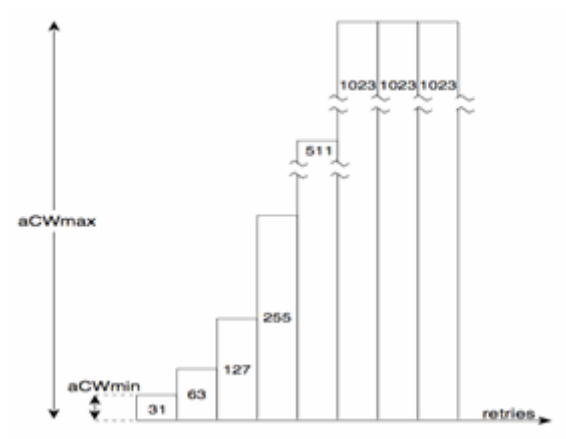
两个在占空比和测量幅度相同的信号，但它们对于 Wi-Fi 网络将会产生不同的影响。一个快速重复的短脉冲比一个慢的长时脉冲对 Wi-Fi 网络的干扰更大。例如射频干扰仪（RF jammer），它可以导致无线网络的中断，但是它具有很低的占空比。

为了做出正确的评估工作，你需要对最小干扰间隔做更多了解。最小干扰间隔是信道内脉冲中断 Wi-Fi 连接的持续时间，它决定于以下三个因素：

- 数据传输时，Wi-Fi 设备必须在干扰脉冲之后等待一个 DIFS 时段。这就是典型的重负载网络，就是在 Wi-Fi 设备的回退计数器还没有到零之前又发生干扰脉冲。
- 在一般干扰情况下，如果 Wi-Fi 设备要传输数据，它必须在增加一个随机的回退时间，而这个时间是介于零到最小竞争窗口。这就是典型的轻负载的网络，干扰发生在 Wi-Fi 的数据包到达的 MAC 进行传输之前。
- 如果 Wi-Fi 设备已发送数据包时受到突发的干扰，整个包必须重传，并且随着重传次数的增加，竞争窗口也随之增长。并且可能达到最大的竞争窗口。这种是典型的干扰发生在数据包传输之后。

如果在数据包没有传输成功，那么下一次的退避时间将是上一次的两倍。如果数据包仍然没有传输成功，那么竞争窗口将达到最大值。

图 7 –对于 802.11b / g CWmin = 31，用于 802.11a CWmin 是 15，两者具有 1023 CWmax



在实际的 Wi-Fi 网络中很难估计这三种影响的持续时间，因为这些涉及到 BSS 设备数量，重叠的 BSS，设备的活动，包长度，支持的速度/协议，QoS 和设备当前的活动。因此，最好的事情是创建一个度量标准作为不变参考点。这就是严重程度指数。它测量一个干扰设备对于网络的影响，并且这个设备对于网络的影响保持一个连续的报告状态。这给了我们一个相对的观点来查看整个网络的干扰。

对“多少非 Wi-Fi 干扰是坏的”这个问题的答案是主观的。在轻载的网络，一个非 Wi-Fi 干扰可能很容易被管理员和用户忽略。这最终会导致网络出现故障。无线网络的本质是随着时间的推移繁忙。如果有干扰从一开始就存在，它很可能在网络繁忙的时候发生问题。当网络发生问题时，人们很难相信是因为这个原因导致的。

我们如何使用的 CleanAir 的空气介质质量和严重程度指标？

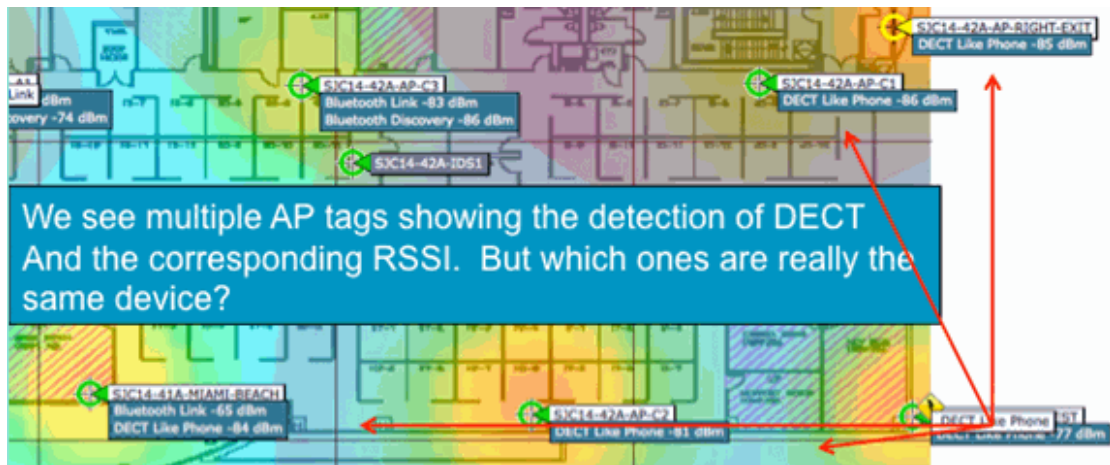
- AQ 是用来监测频谱的指标，对于网络干扰进行报警，并显示对网络的影响。您也可以使用它做长期趋势评估报告。
- 严重程度是用来评估潜在干扰的影响，并为列出需要缓解的单个干扰设备。

PMAC

非 Wi-Fi 无线发射器因为其特性而不容易被识别。这实质上就是为什么思科会推出创新性的智能频谱分析技术。多个 CleanAir 无线接入点能够在相同的时间内识别到相同的干扰。关联这些干扰报告并隔离唯一的实例是一个挑战，例如干扰设备的位置以及准确的计数，必须提供先进的功能来解决这一问题。

思科使用伪 MAC (PMAC) 机制来进行处理。由于干扰设备有时没有一个 MAC 地址，数字识别算法被创建用来识别这些从多个 CleanAir 无线接入点探测到的特殊设备。PMAC 被用作设备的分类并包含在干扰设备记录 (IDR) 中。每个无线接入点产生一个独立的 PMAC，但在报告中，它是相似的 (每个无线接入点探测到的对于该设备的 RSSI 有可能不同)。这个比较和评估 PMACs 的功能称为合并。PMAC 不显示在客户界面。只有合并的结果通过集群 ID 的形式提供。我们将在下一节讨论合并。

图 8: 干扰检测的原始数据



在上图中你可以看到几个无线接入点都报告检测到 DECT 电话干扰。但是实际报告却表明这是同一 DECT 电话干扰。在没有安排 PMAC 和合并计算时,这些设备识别信息可能产生误导。PMAC 为我们提供了一种方法来识别单个干扰源,即使他们没有任何逻辑信息可以使用,例如 MAC 地址。

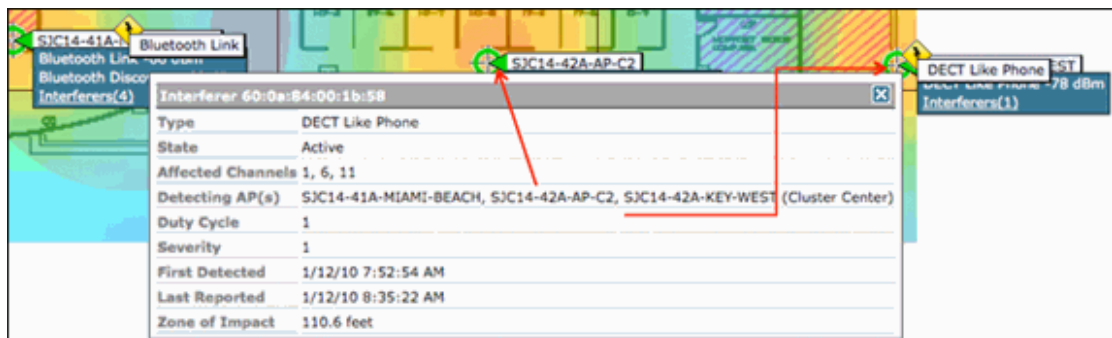
合并

如果有好几个无线接入点都报告了类似的设备。对于每个报告的无线接入点,系统都会分配 PMAC 到分类的信号。下一步是要结合 PMACs 并对同一源设备生成系统报告。这就是合并

所要做的，合并多个报告到一个单一事件。

合并使用空间距离相邻的无线接入点的报告。如果有六个相似的干扰设备记录，其中的五个是相同楼层的无线接入点报告，另有一个是从离这栋建筑一公里远的无线接入点报告的，这显然不可能是同一干扰源。但是如果干扰设备报告来自同一区域，概率计算运行进一步匹配，那么这个干扰设备记录就会归类于一个集群。集群中会有干扰设备记录和探测到该干扰源的无线接入点记录。随后的干扰设备记录（IDR）报告或更新将记录到同一个集群，而不是去创建一个新的集群。在集群的报告中，一个能听到最强干扰的无线接入点被指定为集群中心。

图 9：通过 PMAC 合并- 无线接入点探测到的同一个物理设备被确认



合并算法运行在每一个启用 CleanAir 的无线控制器上。无线控制器对连接到它的无线接入点产生的干扰设备记录运行合并算法。所有的干扰设备记录都被合并，并发送到 MSE 上。如果系统有超过一台的无线控制器，则需要 MSE 提供合并服务。MSE 对多台无线控制器执行更高级的合并功能，并将位置信息报告给无线网管系统。

为什么我们需要一个 MSE 合并多个无线控制器的干扰设备记录？因为单个无线控制器只能知道与它关联的无线接入点提供的信息。而来自不同无线控制器的无线接入点无法提供相互的干扰设备记录信息，这时候就需要一台 MSE 来处理这一过程。

如何确定不同的物理距离，取决于你如何部署 Clean Air。

- 对于本地模式无线接入点，所有的无线接入点都参与邻居发现算法，所以它很容易的知道自己的邻居无线接入点，并且去决定对于干扰设备记录的关系。
- 在监视模式的无线接入点状态下，你不能获取这些信息。监视模式的无线接入点是一种被动设备，它不传送邻居信息。因此，建立一个监视模式无线接入点到另一个监视模式无线接入点的空间关系必须依托于无线网管的地图。而为了做到这一点，MSE 是必须的，因为他可以支持地图，并且提供合并功能。

更多不同的操作模式以及实际部署的建议细节包括在部署的章节部分。

混合模式部署无线接入点- 将本地模式 CleanAir 无线接入点和监视模式的 CleanAir 无线接入点混合部署是一个很好的办法。监视模式 CleanAir 无线接入点这样就可以使用邻居列表了。另一方面，如果你有一个从本地模式无线接入点收到的 PMAC 和从监视模式无线接入点收到

的 PMAC，如果监视模式无线接入点可以确认本地模式无线接入点是自己的邻居，那这两个干扰事件记录就具有高的可行性进行合并。如果将 CleanAir AP 部署到普通无线接入点中，因为普通无线接入点不能产生干扰设备记录，所以也无法去做合并运算。但是 MSE 还是可以通过地图的方式获取邻居列表，并进行合并运算。

非 Wi-Fi 设备定位的精度

确定一个射频发射器的位置在理论上是一个相当简单的过程。因为可以基于接收信号强度使用最基本的三角定位算法来计算。在一个 Wi-Fi 网络中，对基于 Wi-Fi 的 RFID 标签来讲，如果有足够的无线接入点，并且 Wi-Fi 的 RFID 是有较好的接收信号的信噪比，那么这个标签就很容易被定位。Wi-Fi 客户端和标签会向所有的信道发送探测帧。这确保了在一定范围内的所有无线接入点都可以听到这个客户端或标签。这提供了大量的信息。我们也知道该设备（标签或客户端）在使用标准的协议进行工作。因此，可以肯定该设备正在使用全向天线，具有可预测的初始发射功率。Wi-Fi 设备还包含逻辑信息标识为它独特的信号源（MAC 地址）。

注：对于非 Wi-Fi 设备的定位无法保证其准确度。定位精度是好的和有用的。但是，在电子类消费产品也存在很大的变化和无意识的电子干扰。任何准确的期望是从当前客户端或标记定位精度模型得出，并不适用于非 Wi-Fi 定位和 CleanAir 功能。

非 Wi-Fi 的干扰源是一个特殊的情况去考虑。例如，如何对一个只影响一个信道的窄带调制的视频信号（1 MHz）进行定位？这种情况在 2.4 GHz 的频段会好一些，大多数企业 AP 部署的密度至少可以确保有三个相同的信道接入点会听到它。然而，在 5 GHz 频段，这是比较困难，因为大多数非 Wi-Fi 设备只能工作在 5.8 GHz 频段。如果 RRM 的 DCA 中启用国家允许的频道（美国有 22 个），实际分配工作在在 5.8 GHz 的无线接入点数量会很少。这个似乎是个不好的问题，到那时你要记住，如果你没有检测到它，也就意味着它不会对你产生干扰。因此，这实际上就不是一个干扰的问题了。

但是，如果你是处于安全的角度部署无线网络，这就成为了一个问题。为了检测所有频段，你需要在本地模式的无线接入点之外增加监视模式的无线接入点。甚至你可以通过在 DCA 配置里限制信道数量的方式来确保无线网络的安全。

非 Wi-Fi 设备的射频参数有很大的不同。只有这个类型的设备被检测，才能进行网络评估。并且该设备信号的 RSSI 必须精确。您可以根据经验来进行评估，但如果该设备具有定向天线，那么你将无法对它做出正确的评估。但是如果这个设备的发射功率较低，那有可能系统也无法探测到。不同的制造商制造的同类产品也会存在较大差异，这些都会影响对该设备的探测和计算。

幸运的是，思科在这方面有丰富经验，对于非 Wi-Fi 设备的定位功能做的很好。需要说明的是，对于非 Wi-Fi 设备定位精度会受到其他很多因素的影响，如设备的发射功率，占空比和有多少设备可以探测到这个设备等等。而另一方面，高发射功率、高占空比、对多个信道的影响则会被认为是在网络内有强烈的干扰。

CleanAir 部署模型和原则

思科 CleanAir 无线接入点，首先它是一个无线接入点。这意味着，部署 CleanAir 无线接入点与原来的无线接入点相比没有什么太多本质上的差别。有所改变的是增加了 CleanAir 智能频谱技术。这是一种被动的技术，所以不会影响 Wi-Fi 网络的操作，只是通过 ED-RRM 和 PDA 策略主动缓解干扰。如果不使用“绿区”模式这些配置都可以关闭。本节内容将会涉及到灵敏度、部署密度和实现 CleanAir 功能的覆盖需求。与其他的网络部署如语音、视频、定位等网络应用没有太大的不同。对 CleanAir 产品和功能的有效部署模型如下。

表 5: CleanAir 部署模型 VS 功能

	Feature	MMAP Overlay	LMAP In-Line
AP Service	CleanAir	X	X
	Monitoring (RRM, Rogue, WIPS, Location, etc)	X	X
	Client Traffic		X
Detect	Detect and Analyze RF signals	X	X
Classify	Classify Individual Interference sources with impact severity	X	X
Mitigate	Event Driven channel changes		X
	Persistent Device avoidance		X
Locate	Locate on map with zone of impact		X
Troubleshoot Manage Visualize	Cisco Spectrum Expert Connect	X	X
	WCS Integration	X	X

CleanAir 智能频谱是一种被动的技术。它所做的就是去对无线网络进行侦听。因为部署一个无线接入点去做侦听比做数据传输更简单。了解 CleanAir 智能频谱怎么进行侦听，怎么去探测和分类，这些都将有助于你配置 CleanAir。

CleanAir 检测的灵敏度

CleanAir 取决于检测。探测灵敏度比一般 Wi-Fi 网络中要求可以传输数据的 10dm 的信噪比更低，甚至降到 5dB。在大多数满足信号覆盖的地方，CleanAir 无线接入点完成侦听和探测干扰时是没有任何问题的。

理解这个问题很简单。在一个网络中，如果无线接入点的发射功率在 5-11 dBm 之间（功率水平 3-5），一个 3 类（1 毫瓦/0 dBm）的蓝牙设备在信号强度为 -85 dBm 的时候可以被检测到。噪声的上升对探测略有影响。对于设计来讲，需要考虑一定的冗余，所以这个值应该设

计为-80dBm。这样就可以为大多数的覆盖区域进行探测。

注：蓝牙是一个很好的设计参考设备，因为它代表了低功率设备。其他的低功率设备有可能无法被 Wi-Fi 网络探测。它能够被方便的用来进行测试，因为是一款跳频的设备，所以它也能被网络内的所有的工作在 2.4G 频段的无线接入点探测到。

