

华为 WLAN 技术白皮书



HUAWEI

华为技术有限公司

二〇一二年八月

版权所有 © 华为技术有限公司 2012。 保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI 和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

目录

1	执行摘要	3
2	简介	4
3	解决方案	6
3.1	解决方案整体介绍.....	6
3.2	关键技术点介绍.....	8
3.2.1	有线无线一体化.....	8
3.2.2	STA用户接入历史查询.....	9
3.3	功能约束	10
3.3.1	适用设备类型约束.....	10
3.4	典型应用	10
4	总结	19
5	结论	20
6	缩略语表	21

1 执行摘要

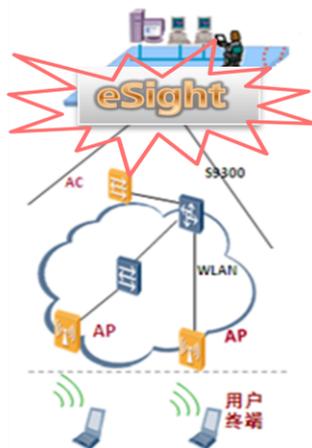
eSight WLAN管理组件提供了有线无线一体化的解决方案,实现了有线网络和无线网络的融合管理,帮助用户实现业务的批量部署、调整、故障恢复及日常的运行维护。

2 简介

WLAN(Wireless Local Area Network)无线局域网是指应用无线通信技术将计算机设备互联起来，构成可以互相通信和实现资源共享的网络体系。它是一种利用无线技术实现快速接入以太网的技术。无线局域网本质的特点是不再使用通信电缆将计算机与网络连接起来，而是通过无线的方式连接，从而使网络的构建和终端的移动更加灵活。和传统的有线接入方式相比，无线局域网的启动和实施相对简单，维护的成本低廉。WLAN技术现在已经广泛的应用在医疗、学校、航空、零售、仓储、煤炭等行业。

WLAN网络中，AC、AP部署分散，尤其AP数目众多，运维成本高、难度大。为了解决对WLAN网络中设备集中管理和对WLAN网络的可视化监控，eSight推出WLAN管理组件解决这一运维难题。eSight WLAN通过业务部署，端到端、批量、快速地完成无线业务部署；通过业务监控帮助用户准确、快速了解当前无线网络质量和网络设备资源分配及负载情况；通过业务调整为用户网络扩容、调整及合理利用、分配设备资源；通过故障诊断帮助快速识别故障原因，找到故障点；同时提供故障处理手段，方便运维人员维护。

业务部署
配置向导批量完成业务部署
业务监控
概览信息宏观掌握设备信息
资源管理，从各个维度展示设备资源信息
拓扑管理展示全网网络架构
业务拓扑监控设备告警与状态，展示网络逻辑结构
位置拓扑根据区域位置查看热点位置和射频覆盖范围，标识非法干扰源及冲突域
业务调整
部署新增AP，实现热点覆盖
修改认证策略或关联密码
快速切换信道，功率调整



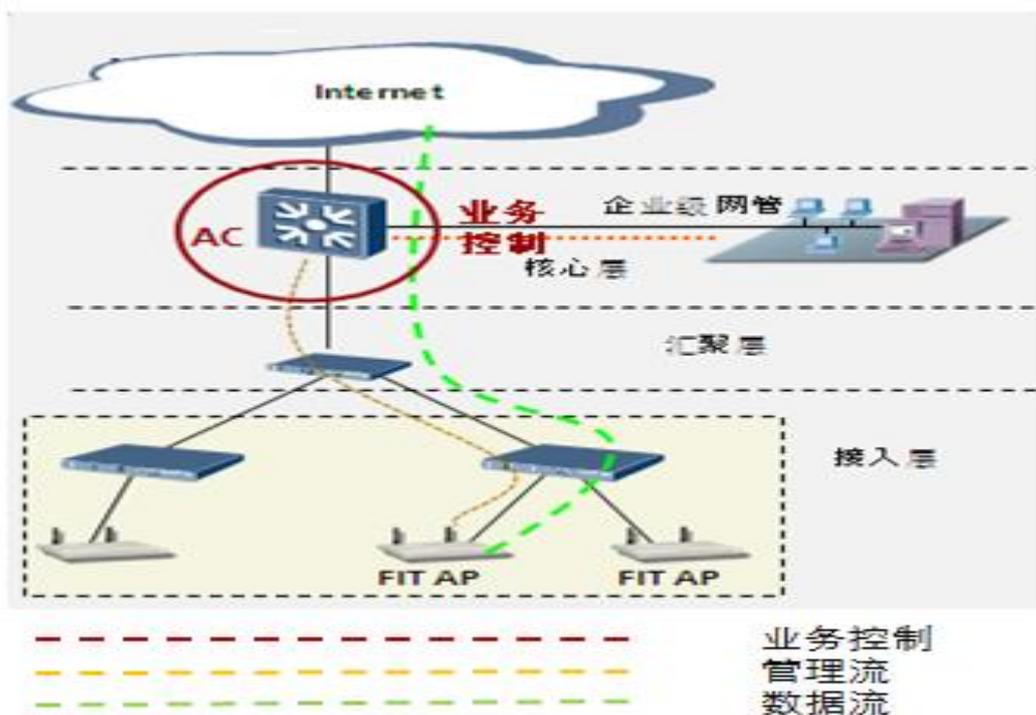
故障诊断
告警上报，执行业务拓扑上下Ping操作检视链路通断
有线无线一体化查看AP与上行POE的链路和端口信息
STA历史信息查看STA故障记录
故障恢复
批量重启AP 替换AP
批量恢复AP出厂配置
报表与统计
AP上行口流量、空口利用率、AP在线用户数、射频在线用户数、AP接入失败率等统计、明细预定义报表
AP流量、STA在线趋势、AP速率、STA信息等预定义报表，以及AP关联统计、AP流量统计、AP射频