重要的是要了解你的干扰源。以蓝牙为例，市场上有很多类型和规格的射频设备，并且这些设备还在不停的发展。蓝牙耳机，是你最有可能在手机上使用的 Class3 或 Class2 的设备。蓝牙耳机工作在低功耗状态，使用自适应发射功率配置，从而延长电池寿命，减少干扰。

蓝牙耳机刚开始工作时在发现模式上，直到找到连接。然后，它会进入休眠状态，直到使用时才启动，以节省电力。CleanAir 只能检测活动的蓝牙传输。没有射频活动，则不能发现。因此，如果你要测试设备，请确保它是在传输状态。通过它播放一些音乐来迫使它传输。频谱分析工具将很容易的识别到蓝牙设备。

绿区模式（Greenfield）部署

CleanAir 的设计能够适应大部分的正常部署密度。这种正常部署密度的定义也在不断发展。例如，五年前，300 颗无线接入点的部署被认为是一个很大的部署。现在 3,000-5,000 颗无线接入点的部署也很常见，并且大家相互分享这些网络部署的经验。重要的是要明白：

- CleanAir 本地模式无线接入点只支持当前工作的信道。
- 信号的覆盖是通过当前信道的覆盖来完成的。
- CleanAir 无线接入点的灵敏度很好，可以侦听的较大的范围。
- 对于定位的解决方案，RSSI 设计参考值是-75 dBm。
- 对于定位的解决方案，某一个终端的定位至少需要三颗无线接入点才能完成。

在大多数部署很难做到一个区域部署至少 3 颗工作在同一个信道的无线接入点。如果不能做到，那么定位精度会受到影响。使用部署规范，并增加 1 个监视模式的无线接入点。请记住，定位方案的参考阈值是-75 dBm，并且工作在监视模式的 CleanAir 无线接入点可以监测所有的信道。

在某些狭小的区域，定位解决方案是有可能无法工作。但是，你可以保证连接用户的信道非常好。另外，在这样一个地区，你一般也不可能去做一个干扰源的定位。

一定要确认计划部署到网络内的设备能够支持 CleanAir 功能。射频感应和邻居关系的重要性不可低估。请务必理解 PMAC 和合并过程。如果网络没有一个良好的射频设计，邻居关系会受到影响，并且这会影响到 CleanAir 性能。

监视模式（MMAPI）叠加覆盖部署

如果您计划安装工作在监视模式下的 CleanAir 无线接入点到现有的网络中，有一些限制您需要了解。思科无线控制器 7.0 版本及以上都支持 CleanAir 功能。每个型号的无线控制器支持最大的无线接入点数量就是 CleanAir 本地模式无线接入点的支持能力，以及支持监视模式无线接入点数量的限制。最大支持数量的监视模式的无线接入点受限于存储的功能。无线控制器必须存储每个监测信道的 AQ 细节。一个本地模式无线接入点需要存储两个信道的 AQ 信息。监视模式 CleanAir 无线接入点是被动地扫描，并且每一个无线接入点可以存储 25 个信道的信息。使用下表作为设计指导。请务必参阅当前版本发布的最新的信息文件。

表 6：控制器对于监视模式无线接入点的限制

Controller	Max # of APs	Clusters	Device Records	Supported CleanAir MMAPIs
2100	25	75	300	6
2504	50	150	600	50
WLCM	25	75	300	6
4400	150	75	300	25
WISM-1	300	1500	7000	50
WISM-2	1000	5000	20000	1000
5508	500	2500	10000	500

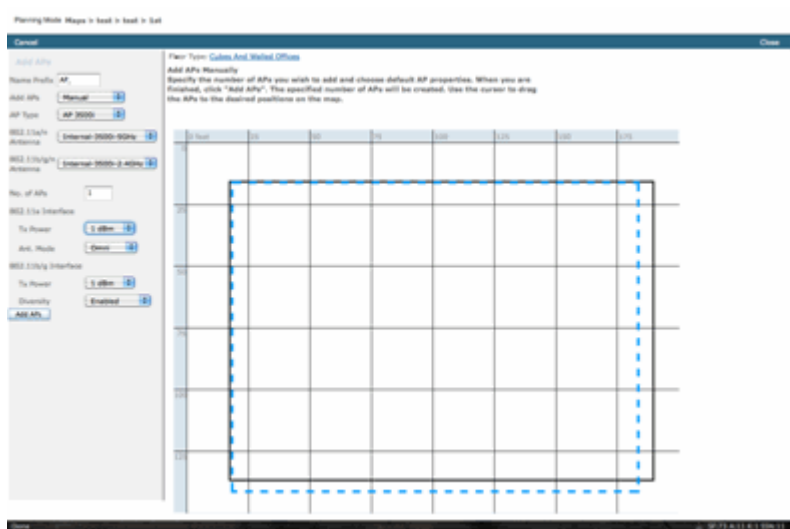
注：集群（合并干扰报告）和设备记录（合并前个别 IDR 报告）引用的数字是较高的数值，即使在最坏的环境也不可能超过。

假设你只是想部署 CleanAir 无线接入点用来对于网络内的非 Wi-Fi 干扰监测和告警。你需要多少监视模式的 CleanAir 无线接入点呢？答案是一般需要 1 个监视模式的 CleanAir 无线接入点对应 5 个本地模式的无线接入点。当然这取决于你的覆盖模式。你想用一个监视模式的 CleanAir 无线接入点覆盖多大的范围？因为是工作在探测模式，所以范围很大，远远超过你需要进行数据传输的距离。

你怎么样在地图上直观地呈现（可以使用任何可用的规划工具进行以下类似的程序）呢？如果你有 WCS 和建筑结构图，那么这是一个简单的练习。使用 WCS 热图功能中的规划模式。

- 1.选择 Monitor > Maps 界面。
- 2.选择要使用的平面图。
- 3.在 WCS 屏幕右下角使用单选按钮来选择规划模式，然后单击 Go。

图 10：WCS 规划模式



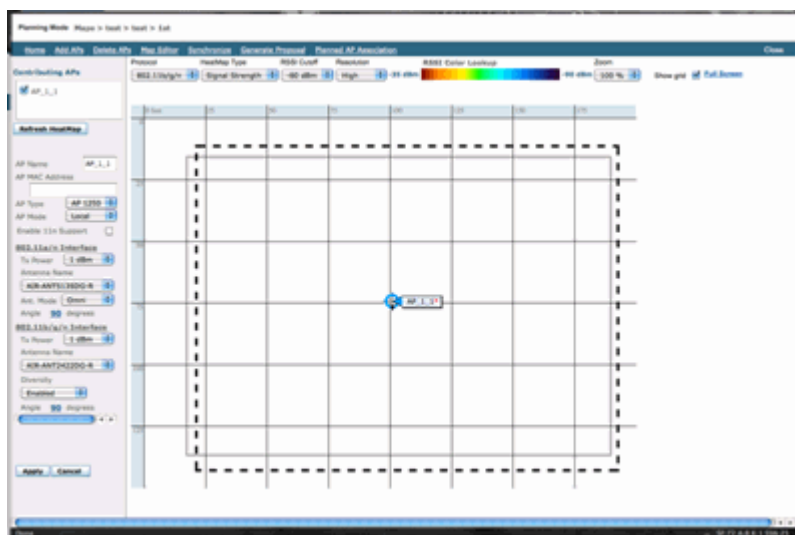
4.选择添加无线接入点 AP。

5.选择手动。

6.选择无线接入点的类型。使用默认内部天线，或者进行更改以满足你的部署要求。

7.选择底部的添加 AP 按钮。

图 11：在 WCS 规划模式下添加 AP



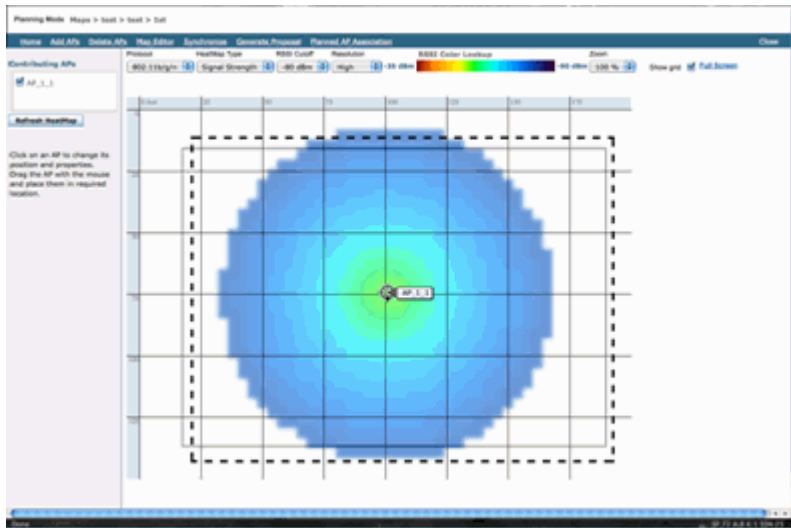
8.移动 AP 放置在地图上，并选择应用类型。

9.热图生成。选择-80 dBm 为在地图上显示的 RSSI 门限阈值，当这个数值变化时热图会重新绘制。

这里是你的 CleanAir 监视模式无线接入点所能检测到的范围（1 dBm 发射功率，80 dBm 阈

值)。大概能覆盖半径 70 英尺或是面积 15000 平方英尺的范围。

图 12: 使用 1 dBm 的功率和-80 dBm 阈值的 CleanAir MMAP 覆盖范围示例



注: 请记住, 这是一个预测分析。这一分析的准确性直接取决于用于创建它的地图的准确性。如何使用 WCS 一步步的编辑一个地图的方法超出了本文档的内容。

一个很好的问题你要问的是“这些监视模式无线接入点将要严格的按照 CleanAir 进行部署?” 或者, 你打算利用监视模式的无线接入点带来其他的好处? 例如:

- 自适应 wIPS
- 非法设备检测
- 增强位置服务

所有的这些应用功能都可以在启用 CleanAir 功能的无线接入点上实现。对于自适应 wIPS 你可以参考思科自适应 WIPS 部署指南根据用户的实际需求来部署。对于位置服务, 确保您了解你的技术部署要求。所有这些解决方案都可与 CleanAir 智能频谱分析协同工作。

CleanAir 无线接入点与普通无线接入点的混合部署

我可以再同一个区域部署 CleanAir 无线接入点和普通的无线接入点吗? 这个问题涉及到用例:

“我现在有非 CleanAir 无线接入点部署 (1130,1240, 1250, 1140), 工作在本地模式。我想增加一些 CleanAir 无线接入点, 在增加覆盖范围和密度的基础上, 同时我能得到所有的 CleanAir 功能吗? ”

这是不推荐的方式, 因为工作在本地模式的 CleanAir 无线接入点只能监测当前的工作信道, 而所有的 CleanAir 特性对于探测的质量和密度要求比较高。样的部署方式不能监测所有的频段。你很可能最终得到一个或几个信道的频谱监测和分析, 而不是全部。然后, 随着 CleanAir 无线接入点的增加安装, 可能会探测到所有的信道。通过 RRM 控制 (推荐) 完全有可能把 CleanAir 无线接入点都分配到一个信道。这样虽然你期望获得最佳的覆盖效果, 但实际上却

增加了成本。

你当然可以混合部署少量的 CleanAir 无线接入点与现有的无线接入点在一起。但这样 CleanAir 功能会受到影响，没有办法告诉你系统真正的频谱是到底怎么样。

- AQ 将对产生报告的射频模块唯一有效。它只和服务的信道情况相关，而这一情况经常变化。
- 干扰警报和影响区域评估将是有效的，但却是有限的。
- 干扰缓解策略无法全面生效，因为现在的部署有太多的不支持 CleanAir 的无线接入点。
- 你可以通过思科智能频谱分析工具软件直接连接到无线接入点上查看当前频谱情况。
- 您还可以暂时将无线接入点的工作模式切换到监控模式，以执行全频段的完整扫描。

虽然有一些好处，但重要的是要理解这样会有一些功能的缺陷。混合部署是一种不建议的部署方式。

如果你预算不够，建议不要增加覆盖区域，而是使用工作在监视模式的 CleanAir 无线接入点在这个区域去做智能频谱的信息收集。可以通过区域地图的方式来做所有智能频谱功能部署的设计。这个过程中唯一需要注意的就是正确标注无线接入点的位置。您同样还需要足够的数量的监视模式下的 CleanAir 无线接入点来做信息收集。

同一个无线控制器下既有 CleanAir 无线接入点也有普通无线接入点

虽然不建议在同一个区域部署工作在本地模式的 CleanAir 无线接入点和普通无线接入点，那么这两种无线接入点能否在同一台无线控制器上运行呢？这是完全没有问题的。只需要将 CleanAir AP 配置为支持 CleanAir 功能即可。

例如，在 RRM 的配置中，将 802.11a/n 和 802.11b/g/n 的 RRM 配置参数都配置支持 ED-RRM 和 PDA。有人可能会认为这样会出问题，因为 CleanAir 的这些参数无法应用到普通无线接入点上。不过没有关系，这些参数也只能被智能频谱事件触发。即使在整体射频参数中做了配置，这些参数对普通的无线接入点也完全没有影响。

这就提出了重要一点。这些 CleanAir 智能频谱参数只能在控制器 7.0 或者更高版本中配置，并且只对 CleanAir 无线接入点生效。

CleanAir 的特性

CleanAir 的部署需要思科统一无线网络（CUWN）架构中的多个组件共同完成。它被设计来巩固和添加功能到每个系统组件，用以增强功能易用性和紧密集成。

请注意，若想从系统中获得良好功能，WCS 和（或）MSE 是必需的。无线控制器上的 MIB（管理信息库）可开放给那些希望把这些功能集成到现有管理系统中的使用者。

授权许可要求

基本系统

一个基本的 CleanAir 系统要求具备 CleanAir 无线接入点和无线控制器（软件版本：7.0 或更高）。无线控制器提供 CLI 和 GUI 界面可显示当前所有数据，包括不同频段的干扰源和频谱专家连接功能。在触发 SNMP 陷阱之前，安全告警（干扰源指定为安全隐患）会被合并。如前所述，无线控制器的合并限于查看只是关联到该无线控制器的无线接入点。无线控制器接口不支持历史趋势的分析。

WCS

添加一个基本的 WCS 管理无线控制器可以增加对 AQ（空气介质质量）和告警的趋势支持。您可以收到历史 AQ 报告，通过 SNMP 产生的阈值告警，RRM 仪表盘，安全告警，以及客户端故障排除工具的许多其他好处。你不会得到干扰历史和位置。这存储在 MSE 中。

注意：针对定位功能，在 WCS 中添加 MSE，同时需要 WCS Plus 许可和 MSE 的情境感知许可。

MSE

添加 MSE 和定位解决方案到网络中以支持历史 IDR 报告及定位干扰源功能。增加这些功能到现有的 CUWN 解决方案中，你需要 WCS Plus 许可，CAS 情境感知许可。

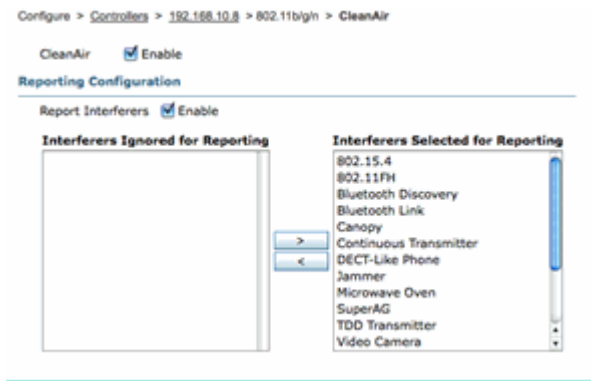
1 干扰源= 1 CAS 授权许可

干扰定位管理通过情境感知，系统跟踪干扰所消耗的许可和客户端相同。就如何管理这些许可及使用，有很多选择。

在无线控制器的配置中，您可以限制何种干扰源可被追踪及在地图上显示其位置信息，通过如下菜单选择：**controller > Wireless > 802.11b/a > CleanAir**

已选择的干扰设备可被报告，同时亦可选择忽略他们将其排除到定位系统或 MSE 之外。这与无线接入点上发生的事情完全不同。所有分类总是在无线接入点层面被检测到。这决定了 IDR 报告的内容。如果您使用此来限制报告，那么它是合理地安全，因为所有能量仍然在无线接入点上可见，也可在 AQ 报告中捕获。AQ 报告按照干扰源进行分类。如果您删除一个分类以节省授权许可，在超出阈值时，它仍将在 AQ 中被报告。

图 13：无线控制器的 CleanAir 配置 — 报告



假设您正在安装的网络是在零售环境中，并且地图中充斥着蓝牙耳机。您可以通过取消选中蓝牙链接消除它。如果在一段时间后蓝牙成为一个问题，您会看到该类别在您 AQ 报告中上升，并能随意重新启用。没有接口需要重置。

您也可以在 MSE 配置中使用组件管理器配置：**WCS > Mobility Services > Your MSE > Context Aware Service > administration > tracking Parameters**

图 14: MSE 情境感知管理器

Enable	Tracking Parameters	Enable Limiting	Limit Value	Active Value	Not Tracked
<input checked="" type="checkbox"/>	Wired Clients	<input type="checkbox"/>	0	0	0
<input checked="" type="checkbox"/>	Wireless Clients	<input type="checkbox"/>	0	9	0
<input type="checkbox"/>	Rogue Clients and AccessPoints	<input type="checkbox"/>	0	0	0
	<input type="checkbox"/> Exclude Adhoc Rogue APs				
<input checked="" type="checkbox"/>	Interferers	<input type="checkbox"/>	0	4	0

这使用户可以完全控制，以评估和管理哪些授权许可可以使用，怎样将其分类。

CleanAir 特性列表

表 7: 思科统一无线网络的 CleanAir 功能列表

思科 CleanAir 功能组件	AP3500 WLC	WCS	MSE
无线电故障排除			
空气质量和干扰（无线控制器上 AP/无线电 GUI 和 CLI 接口）	X		
无线控制器上的 AQ 阈值采集（每个无线电模块）	X		

无线控制器上（每个无线电模块）干扰设备的采集	X		
当前 AQ 图表和无线电干扰的快速更新模式	X		
基于 CleanAir 的 RRM	X		
频谱专家连接模式	X		
无线控制器上开放给第三方的频谱 MIB	X		
网络空气质量			
WCS 上 CleanAir 仪表盘显示所有频段的图形化 AQ 历史		X	
AQ 历史记录跟踪和报告		X	
基于 WCS 楼层地图显示 AQ 热图和整合的 AQ (每楼层)		X	
WCS 楼层地图上 AP 悬停选项显示前 N 个设备		X	
WCS 上基于 CleanAir 的 RRM 仪表盘		X	
WCS 上基于 CleanAir 的安全仪表盘及报告		X	
WCS 上基于 CleanAir 的客户端故障排查工具		X	
定位			
WCS CleanAir 仪表盘显示前 N 个设备的严重级别			X
合并跨 AP 的干扰设备			X
干扰设备历史跟踪与报告			X
干扰定位 - 受影响区域			X

在无线控制器上支持的功能

配置最低要求为思科的 CleanAir 无线接入点和运行版本 7.0 及以上软件版本的无线控制器。有了这两个组件，您可以查看 CleanAir 无线接入点提供的所有信息。你还可以通过 CleanAir 无线接入点获得干扰消除及 RRM 扩展功能。通过 CLI 或 GUI 可查看此信息。我们重点介绍 GUI 部分。

无线控制器空气介质质量和干扰报告

在无线控制器上从 GUI 菜单可以查看当前的 AQ 和干扰报告。因报告仅针对当前状况产生，故若要查看干扰报告，必须有活动的干扰存在。

干扰设备报告

选择 **Monitor > Cisco CleanAir > 802.11a/802.11b > Interference Devices**

所有活动的干扰设备在无线接入点的 CleanAir 无线电模块报告中列出。详细信息包括无线接入点名称、无线电插槽 ID、干扰类型、受影响信道、检测到的时间、严重程度、占空比、RSSI、设备 ID 和集群 ID。

图 15: 访问无线控制器的干扰设备报告

AP Name	Radio Slot#	Interferer Type	Affected Channel	Detected Time	Severity	Duty Cycle(%)	RSSI	DevID	ClusterID
AP0022.bd18.a642	0	DECT phone	6	Sun Jan 17 15:43:58 2010	1	1	-40	0ea0d0	7c:9a:60:00:00:50
AP0022.bd18.8700	0	Video camera	1,2,3,4,5	Fri Jan 15 07:30:38 2010	99	100	-45	0ea001	7c:9a:60:00:00:4f
AP0022.bd18.8700	0	DECT phone	5,6,7,8,9,10,11	Sun Jan 17 12:13:46 2010	2	2	-40	0ea014	7c:9a:60:00:00:50
AP0022.bd18.a911	0	DECT phone	11	Sun Jan 17 19:39:00 2010	1	1	-62	0ea028	7c:9a:60:00:00:50
AP0022.bd18.d896	0	DECT phone	6	Thu Jan 14 17:48:17 2010	2	1	-37	0ea005	7c:9a:60:00:00:50

空气介质质量报告

空气介质质量报告由无线电模块按信道给出。在下面的例子，AP0022.bd18.87c0 工作在监控模式并显示信道 1-11 的 AQ。

在无线电详细信息屏幕中的任何行末尾选择无线电按钮，包括了 CleanAir 接口所收集的所有信息的选项。

图 16: 无线控制器的干扰设备报告

AP Name	Radio Slot#	Channel	Average AQ	Minimum AQ	Interferer	DFS
AP0022.bd18.a642	0	6	98	98	1	No
AP0022.bd18.87c0	0	1	1	1	1	No
AP0022.bd18.87c0	0	2	1	1	1	No
AP0022.bd18.87c0	0	3	1	1	1	No
AP0022.bd18.87c0	0	4	25	11	2	No
AP0022.bd18.87c0	0	5	61	42	2	No
AP0022.bd18.87c0	0	6	78	61	2	No
AP0022.bd18.87c0	0	7	85	68	1	No
AP0022.bd18.87c0	0	8	89	73	1	No
AP0022.bd18.87c0	0	9	94	91	1	No
AP0022.bd18.87c0	0	10	96	95	1	No
AP0022.bd18.87c0	0	11	98	97	1	No
AP0022.bd18.ab11	0	11	99	99	1	No
AP0022.bd18.da96	0	6	97	94	2	No

CleanAir 的配置 - AQ 和干扰设备陷阱控制

CleanAir 允许您决定接收的阈值与发送陷阱信息的类型。可按频段配置：**Wireless > 802.11b/a > CleanAir**。

图 17: 无线控制器上 CleanAir 的配置

CleanAir Parameters

- CleanAir: Enabled
- Report Interferers: Enabled

Interferences to Ignore

Interferences to Detect

- Bluetooth Link
- Microwave Oven
- 802.11 FH
- Bluetooth Discovery
- TDD Transmitter

Trap Configurations

- Enable AQI (Air Quality Index) Trap: Enabled
- AQI Alarm Threshold (1 to 100): 85
- Enable Interference For Security Alarm: Enabled

Do not trap on these types

- Bluetooth Link
- Microwave Oven
- 802.11 FH
- Bluetooth Discovery
- TDD Transmitter

Trap on these types

- Jammer
- WiFi Inverted
- WiFi Invalid Channel

Event Driven RRM (Channel Settings)

- EDRRM: Disabled
- Sensitivity Threshold: N/A

(1) Device Security alarms, Event Driven RRM and Persistence Device Avoidance algorithm will not work if Interferers reporting is disabled.
(2) AQI value 100 is best and 1 is worst

CleanAir 参数

您可以启用和禁用整个控制器的 CleanAir 功能、停止报告所有干扰，决定哪些干扰可报告或忽略。选择要忽略的特定干扰设备是一个有用的功能。或者您可能不想跟踪所有蓝牙耳机，因为它们影响相对较低且数量众多。选择忽略这些设备只是防止它被报告。来自设备的无线电频率仍然计算到频谱的总 AQ 中。

陷阱信息配置

启用/禁用（默认情况下）AQ 陷阱信息。

AQI 告警阈值（1 到 100）。当您为陷阱信息设置 AQ 阈值时，它告诉无线控制器在什么基准上想看到针对 AQ 的陷阱信息。默认的阈值是 35，这是极高的。出于测试目的，将此值设置为 85 或 90 证明更实用。在实践中，阈值是变量，因此您可以为您的特定环境调整它。

针对干扰启动安全报警。将无线控制器添加到 WCS 系统中时，您可以选中此复选框将干扰设备信息视为安全报警陷阱信息。这样就可以允许你选择出现在 WCS 告警面板中的设备类型作为安全陷阱信息。

设备陷阱信息选择允许控制不同干扰设备类型生成干扰/安全的陷阱消息。

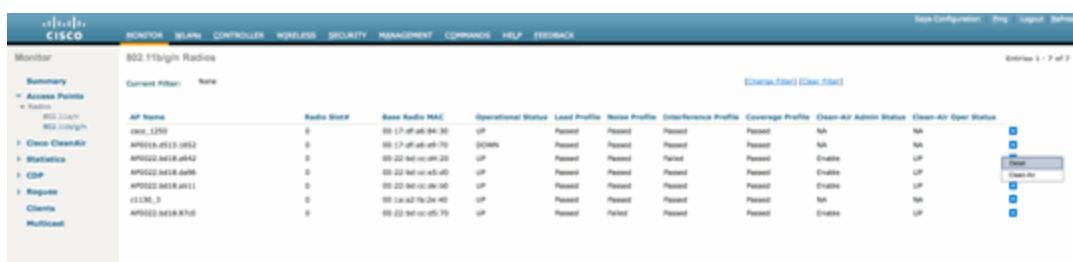
最后，ED-RRM 状态（事件驱动的 RRM）会显示。此功能配置属于事件驱动 RRM — ED-RRM 在本文档后面的部分阐述。

快速更新模式* - CleanAir 细节

选择 **Wireless > Access Points > Radios > 802.11a/b** 显示了连接到无线控制器的所有的 802.11b 或 802.11a 无线电模块。

选择在行末尾的单选按钮允许您查看任一个无线电模块详细信息（传统非 CleanAir 利用率的度量、噪音等）或 CleanAir 明细数据。

图 18: 访问 CleanAir 的细节



AP Name	Radio State	Base Radio MAC	Operational Status	Local Profile	Noise Profile	Interference Profile	Coverage Profile	Clean Air Admin Status	Clean Air Oper Status
802_11a/b	0	00:17:af:af:84:30	UP	Passed	Passed	Passed	Passed	N/A	N/A
AP002-0513-0852	0	00:17:af:af:84:70	DOWN	Passed	Passed	Passed	Passed	N/A	N/A
AP002-0618-0842	0	00:22:8d:cc:af:20	UP	Passed	Passed	Passed	Passed	Enable	UP
AP002-0618-0806	0	00:22:8d:cc:af:40	UP	Passed	Passed	Passed	Passed	Enable	UP
AP002-0618-0811	0	00:22:8d:cc:af:60	UP	Passed	Passed	Passed	Passed	Enable	UP
11391_3	0	00:1a:62:7a:3a:40	UP	Passed	Passed	Passed	Passed	N/A	N/A
AP002-0618-0710	0	00:22:8d:cc:af:70	UP	Passed	Passed	Passed	Passed	Enable	UP

选择 CleanAir 生成有关该无线电模块的所有 CleanAir 信息的图形化（默认）显示。在默认情况下，显示的信息现在处于快速更新模式。这意味着它正每隔 30 秒从 AP 刷新，而不是系统级消息中显示的平均 15 分钟时间。从上到下，列出了所有被该无线电模块检测到的干扰及相关参数（类型、受影响信道、检测时间、严重程度、占空比、RSSI、设备 ID 和集群 ID）。

图 19: CleanAir 的无线电细节页面



该图中显示的图表包括：

- 分信道的空气介质质量
- 非 Wi-Fi 的信道利用率
- 干扰功率

信道空气介质质量显示正被监视的信道之空气介质质量。

非 Wi-Fi 信道利用率显示直接归因于所显示的干扰设备的利用率。换句话说，如果你摆脱该干扰设备，您将重新获得 Wi-Fi 应用所需的频谱。

基于空气介质质量的细节，这里介绍的两个类别：

- 相邻信道外干扰（AOCI） - 该干扰来自 Wi-Fi 设备，不是在报告的工作信道，但信道空间重叠。对于信道 6，报告会确定干扰归因于工作在信道 4、5、7 和 8 的无线接入点。
- 未分类 — 这是能量不能明确归属到 Wi-Fi 或非 Wi-Fi 来源。例如碎片、碰撞、面目全非难以分辨的帧。在 CleanAir 中，我们不能随意猜测。

干扰功率显示无线接入点接收的干扰功率。CleanAir 详细信息页面显示所有被监视信道的信息。上面的例子是来自监控模式（MMAP）的无线接入点。本地模式无线接入点会显示同样的细节，但只针对当前的工作的信道。

启用 CleanAir 的 RRM

CleanAir 有两个关键的干扰缓解功能。都直接依赖于由 CleanAir 收集的信息。

事件驱动的 RRM

事件驱动的 RRM（ED-RRM）是一种功能，允许处于干扰困境的无线接入点绕过正常的 RRM 间隔，并立即更换信道。CleanAir 无线接入点总是监测 AQ，并每隔 15 秒报告。空气介质质量优于通用 Wi-Fi 芯片噪声测量的指标，因为 AQ 只报告经分类的干扰设备。这使得 AQ 成为可靠指标，因为它知道报告的内容并不是因为 Wi-Fi 能量（因此不是一个瞬态值）。

对于 ED-RRM，信道改变发生在空气介质质量受到严重影响时。由于空气介质质量只会受分类已知的 CleanAir 非 Wi-Fi 源干扰（或相邻的重叠 Wi-Fi 信道）影响，可以理解为：

- 不是 Wi-Fi 异常
- 该无线接入点处于危机情况

危机意味着 CCA 被阻止。没有客户端或无线接入点可以使用当前信道。

在这些条件下 RRM 更改将在下次 DCA 传递。然而，这可能是几分钟后（具体取决于执行最后一次运行 RRM 的时间，间隔最多十分钟），或用户可能已经更改了默认的时间间隔，这样它可能会花更长时间（选定锚点时间和间隔较长的 DCA 操作）。ED-RRM 反应速度非常快（30 秒），改变关联无线接入点关系的用户很可能不知道危机已经结束。30-50 秒的时间不足以呼叫帮助台。用户不会比之前体验更差。在所有情况下，干扰源和无线接入点信道更改原因日志源均可确认，发生漫游用户的知道答案和原因。

信道更改不是随机的。该选择基于设备争用，因此它是一个智能的替代选择。一旦信道更改，会针对 ED-RRM 计时器（60 秒）再次触发保护。事件信道还会被受影响的 AP 在 RRM DCA 中标记，以防止返回到之前的受影响道（3 小时），在此过程中，干扰是间歇性的事件，DCA 不会立即看到它。在所有情况下，信道更改的影响是隔离于相应 AP 的。

假设黑客或有人病态使用 2.4 GHz 干扰源，所有信道都会被阻塞。首先，干扰半径内的所有用户业务都会中断。假设所有无线接入点上的 ED-RRM 触发器均可看到。所有的无线接入点切换信道一次，然后保持 60 秒。该情况会再次出现，所以 60 秒后会有另一次切换。但已没有干净信道可供切换，故 ED-RRM 活动将停止。

安全告警会报告有干扰源（默认操作），您将需要系统提供其位置（如果使用 MSE）或最近检测到它的无线接入点。ED-RRM 将所有受影响的信道记录到主要 AQ 事件中。原因可能是射频干扰。该事件将在受影响的射频域内保留，以供提醒。

现在，下一个问题一般会问：“如果黑客带着干扰源走动，这岂不是会使所有无线接入点触发 ED-RRM？”。

如果无线接入点启用了 ED-RRM，确实将会触发 ED-RRM 信道切换。不过，随着干扰源移动，可用性会很快恢复。若有黑客手里拿着干扰源随处走动，使得无线用户断开连接，这其实真的并不重要。这本身就是一个问题。ED-RRM 不会加重这一问题。另一方面，CleanAir 也忙着报警、定位，以及提供他们去哪里了及所在的位置历史记录。在此情形下，知道这些是有益处的。

可通过如下方式配置：**Wireless > 802.11a/802.11b > RRM > DCA > Event Driven RRM**

图 20：事件驱动 RRM 的配置



注：一旦 ED-RRM 在无线接入点的一个信道触发，将防止在 3 小时内切换回该信道。如果信号源是间歇性的，这样是为了防止抖动发生。

持久性干扰设备避免

持久性干扰设备避免是另一种只有 CleanAir 无线接入点才具备的缓解功能。定期运行的设备（如微波炉）工作时会引起破坏性的干扰水平。不过，一旦它停止使用，空气介质将重回平静。像无线摄像机、室外网桥设备、微波炉等设备都是持久性干扰设备的例子。这些设备可以连续或定期工作，但他们的共同点是不频繁移动。

若给定信道，RRM 当然可以看到其射频噪声水平。如果设备运行足够长的时间，RRM 甚

至会将正常工作无线接入点的受干扰信道关闭。不过，一旦干扰设备进入安静，原来的信道很可能会再次成为更好的选择。因为每个 CleanAir 无线接入点都是频谱传感器，可评估、定位干扰源。另外，还可以了解哪些无线接入点受潜在在工作并中断网络的干扰设备影响。持久性干扰设备规避使我们能记录并记住这些干扰的存在，所以您就不要在同一信道上放置无线接入点。一旦一个持久性干扰设备已被确定，系统将“记忆”七天。如果再没发现它，它将从系统中被清除。每次每当你看到它，时钟重新开始计算。

注：持久性干扰设备规避的信息会保存在无线接入点和无线控制器的记忆中。重新启动将重新设定值。

配置持久性干扰设备规避：**Wireless > 802.11a/802.11b > RRM > DCA > Avoid Devices**

为了看无线电模块有无记录持久性干扰设备，你可以通过如下方式查看状态 **Wireless > Access Points > Radios > 802.11a/b >**

选择一个无线电模块。在该行末尾单击单选按钮，然后选择 CleanAir RRM。

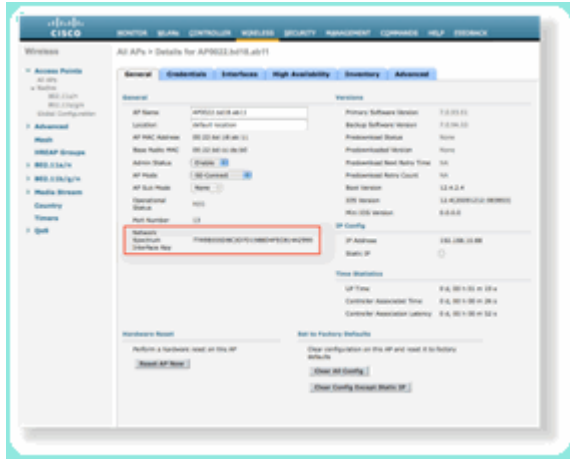
图 21：CleanAir 之持久性干扰设备规避的状态

AP Name	Radio Slot#	Base Radio MAC	Admin Status	Operational Status	Channel	Clean-Air Status	Power Level	Antenna
AP0022.bd18.da96	0	00:22:bd:cc:e5:00	Enable	UP	6 *	UP	7	External
AP0022.bd18.a642	0	00:22:bd:cc:d4:20	Enable	UP	11 *	UP	7	External
AP0022.bd18.a011	0	00:22:bd:cc:de:b0	Enable	UP	11 *	UP	3	External
AP0022.bd18.87c0	0	00:22:bd:cc:e5:70	Enable	UP	11 *	UP	6	External
c1130_3	0	00:1a:a2:fa:2e:40	Enable	UP	6	NA	4	Internal
AP001b.d513.1852	0	00:17:df:a6:e9:70	Disable	DOWN	6 *	NA	8	External
cmo_1250	0	00:17:df:a6:84:30	Enable	UP	1	NA	5	External

Class Type	Channel	DC(%)	RSSI(dBm)	Last Seen Time
Video Camera	11	100	-47	Mon Jan 18 17:34:04 2010

频谱专家连接

CleanAir 无线接入点都支持频谱专家连接模式。这种模式将无线接入点的无线电单元设置为专门的扫描模式，这样就可以在网络中使用频谱专家应用程序。频谱专家控制台功能，就好像它装有本地频谱专家卡。



你需要思科频谱专家 4.0。安装后，启动频谱专家。在初始启动画面你看到一个新的选项，远程传感器。选择远程传感器，粘贴 NSI 密钥，并告诉频谱专家无线接入点的 IP 地址。选择您希望连接的无线电单元并单击确定。

图 24：思科频谱专家传感器连接屏幕



WCS 启用的 CleanAir 功能

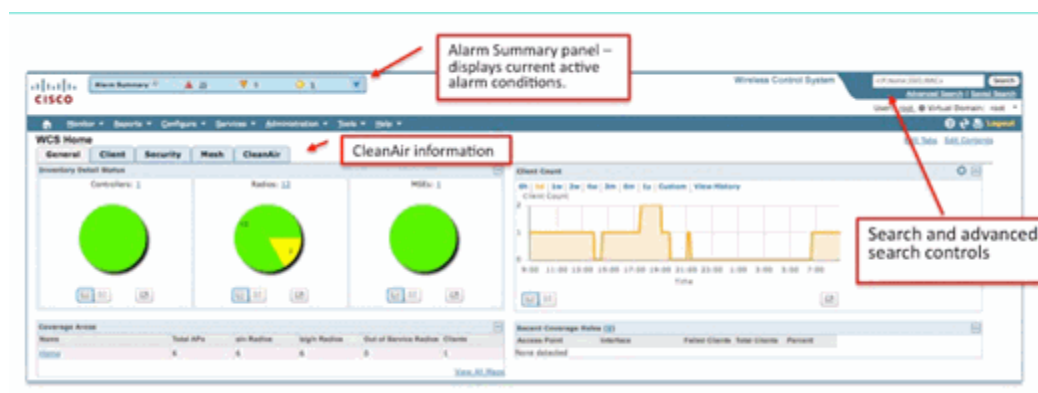
当您添加 WCS 的功能组合，你会发现更多的 CleanAir 详细信息显示选项。在无线控制器可以显示当前的信息，但 WCS 能够跟踪、监视、告警和报告所有 CleanAir AP 的历史空气介质质量水平。此外，能为用户提供 CleanAir 关联信息仪表板，使其充分了解频谱状态。

WCS 的 CleanAir 仪表板

在 WCS 主页上增加了几个元素，可由用户定制。在主页上显示的元素都可以被重新安排到用户选型中。这超出了本文的讨论范围，但当您使用该系统时请记住它。此处介绍的是简单

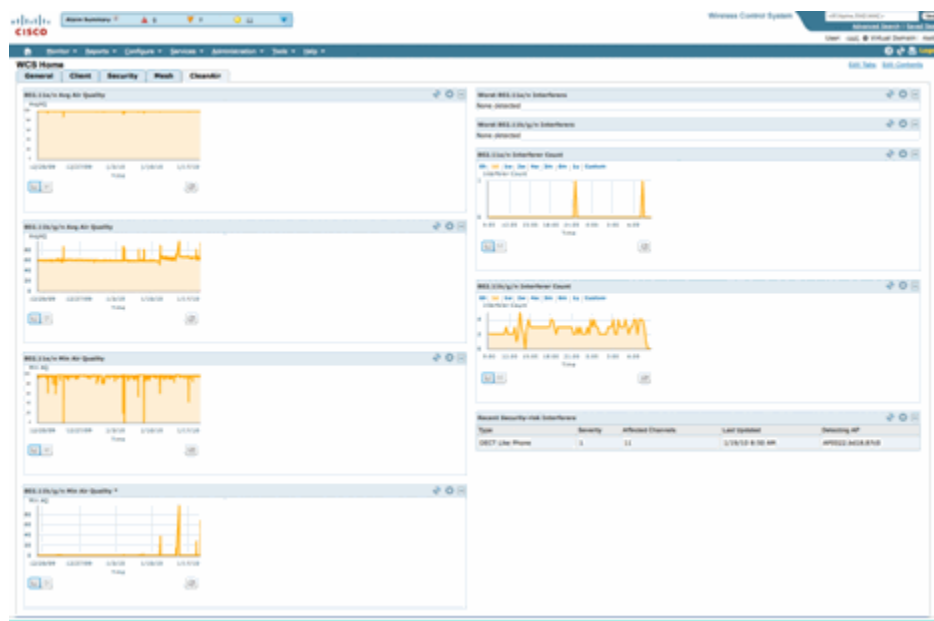
默认视图。选择 CleanAir 标签将令您看到系统中的 CleanAir 信息。

图 25: WCS 首页



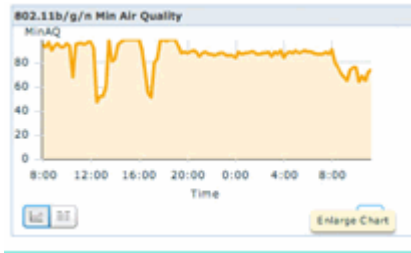
注：在该页的右上角，默认设置包括排名前 10 位不同频段的干扰。如果你没有 MSE，本报告不会产生。您可以根据自己的喜好编辑这个页面，添加或删除定制组件。

图 26: WCS 的 CleanAir 仪表盘



在此页上针对 CleanAir 频谱事件显示运行历史平均值和最小值图表。此处显示的是整个系统的 AQ 平均数值。以最小 AQ 图表为例，报告为每 15 分钟系统中特定无线电单元接收到的最小 AQ 值。您可以使用该图表快速识别历史最小值。

图 27: 最小空气介质质量的历史图表



在任何图表对象中选择右下角的放大图表按钮可产生放大视图的图表弹出窗口。鼠标悬停在任何图表会产生的时间和日期戳，并可看到报告期内的 AQ 水平。

图 28：放大的最低空气介质质量图



知道了日期和时间，可帮助您查找特定事件的信息，并收集更多的细节，如记录该事件的无线接入点、当时工作的设备类型。

AQ 阈值报警报告给 WCS 作为性能警报。您还可以主页顶部的报警摘要面板查看。

图 29：告警摘要面板



高级搜索或者只需从报警摘要面板选择性能类别（前提是您具有性能报警）可产生性能告警列表，它包含下面特定 AQ 事件中所配置阈值的详细信息。

图 30：空气介质质量阈值告警

Severity	Failure Source	Owner	Date/Time	Message	Acknowledged
<input type="checkbox"/>	AP0022.bd18.ab11, Interface 802.11b/g/n		1/19/10 6:36:19 AM	Air Quality Index on Channel '1' is '92' (Threshold: '95')	No
<input checked="" type="checkbox"/>	AP0022.bd18.ab11, Interface 802.11b/g/n		1/19/10 6:35:23 AM	Air Quality Index on Channel '1' is '46' (Threshold: '95')	No
<input checked="" type="checkbox"/>	AP0022.bd18.ab11, Interface 802.11b/g/n		1/19/10 6:24:20 AM	Air Quality Index on Channel '1' is '33' (Threshold: '95')	No
<input type="checkbox"/>	AP0022.bd18.ab11, Interface 802.11b/g/n		1/19/10 6:49:35 AM	Air Quality Index on Channel '1' is '7' (Threshold: '95')	No
<input checked="" type="checkbox"/>	AP0022.bd18.ab11, Interface 802.11b/g/n		1/19/10 3:51:19 PM	Air Quality Index on Channel '1' is '79' (Threshold: '95')	No
<input checked="" type="checkbox"/>	AP0022.bd18.ab11, Interface 802.11b/g/n		1/19/10 2:20:02 PM	Air Quality Index on Channel '1' is '33' (Threshold: '95')	No
<input type="checkbox"/>	AP0022.bd18.ab11, Interface 802.11b/g/n		1/17/10 6:01:45 PM	Air Quality Index on Channel '11' is '95' (Threshold: '95')	No
<input type="checkbox"/>	AP0022.bd18.ab11, Interface 802.11b/g/n		1/17/10 2:08:56 AM	Air Quality Index on Channel '11' is '95' (Threshold: '95')	No

选择一个特定的事件，显示与该事件相关的细节，包括日期、时间、和最重要的报告 AP。

图 31：性能告警明细

Alarm Detail : AP AP0022.bd18.ab11, Interface 802.11b/g/n
 Monitor > Alarms > Alarm Detail

General	
Failure Source	AP AP0022.bd18.ab11, Interface 802.11b/g/n
Owner	
Acknowledged	No
Category	Performance
Created	Jan 19, 2010 6:49:35 AM
Modified	Jan 19, 2010 6:49:35 AM
Generated By	Controller
Severity	<input type="radio"/> Clear
Previous Severity	<input type="radio"/> Clear
Event Details	Event History

配置空气介质质量阈值是位于 **Configure > Controller**，从 WCS GUI 或无线控制器 GUI 都可以。这可以用于所有的 CleanAir 配置。最好的做法是，一旦指派了无线控制器给 WCS，便使用 WCS 进行配置。

为了产生性能告警，您可以设置一个低阈值，如 90 甚至 95（请记住，AQ 是好为 100，最坏为 0）。你需要某些干扰触发它，如微波炉。请记住，在里面先放一杯水，然后运行 3-5 分钟。

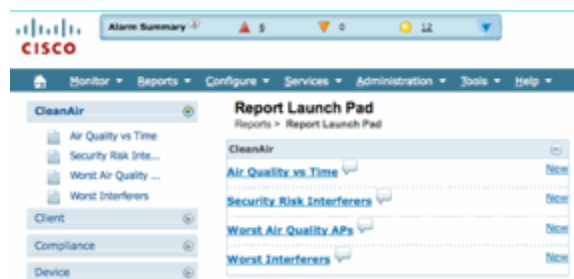
空气介质质量历史跟踪报告

空气介质质量的跟踪基于每个无线接入点的无线电单元。WCS 在您的基础架构中启用 AQ 监测和趋势分析历史报告。报告可以通过导航至报告启动板访问。选择 **Reports > Report Launchpad**

CleanAir 报告位于列表顶部。你可以选择看空气介质质量 vs 时间或空气介质质量最差的无

线接入点。就跟踪一段时间内空气介质质量变化和需要关注的区域而言，两份报告都应该是有用的。

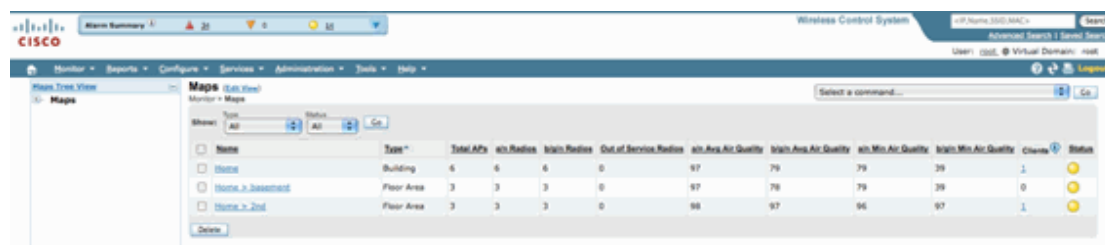
图 32：报告的启动板



CleanAir 地图

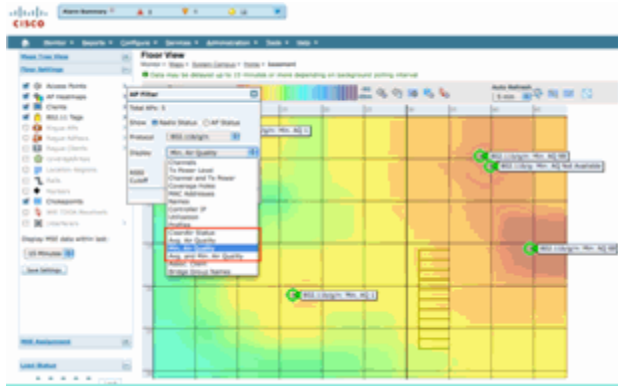
选择 **Monitor > Maps** 显示系统配置的地图。平均和最低 AQ 数字按对应的园区、楼宇及楼层以分层方式呈现。例如，以楼宇来说，平均/最低 AQ 是楼宇内所有的 CleanAir 无线接入点的平均值。最小值是由任何单一的 CleanAir 报告的最低 AQ。以楼层来说，平均 AQ 表示该楼层内所有 AP 的平均；最小 AQ 是该楼层中单个 AP 的最差值。

图 33：地图主页-层次显示空气介质质量



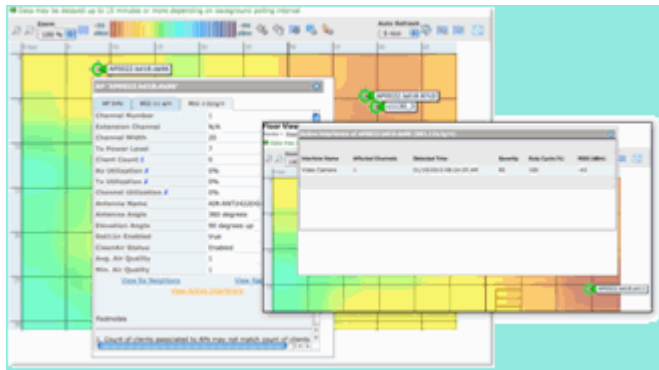
选择一个给定的楼层地图以显示相关细节。有很多方法可以查看地图上的信息。例如，您可以更改无线接入点标签显示 CleanAir 信息，CleanAir 状态（显示了开启功能的无线接入点）、最小或平均 AQ 值、平均和最低值。这些值与所选择的频段相关。

图 34：无线接入点标签显示大量的 CleanAir 信息



你可以通过几个途径看到每个无线接入点报告的干扰。鼠标悬停在无线接入点，选择一个无线电单元，并选择显示干扰的链接。这将生成一个该接口上检测到的所有干扰的清单。

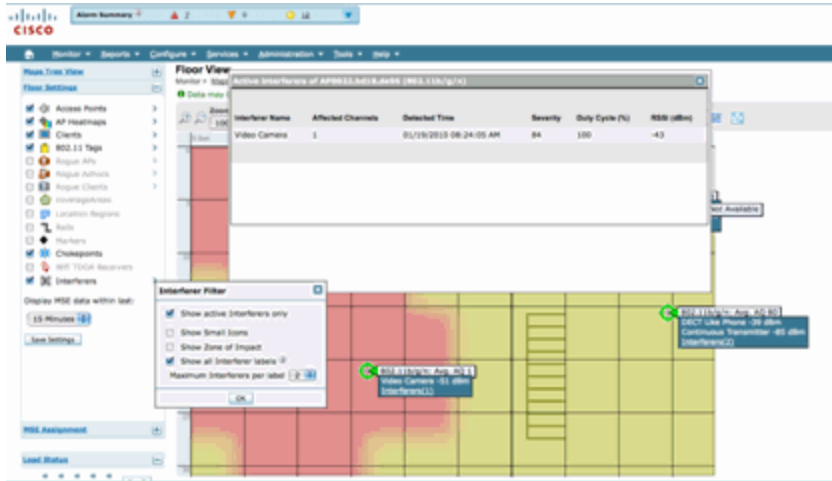
图 35：查看无线接入点上检测到的干扰设备



另一个有趣的方法让干扰在地图上的影响可视化是选择干扰标签。没有 MSE，你无法在地图上定位干扰。不过，您可以选择显示干扰标签，这标记处目前被检测到的干扰，适用于所有的 CleanAir 无线电单元。您可以自定义显示干扰的限制数量。选择标签链接可以了解干扰的细节，所有干扰都会显示出来。

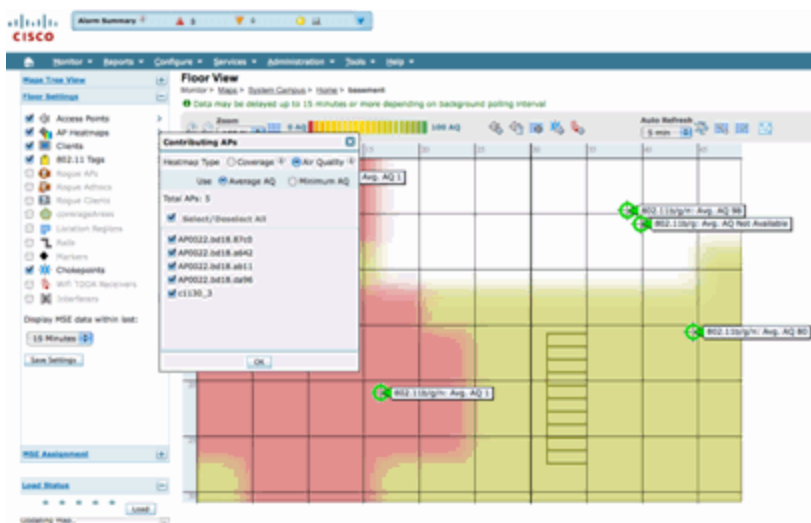
注：CleanAir 无线接入点可以跟踪的干扰数量是没有限制的。他们只报告根据严重性排序的前 10 名，并给出安全威胁参考。

图 36：所有 CleanAir 无线接入点显示的干扰标签



一个有用的方法令非 Wi-Fi 干扰可视化，它的作用是在地图上将 AQ 显示为热图。通过选择热图并选择空气介质质量来实现。您可以显示平均或最低 AQ。地图针对每个无线接入点采用覆盖模式呈现。请注意，在下面地图的右上角是白色的。没有 AQ 呈现，因为 AP 工作于监控模式。

图 37: 空气介质质量热图



启用 RRM 的 CleanAir 仪表板

CleanAir 可以让您看到频谱中的非 Wi-Fi 干扰。换句话说，为了了解干扰是否以及如何影响您的数据网络，所有那些被认为只是噪音的东西，现在可以分解便于理解。RRM 可以，也确实减轻噪声并能选择一个更好的信道。当非 Wi-Fi 干扰占用您的频谱时，有更好的解决方案。这降低了满足数据和语音应用的频谱的可用性。

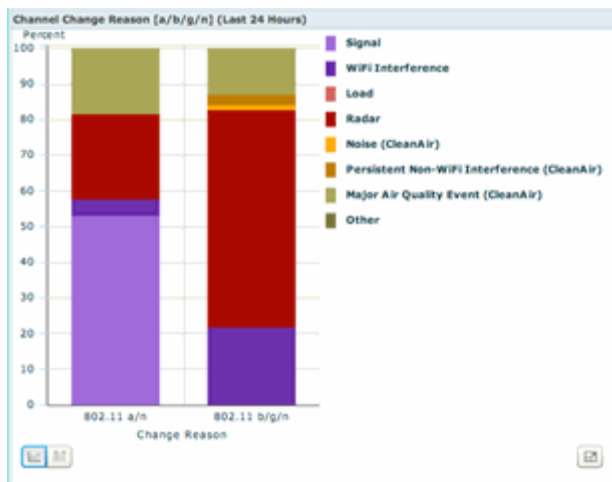
无线网络和有线网络是不同的，如果是有线网络，如果您需要更多的带宽可以安装更多的交

换机或端口，扩充互联网出口。这些信号都包含在网线中，不互相干扰。在一个无线网络中，可用频谱是有限的。一旦使用，您不能简单的增加。

通过 WCS 上的 CleanAir RRM 仪表板可以通过跟踪了解非 Wi-Fi 干扰，来自自身网络的信号，从外网的干扰信号，并在可用频谱内平衡他们。RRM 提供的解决方案不会总是理想的。但是，往往有东西让你看不到两个无线接入点运行在同一信道的原因。

RRM 仪表板用于追踪影响频谱事件的原因并给出答案。CleanAir 信息被集成到该仪表盘是整体控制频谱的一大进步。

图 38：RRM 仪表板上显示的 CleanAir RRM 信道变化原因



信道改变的原因包括了几个新类别，这更新了旧噪声分类（由思科和其他友商确认为非 Wi-Fi 噪声）

- 噪声（CleanAir）代表频谱中导致信道改变的非 Wi-Fi 能量。
- 持续性非 Wi-Fi 干扰显示被无线接入点检测到并记录的持续性干扰，无线接入点改变信道以规避该干扰。
- 主要空气介质质量事件是调用事件驱动 RRM 功能而发生信道改变的原因。
- 其他 - 频谱中的能量不是 Wi-Fi，也无法被归类到可知干扰源中。造成这种情况的原因是多方面的：一种可能性是信号太分散，留下了碰撞残余。

知道非 WiFi 干扰影响你的网络是一个很大的优势。您的网络了解并按之处理就更好了。有些干扰你能减轻和消除，有一些则不能（邻居恶意发射情况下）。通常情况下，大多数企业都存在不同程度的干扰，多数干扰处于较低水平，不足以构成任何实际问题。然而，繁忙的网络更需要不受影响的频谱。

启用安全的 CleanAir 仪表板

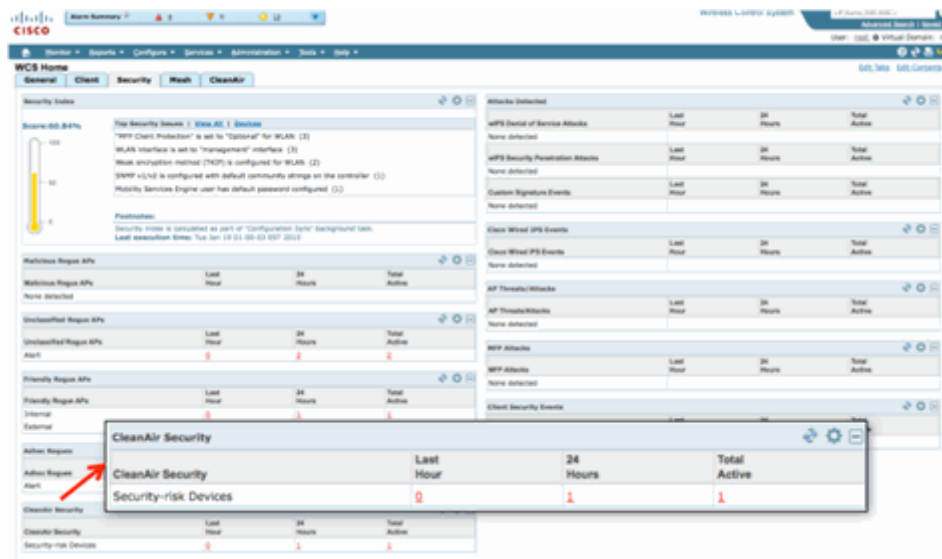
非 Wi-Fi 设备会对无线安全产生相当的挑战。具有考查物理层信号的能力允许更精细的安全性。一般来讲您每天都在使用的消费级无线设备可以绕过正常的 Wi-Fi 安全。因为所有现有 WIDS/WIPS 应用依赖 Wi-Fi 芯片检测，到目前为止，一直没有办法准确地识别这些威胁。

例如，它可以在无线信号中反转数据，因此，较普通 Wi-Fi 信号而言，它的相位差了 180°。或者，你可以将信道的中心频率改变几 kHz，只要你的客户端也设成相同中心频率，你将有一个专用通道，没有其他 Wi-Fi 芯片能看到或理解。所有这一切需要的是访问芯片的 HAL 层（许多是在 GPL 下可用）和一点点技巧。CleanAir 能够探测和理解这些信号。此外，CleanAir 可以检测和定位物理 DOS 攻击，如射频干扰器。

您可以配置 CleanAir 报告任何干扰设备为安全威胁设备。这允许用户确定在他们的设备中，什么应该和不应该传输。有三种方法来查看这些事件。最方便的是在 WCS 首页上方面板，通过告警摘要。

更详细的分析，可以通过主页上的安全仪表板标签得到。系统中所有安全相关的相关信息在这里显示。在该仪表板中，CleanAir 有它自己的部分，让你了解网络中所有无线源的安全性。

图 39: 集成 CleanAir 的安全仪表板



无论你从哪里看到这些信息，你会有检测的无线接入点、时间、事件日期和目前的状态可供使用。有 MSE 加入的话，你可以就前述 CleanAir 安全事件给出定期报告。或者，你可以看其在地图上的位置，事件的历史，即使它在移动。

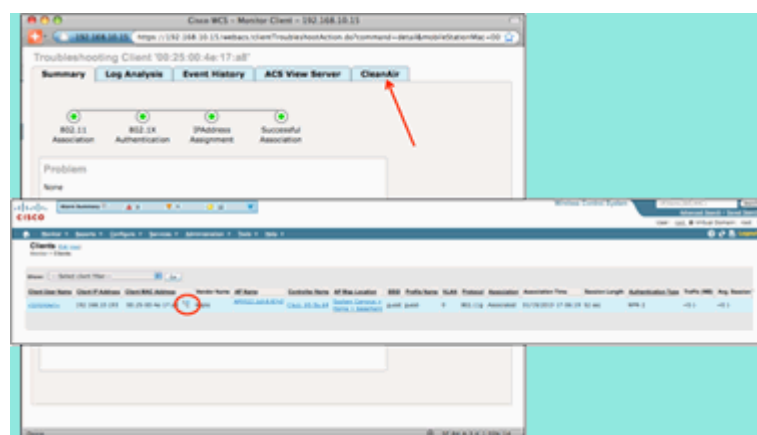
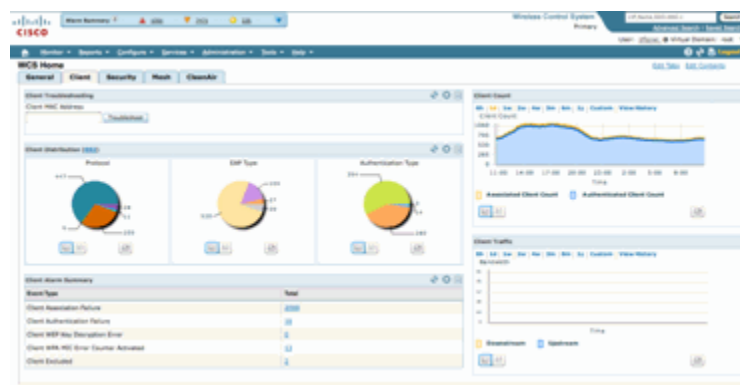
启用 CleanAir 功能的客户端故障排除仪表板

WCS 主页上的客户端仪表板是一站式的。由于干扰往往在影响无线接入点之前影响客户端(低功耗, 差天线), 故关键是在做客户端性能故障排查时若是非 WiFi 干扰成为因素的话,

我们要知道。基于此，在 WCS 上 CleanAir 已集成到客户端故障排查工具中。

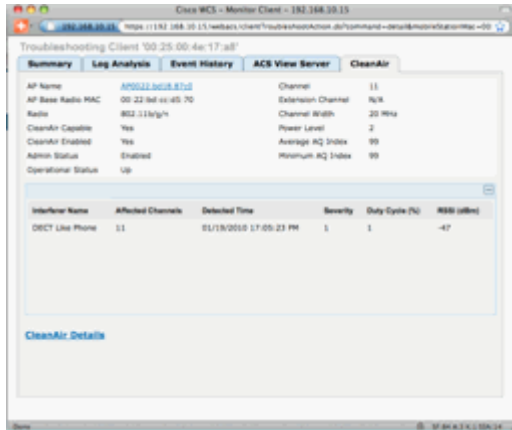
您可以以任何方式从仪表板进入客户端信息选择，可通过 MAC 地址，亦可通过用户进行搜索。一旦客户端显示出来，选择客户端故障排除工具图标来启动客户端故障排除仪表板。

图 40: 带 CleanAir 功能的客户端故障排除仪表板



客户端工具提供了客户端状态信息的财富。选择监视器屏上客户端的 CleanAir 标签。如果当前无线接入点有客户端，且报告了干扰，它会显示在这里。

图 41: 客户端故障排除工具的 CleanAir 标签



在这种情况下，被检测的干扰是一个类似 DECT 的手机，而且由于严重程度仅为 1(非常低)，不会造成很大的麻烦。然而，严重性为 1 的设备也可能会导致客户端的问题。客户仪表板可以让您快速排除，也证明这是一个符合逻辑的方式。

启用 CleanAir 时 MSE 的功能

MSE 在 CleanAir 功能中增加了大量信息。MSE 负责所有位置的计算，尤其对于非 Wi-Fi 干扰更加增强了。原因是需要处理与位置相关的一系列条件。在现实世界中存在很多非 Wi-Fi 干扰，他们的工作模式是不同的。即使是同类设备，其信号强度或辐射模式都会存在巨大差异。

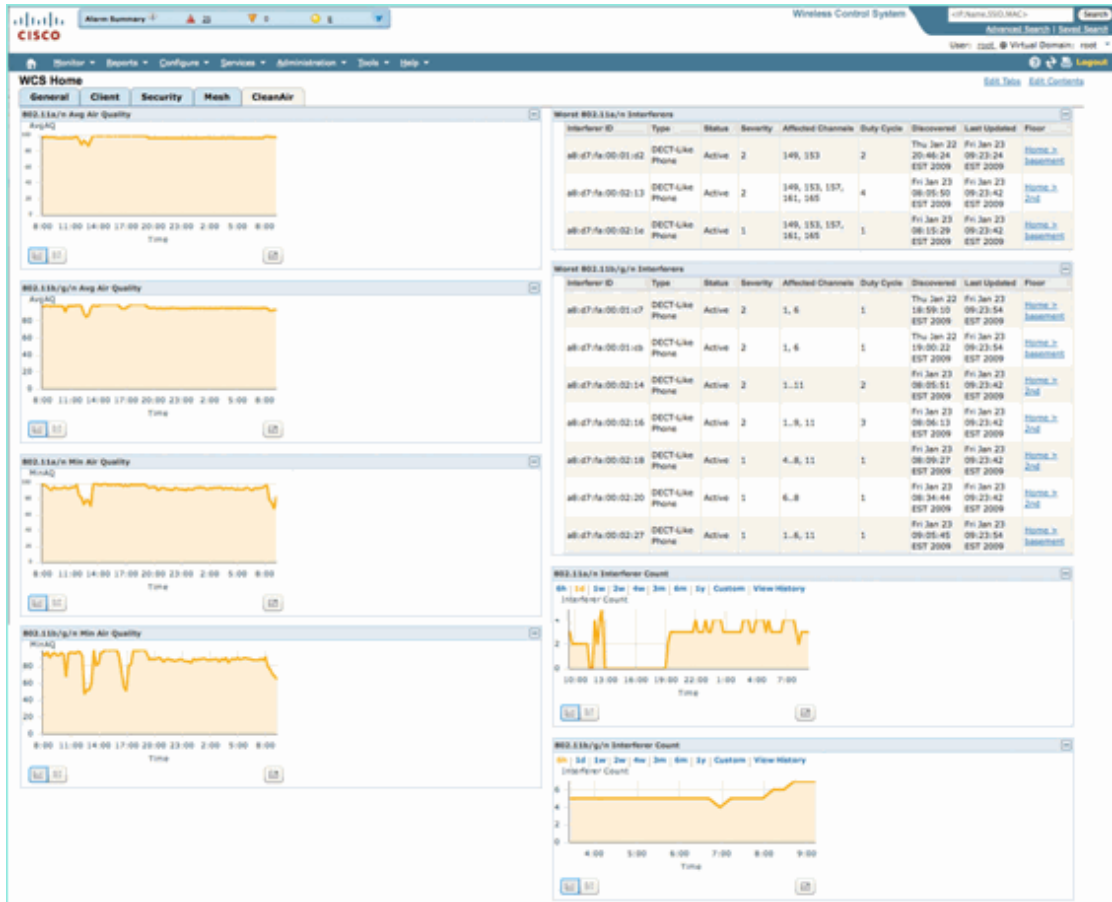
MSE 同样可以管理、合并跨无线控制器的干扰设备信息。如果需要，无线控制器可将其管理的无线接入点所报告的设备合并。但是，干扰可能被属于不同无线控制器管理的无线接入点检测到。

MSE 的功能增强均在 WCS 上。一旦你找到地图上的一个干扰设备，关于干扰如何影响您的网络，有几件事将在计算后被呈现。

增加了 MSE 的 WCS CleanAir 仪表板

此前在本文档中讨论过，如果没有 MSE，在 CleanAir 仪表板不会分频段显示前 10 个干扰。有了 MSE 就可以显示干扰设备及位置信息。

图 42：启用 MSE 的 CleanAir 仪表板



在右上角表中产生了 10 个最严重的干扰源，他们是分别在 802.11a / n 和 802.11b/g/n 频段被检测到的。

图 43: 针对 802.11a/n 最严重的干扰

Interferer ID	Type	Status	Severity	Affected Channels	Duty Cycle	Discovered	Last Updated	Floor
a8:d7:fa:00:01:d2	DECT-Like Phone	Active	2	149, 153	2	Thu Jan 22 20:46:24 EST 2009	Fri Jan 23 09:23:24 EST 2009	Home_3 basement
a8:d7:fa:00:02:13	DECT-Like Phone	Active	2	149, 153, 157, 161, 165	4	Fri Jan 23 08:05:50 EST 2009	Fri Jan 23 09:23:42 EST 2009	Home_3 2nd
a8:d7:fa:00:02:1e	DECT-Like Phone	Active	1	149, 153, 157, 161, 165	1	Fri Jan 23 08:15:29 EST 2009	Fri Jan 23 09:23:42 EST 2009	Home_3 basement

显示的信息与指定无线接入点报告的干扰信息类似。

- 干扰 ID - 这是 MSE 上干扰的数据库记录
- 类型 - 被检测的干扰类型
- 状态 - 目前只显示活动的干扰
- 严重性 - 针对干扰设备计算的严重性
- 受影响的信道 - 设备看到的受影响信道（最后更新的时间戳）
- 楼层 - 干扰在地图中的位置

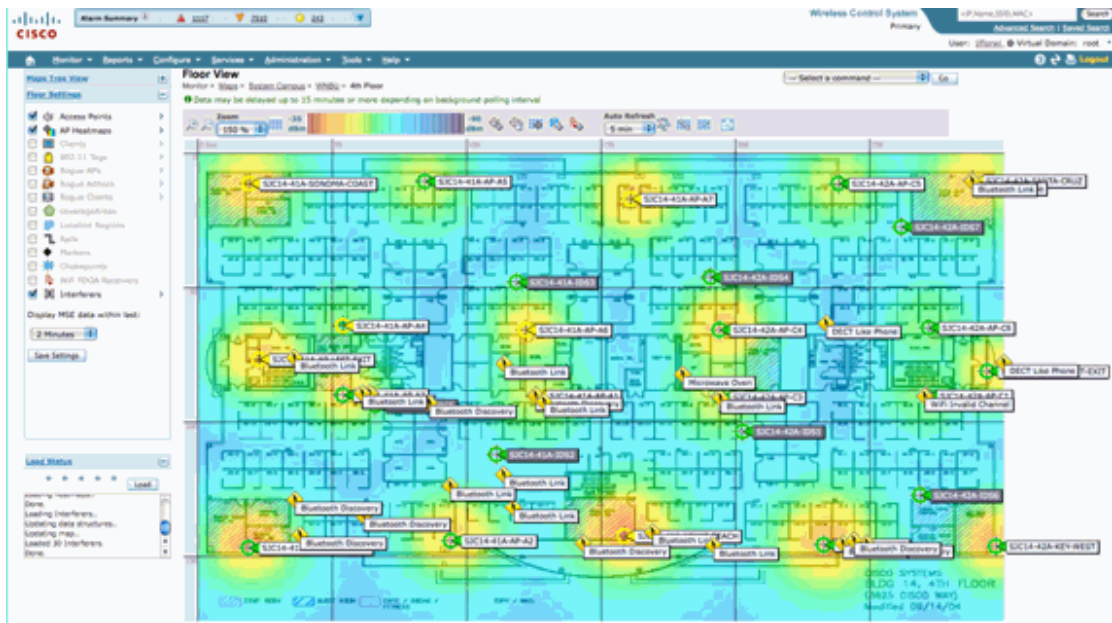
如果您选择楼层，它会将您直接链接到干扰源的详细信息。

注：有另外一个差别，它超越了直接从无线接入点无线电单元发现干扰。您可能已经注意到，没有任何干扰 RSSI 值。因为在这里看到的是合并后的记录。它是多个无线接入点报告该设备的结果。RSSI 信息不再相关，也不会正确地显示出来，因为每个 AP 看到该设备时的信号强度不同。

CleanAir 设备定位的 WCS 地图

在 CleanAir 仪表板中，为了直接导航到干扰设备的具体位置，可选择记录末尾的链接。

图 44：位于地图上的干扰

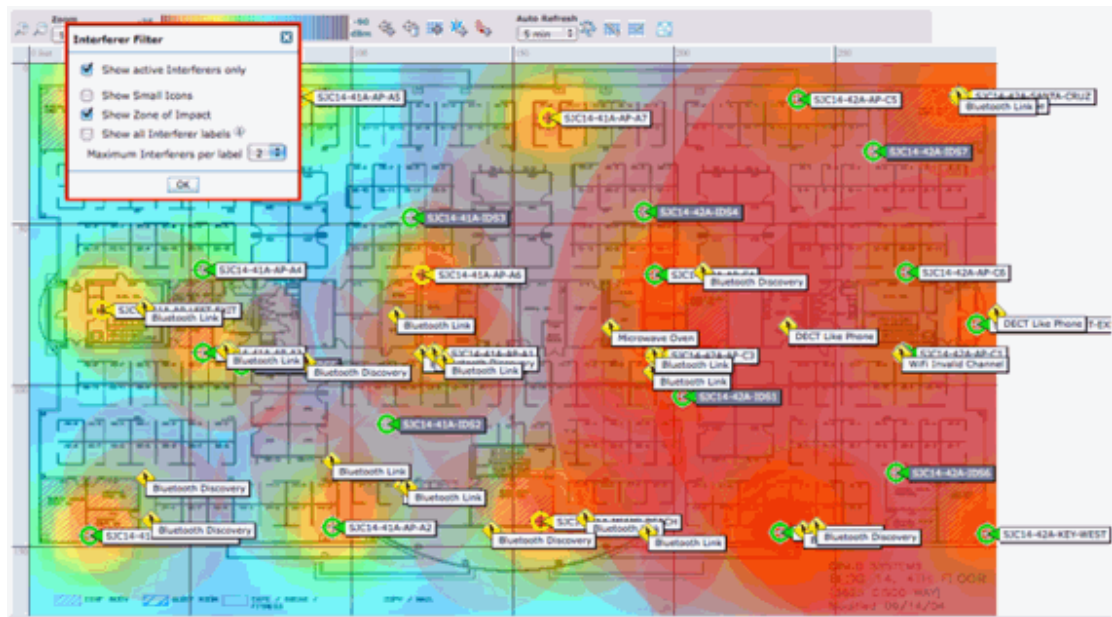


现在，在地图上定位干扰源，使我们理解它与其他东西的关系。为了提供设备本身的（见图 36）的具体信息，将鼠标指向干扰图标。请注意检测无线接入点，这是目前听到该设备的无线接入点名单。集群中心是最接近该设备的无线接入点。最后一行显示了影响的区域。这是该干扰设备影响的半径。

图 45：鼠标悬停显示干扰的细节

Interferer: 60-5a-94-01-64-8a	
Type	DECT Like Phone
State	Active
Affected Channels	1, 6, 11
Detecting AP(s)	SJC14-42A-AP-C6, SJC14-42A-AP-C5, SJC14-41A-AP-A5 (Cluster Center), SJC14-42A-SANTA-CRUZ, SJC14-42A-AP-C3, SJC14-42A-AP-C4, SJC14-41A-SANTA-CRUZ, SJC14-41A-SONOMA-COAST
Duty Cycle	1
Severity	1
First Detected	1/20/10 11:45:10 AM
Last Reported	1/20/10 1:39:30 PM
Zone of Impact	110.6 feet

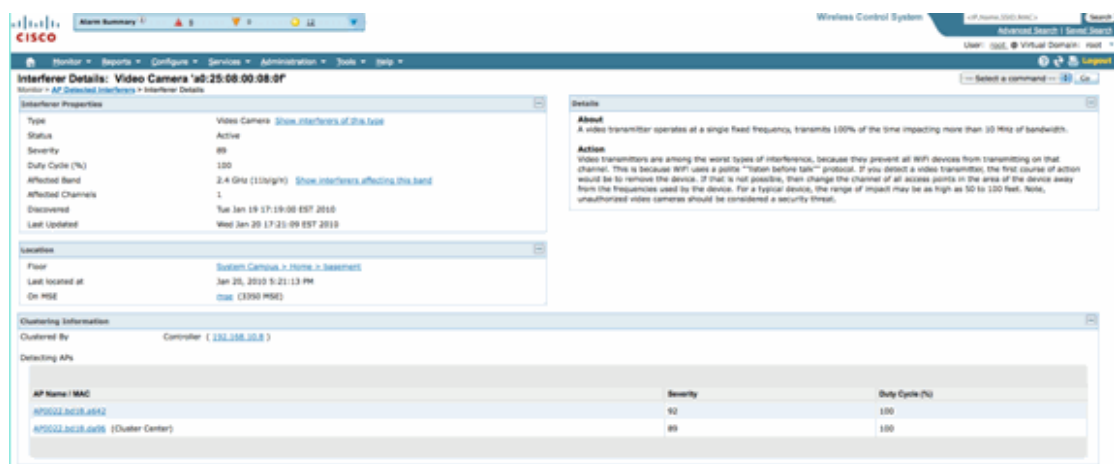
受影响区域仅仅是故事的一半。重要的是要记住，一个设备可能会影响很长距离及很大的区域。但是，如果严重性较低不足，可能就没有关系了。影响区域可通过地图显示菜单中的 **Interferers > Zone of Impact** 选择。



现在你可以看到在地图上受影响的区域 (ZOI)。ZOI 呈现为被检测设备周围的圈，严重性高，其透明度变暗。这对干扰设备的可视化有极大帮助。一个小黑圆圈需要比大的半透明圆圈引起更关注。你可以将此信息与其他你所选择的元素信息合并。

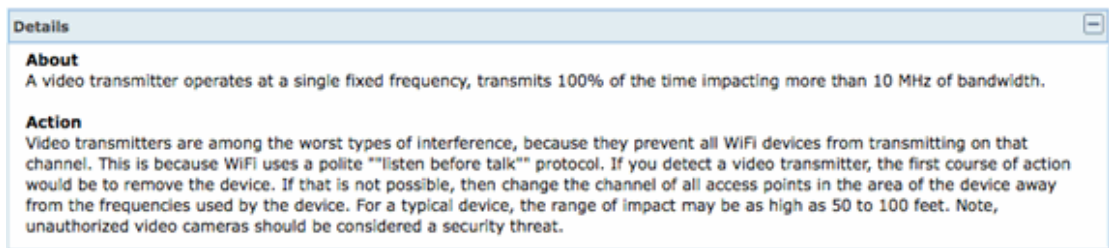
双击任何干扰图标将带您到该干扰的详细记录。

图 46: MSE 干扰记录



干扰细节包括了检测到的干扰类型的大量信息。在右上角是帮助字段，这个设备是什么以及该类型设备如何影响您的网络。

图 47：详细帮助



详细记录中其他工作流程环节包括：

- 显示此类型的干扰 - 链接到一个过滤器来显示这类型设备的其他实例
- 显示影响该频道的干扰 - 链接到过滤显示所有同一频段的干扰
- 楼层 - 链接回此设备的地图位置
- MSE - 链接到 MSE 配置报告
- 通过集群 - 链接到进行初始合并的无线控制器
- 检测无线接入点 - 连接至从无线接入点细节中直接查看干扰的报告无线接入点

干扰源的历史位置信息

从记录显示的右上角命令窗口中，您可以选择查看该干扰设备的位置历史。

Video Camera 'a0:25:08:00:08:0f'
Monitor > AP Detected Interferers > Video Camera'a0:25:08:00:08:0f' > Location History

Interferer Information

Data Collected at	Wed Jan 20 2010 17:35:00 GMT-0500 (EST)
Type	Video Camera
Severity	89
Duty Cycle (%)	100
Affected Channels	1

Interferer Location History
(From : Wed Jan 20 2010 17:12:19 GMT-0500 (EST) To : Wed Jan 20 2010 17:35:00 GMT-0500 (EST))

Change selection every: 2 mins | Play | Stop | Entries 1 - 13 of 13

Time Stamp	Floor
1 Wed Jan 20 2010 17:35:00 GMT-0500 (EST)	System Campus > Home > basement
2 Wed Jan 20 2010 17:33:30 GMT-0500 (EST)	System Campus > Home > basement
3 Wed Jan 20 2010 17:32:00 GMT-0500 (EST)	System Campus > Home > basement
4 Wed Jan 20 2010 17:27:30 GMT-0500 (EST)	System Campus > Home > basement
5 Wed Jan 20 2010 17:26:00 GMT-0500 (EST)	System Campus > Home > basement
6 Wed Jan 20 2010 17:24:20 GMT-0500 (EST)	System Campus > Home > basement
7 Wed Jan 20 2010 17:22:50 GMT-0500 (EST)	System Campus > Home > basement
8 Wed Jan 20 2010 17:21:20 GMT-0500 (EST)	System Campus > Home > basement
9 Wed Jan 20 2010 17:19:50 GMT-0500 (EST)	System Campus > Home > basement
10 Wed Jan 20 2010 17:16:49 GMT-0500 (EST)	System Campus > Home > basement

Location
Location Calculated Wed Jan 20 2010 17:35:00 GMT-0500 (EST)
at
Floor System Campus > Home > basement

Clustering Information

Clustered By	Controller (192.168.10.8)	
Detecting APs		
AP Name	Severity	Duty Cycle (%)
AP0022.bd18.a642	95	100
AP0022.bd18.da96 (Cluster Center)	89	100

定位历史显示了位置和所有相关数据，如时间、日期和干扰源的检测无线接入点。这对理解被检测到的干扰的位置，它的行为模式及如何影响您的网络特别有帮助。该信息是 MSE 永久干扰记录数据库中的一部分。

WCS - 监控干扰

MSE 干扰数据库的内容可以通过选择 **Monitor > Interference** 查看

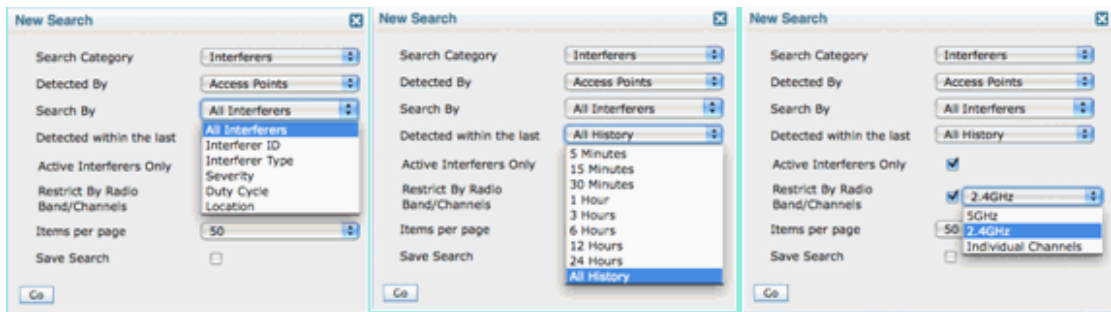
图 48: 监控干扰显示

Interferer ID	Type	Status	Severity	Affected Channels	Duty Cycle	Discovered	Last Updated	Floor
ab.47.f9.00.01.07	DECT-Like Phone	Active	3	3, 6	1	1/22/09 6:59:10 PM	1/23/09 1:01:23 PM	Home_N_Basement
ab.47.f9.00.01.08	DECT-Like Phone	Active	2	3, 6	1	1/22/09 7:00:22 PM	1/23/09 1:01:23 PM	Home_N_Basement
ab.47.f9.00.01.02	DECT-Like Phone	Active	2	349, 353	2	1/23/09 8:46:24 PM	1/23/09 1:01:11 PM	Home_N_Basement
ab.47.f9.00.02.13	DECT-Like Phone	Active	2	349, 353, 357, 361, 365	2	1/23/09 8:05:50 AM	1/23/09 1:01:11 PM	Home_N_Basement
ab.47.f9.00.02.14	DECT-Like Phone	Active	2	3, 13	3	1/23/09 8:05:51 AM	1/23/09 1:01:37 PM	Home_N_Basement
ab.47.f9.00.02.16	DECT-Like Phone	Active	2	3, 13	3	1/23/09 8:06:13 AM	1/23/09 1:01:11 PM	Home_N_2nd
ab.47.f9.00.02.1a	DECT-Like Phone	Active	1	349, 353, 357, 361, 365	1	1/23/09 8:15:29 AM	1/23/09 1:02:23 PM	Home_N_Basement
ab.47.f9.00.02.4f	DECT-Like Phone	Active	3	3, 6	2	1/23/09 12:42:53 PM	1/23/09 1:01:11 PM	Home_N_2nd
ab.47.f9.00.02.52	WIFI Interferer	Active	N/A	N/A	1	1/23/09 1:00:02 PM	1/23/09 1:01:11 PM	Home_N_2nd
ab.47.f9.00.02.54	DECT-Like Phone	Active	N/A	N/A	3	1/23/09 1:01:26 PM	1/23/09 1:01:26 PM	Home_N_2nd
ab.47.f9.00.02.55	DECT-Like Phone	Active	N/A	N/A	1	1/23/09 1:01:31 PM	1/23/09 1:01:31 PM	Home_N_2nd
ab.47.f9.00.01.02	DECT-Like Phone	Inactive	1	33	1	1/22/09 12:00:42 PM	1/22/09 12:49:30 PM	Home_N_Basement
ab.47.f9.00.01.02	DECT-Like Phone	Inactive	2	3, 6	1	1/22/09 12:03:43 PM	1/22/09 12:50:43 PM	Home_N_Basement
ab.47.f9.00.01.04	DECT-Like Phone	Inactive	1	365	1	1/22/09 12:03:59 PM	1/22/09 12:51:05 PM	Home_N_Basement
ab.47.f9.00.01.07	DECT-Like Phone	Inactive	1	353	1	1/22/09 12:04:22 PM	1/22/09 12:49:31 PM	Home_N_Basement
ab.47.f9.00.01.08	WIFI Interferer	Inactive	28	33	1000	1/22/09 12:10:30 PM	1/22/09 12:50:05 PM	Home_N_2nd
ab.47.f9.00.01.0a	DECT-Like Phone	Inactive	1	363	1	1/22/09 12:19:51 PM	1/22/09 12:49:29 PM	Home_N_Basement
ab.47.f9.00.01.0e	DECT-Like Phone	Inactive	1	3, 6, 11	1	1/22/09 12:22:36 PM	1/22/09 12:50:17 PM	Home_N_Basement
ab.47.f9.00.01.10	DECT-Like Phone	Inactive	1	353, 365	1	1/22/09 12:23:37 PM	1/22/09 12:50:07 PM	Home_N_Basement
ab.47.f9.00.01.12	DECT-Like Phone	Inactive	4	349, 353, 361, 365	3	1/22/09 12:23:49 PM	1/22/09 12:50:01 PM	Home_N_2nd

该清单是按默认状态排序。不过，它可以按列排序。您可能会注意到，干扰的 RSS 信息丢失了。这是因为这些信息被合并了。多个无线接入点听到一个特别的干扰源。他们听到的 RSSI 都不同，所以严重性参数取代了 RSSI 参数。正如上面所讨论的，您可以选择在此列表中的任何干扰 ID 来显示相同的记录细节。在记录中，选择设备类型产生的帮助信息。选择楼层会带你到干扰在地图中出现的位置。

您可以直接选择高级搜索和查询干扰数据库，然后筛选多个条件的结果。

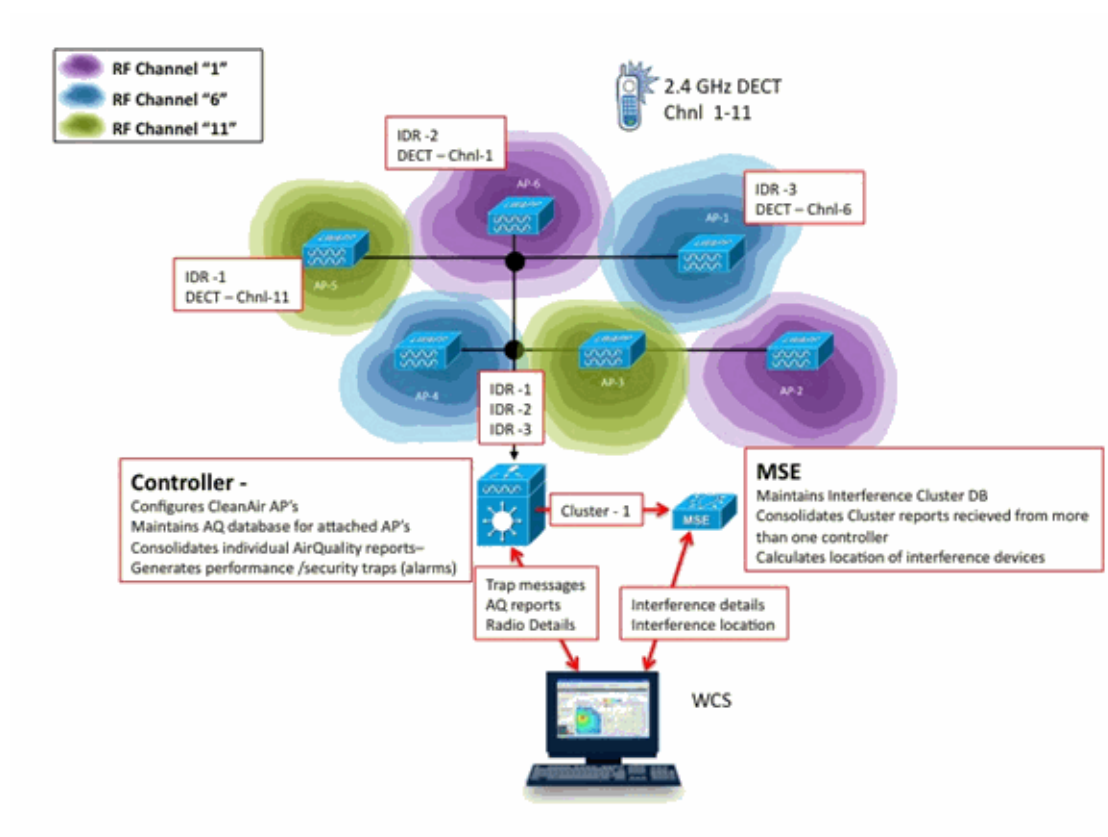
图 49: 高级干扰搜索



您可以通过 ID、类型（包括所有分类）、严重程度（范围），占空比（范围）或位置（楼层）选择干扰。您可以选择时段、状态（有效/无效），选择一个特定的频段或信道。如果你喜欢，保存该搜索供日后使用。

摘要总结

CleanAir 系统中组件产生的信息有两种基本类型：干扰设备的报告和空气介质质量。无线控制器维护所有无线电单元的 AQ 数据库，并生成基于用户配置的阈值陷阱信息。MSE 管理干扰设备的报告并从多个无线控制器和无线接入点合并多个报告到一个单一事件，并在基础设施内定位。WCS 的显示信息由 CUWN CleanAir 系统中的多个组件收集和处理。个体信息元素可以从各组件的原始数据查看，WCS 用来整合并提供系统级显示，并提供自动化和 workflows。



安装和验证

CleanAir 的配置安装是一个简单的过程。下面是初始安装时关于如何验证的一些技巧。如果升级目前的系统或安装新系统，最好的操作顺序是无线控制器代码、WCS 代码，然后添加 MSE。建议在每个阶段都进行验证。

在无线接入点启用 CleanAir

为了启用系统中的 CleanAir 功能,首先需要在无线控制器上启用,通过 **Wireless > 802.11a/b > CleanAir**。

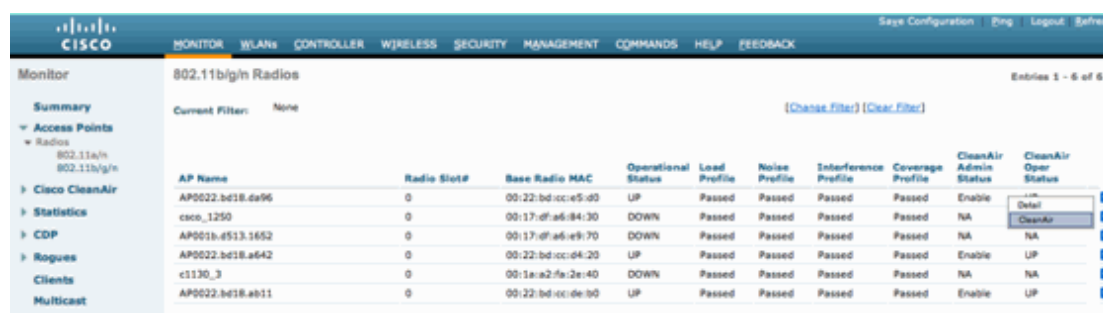
确保 CleanAir 是启用的。因为默认情况下是禁用的。



因为默认的报告间隔为 15 分钟,故一旦启用它,正常需要 15 分钟等待空气介质质量的产生。然而,您可以立即看到无线电单元上 CleanAir 的详细情况。

Monitor > Access Points > 802.11a/n or 802.11b/n

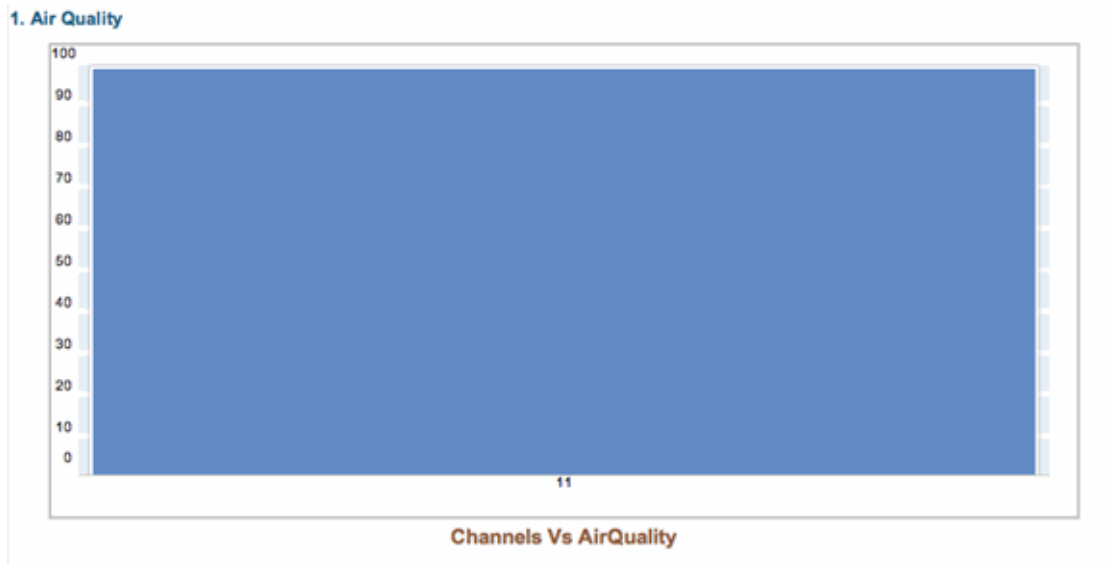
这将显示一个给定频段的所有无线电单元。CleanAir 状态会在 CleanAir 管理状态和 CleanAir 工作状态栏中显示。



AP Name	Radio Slot#	Base Radio MAC	Operational Status	Load Profile	Noise Profile	Interference Profile	Coverage Profile	CleanAir Admin Status	CleanAir Oper Status
AP0022.bd18.da96	0	00:22:bd:cc:e5:d0	UP	Passed	Passed	Passed	Passed	Enable	NA
caco_1250	0	00:17:d7:a6:84:30	DOWN	Passed	Passed	Passed	Passed	NA	NA
AP001b.d513.1652	0	00:17:d7:a6:e9:70	DOWN	Passed	Passed	Passed	Passed	NA	NA
AP0022.bd18.a642	0	00:22:bd:cc:e4:20	UP	Passed	Passed	Passed	Passed	Enable	UP
c1130_3	0	00:1a:a2:f9:2e:40	DOWN	Passed	Passed	Passed	Passed	NA	NA
AP0022.bd18.ab11	0	00:22:bd:cc:de:90	UP	Passed	Passed	Passed	Passed	Enable	UP

- 针对 CleanAir 的无线电单元管理状态 - 应默认启用
- 与系统 CleanAir 状态相关的工作情况 - 这是之前提到的控制器菜单上的启用命令

若无线电单元的管理状态被禁止,则不能进入工作状态。假设你启用了管理状态,并运行于工作状态,在该行尾端,你可以选择查看指定无线电单元的 CleanAir 细节。选择 CleanAir 细节查看,将另无线电单元进入快速更新模式,并就空气介质质量提供即时更新(30 秒)。如果你得到空气介质质量,则 CleanAir 正常工作。



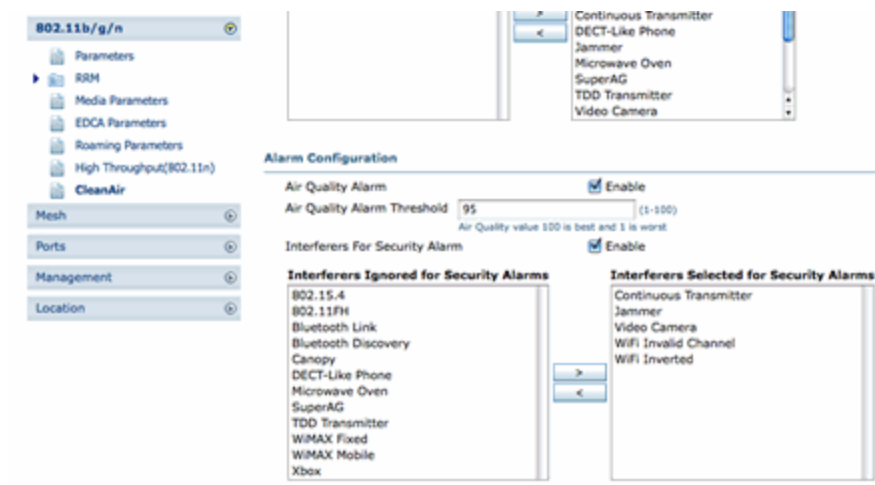
你可能会或可能不会在这一点看到干扰。这取决于干扰是否活动。

在无线控制系统（WCS）启用 CleanAir

如前所述，启用 CleanAir 后，在 WCS > CleanAir 标签，你 15 分钟内看不到空气介质质量报告。然而，空气介质质量报告应默认启用，可用于验证安装。没有 MSE，在 CleanAir 标签不会有最差 802.11a/b 干扰分类报告。

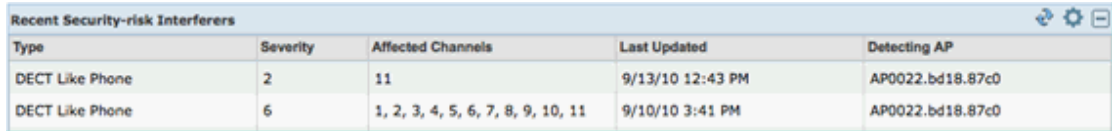
在 CleanAir 配置对话框中，您可以通过指定一个很容易证明其安全威胁的干扰源测试干扰的陷阱信息，方法：**Configure > controllers > 802.11a/b > CleanAir**。

图 50: CleanAir 的配置-安全告警



针对安全告警添加干扰源会导致无线控制器发送陷阱消息。这反映在最近的安全风险标题下

的 CleanAir 标签。



Type	Severity	Affected Channels	Last Updated	Detecting AP
DECT Like Phone	2	11	9/13/10 12:43 PM	AP0022.bd18.87c0
DECT Like Phone	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	9/10/10 3:41 PM	AP0022.bd18.87c0

没有 MSE，您没有任何 **Monitor > Interference** 的功能。这纯粹由 MSE 驱动。

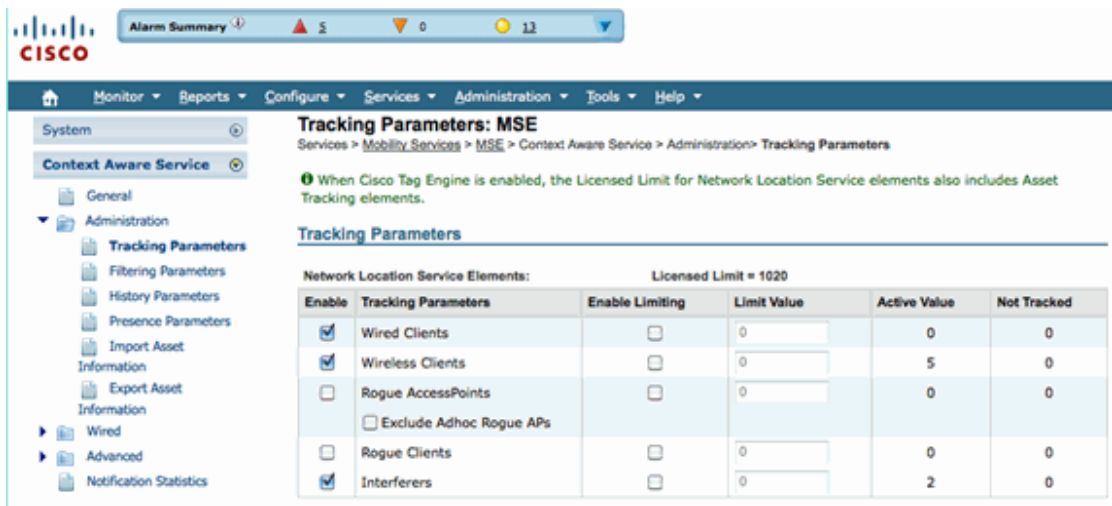
思科移动服务引擎（MSE）启用 CleanAir 的安装和验证

为支持 CleanAir，添加 MSE 到 CUWN 中，没有什么其它特别的。添加后，也有一些具体配置需要做。启用 CleanAir 跟踪参数前，确保系统地图和控制器都已同步。

在 WCS 控制台，选择 **Services > Mobility Services > select your MSE > Context Aware Service > Administration > Tracking Parameters**。

选择干扰，使 MSE 跟踪和报告干扰。记住要保存。

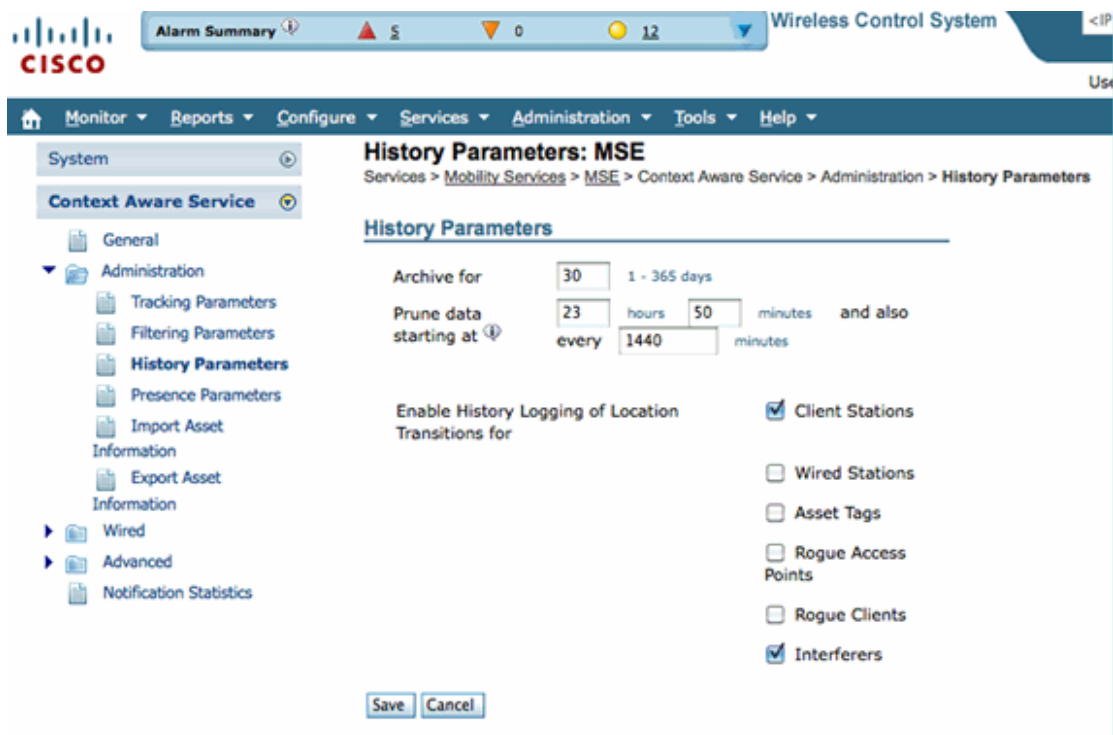
图 51: MSE 的环境感知干扰配置



Enable	Tracking Parameters	Enable Limiting	Limit Value	Active Value	Not Tracked
<input checked="" type="checkbox"/>	Wired Clients	<input type="checkbox"/>	0	0	0
<input checked="" type="checkbox"/>	Wireless Clients	<input type="checkbox"/>	0	5	0
<input type="checkbox"/>	Rogue AccessPoints	<input type="checkbox"/>	0	0	0
	<input type="checkbox"/> Exclude Adhoc Rogue APs				
<input type="checkbox"/>	Rogue Clients	<input type="checkbox"/>	0	0	0
<input checked="" type="checkbox"/>	Interferers	<input type="checkbox"/>	0	2	0

而在环境感知服务的管理菜单中，也要访问历史参数并启用干扰。保存您的选择。

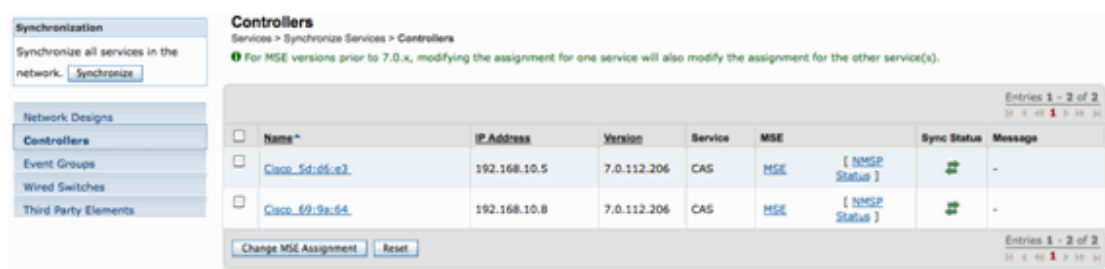
图 52: 环境感知的历史追踪参数



启用这些配置，与无线控制器同步，这便开始了至 MSE 的 CleanAir IDR 信息流，初始化了 MSE 跟踪和收敛过程。从 CleanAir 的角度讲，MSE 和无线控制器不同步是可能的。这可以发生在一个无线控制器固件升级时，干扰源从多个无线控制器弹回（停用，并重新激活）。简单禁用这些配置并保存，重新强制启用 MSE 重新注册至所有同步的无线控制器。然后，无线控制器发送新数据至 MSE，有效地重新启动合并、跟踪干扰源的过程。

当你第一次添加一个 MSE，必须将其按网络设计与提供服务的无线控制器同步。同步在很大程度上取决于时间。您可以验证同步及 NMSP 协议功能，通过 **Services > Synchronization services > Controllers**。

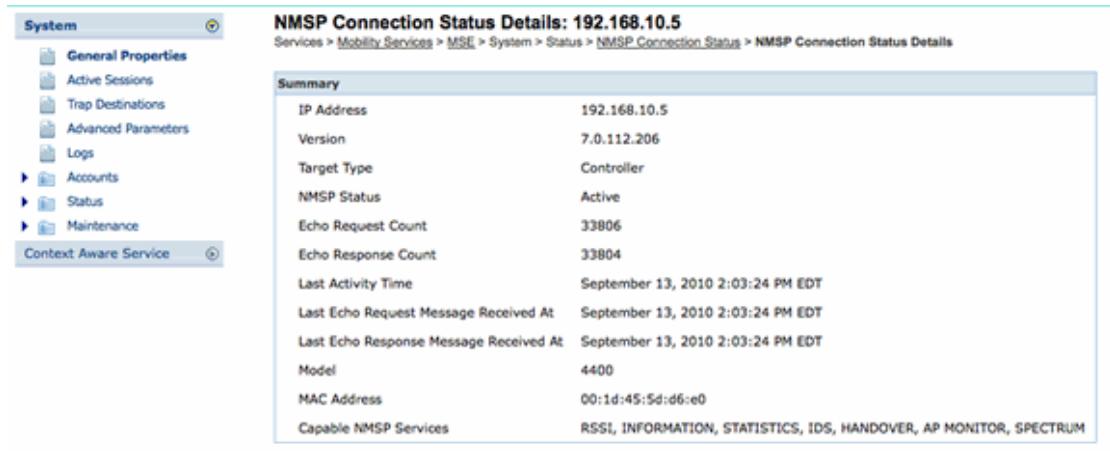
图 53: 无线控制器、MSE 之间的同步状态



你看每个同步无线控制器的同步状态。一个特别有用的工具是位于 MSE 列标题下的 NMSP 状态。

选择此工具提供了关于 NMSP 协议状态的大量信息，并且可以给你为何不发生特定同步信息的原因。

图 54: NMSP 协议状态



Summary	
IP Address	192.168.10.5
Version	7.0.112.206
Target Type	Controller
NMSP Status	Active
Echo Request Count	33806
Echo Response Count	33804
Last Activity Time	September 13, 2010 2:03:24 PM EDT
Last Echo Request Message Received At	September 13, 2010 2:03:24 PM EDT
Last Echo Response Message Received At	September 13, 2010 2:03:24 PM EDT
Model	4400
MAC Address	00:1d:45:5d:d6:e0
Capable NMSP Services	RSSI, INFORMATION, STATISTICS, IDS, HANDOVER, AP MONITOR, SPECTRUM

比较常见的经验性问题之一是，MSE 和无线控制器的时间不同。如果在这样的条件下，它会显示在此状态屏幕。有两种情况：

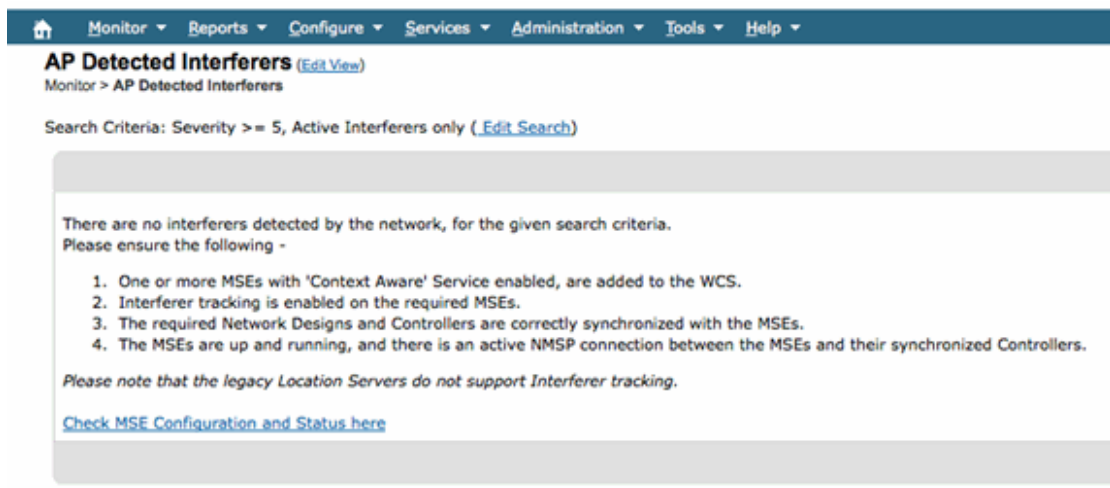
- 无线控制器滞后于 MSE 的时间 - 这可以同步。但是，当合并多个无线控制器信息时会存在潜在错误。
- 无线控制器时间超前于 MSE 时间 - 这不允许同步，因为根据 MSE 的时钟，事件还没有发生。

一个好的做法让所有无线控制器和 MSE 使用 NTP 服务。

一旦你同步了 MSE 并启用 CleanAir，你应该能在 CleanAir 标签下最严重 802.11a/b 干扰看到干扰源。您还可以通过 **Monitor > Interference** 查看，这是 MSE 干扰数据库的直接显示。

最后一个潜在的疑难杂症存在于干扰监视的显示。最初的网页过滤，只显示严重性大于 5 的干扰。

图 55: WCS - 干扰检测显示



这一说明在初始画面，初始化验证新系统时提示，却往往容易被忽略。您可以编辑它显示所有的干扰源，只需简单地将严重性值设为 0 即可。

专业词汇解释

本文档中使用了很多用户不熟悉的术语。一些来自频谱分析，有些则不是。

- 分辨率带宽（RBW），最小 RBW — 可准确地显示出干扰来的最小带宽。所有 SAgE2 卡（包括 3500）在 20MHz 频宽时具备 156 千赫最小分辨率带宽，在 40MHz 频宽时具备 78 千赫最小分辨率带宽。

- 接收机花在收听特定频率的时间量（Dwell）。所有轻量型无线接入点（LAP）会就支持 RRM 做非法活动检测及指标收集。频谱分析仪利用覆盖部分频段的接收器覆盖整个频段。

- 数字信号处理（DSP）

- 频谱分析引擎（SAgE）

- 占空比（Duty Cycle） — 占空比是发射机工作的时间。如果发射机正在积极使用一个特定的频率，另一个发射机可以使用该频率的唯一方式是比前者功率显著提高。此时则需要去了解 SNR 余量。

- 快速傅立叶变换（Fast Fourier Transform - FFT），如果在数学上对此有兴趣，可以谷歌一下。从本质上讲，FFT 被用来量化模拟信号，并做从时间域到频率域的输出转换。

原文链接: http://www.cisco.com/en/US/products/ps10315/products_tech_note09186a0080b4bdc1.shtml

翻译: 周宇讯, 张庆国, 向松

校对: 谢清

译于 2013 年 3 月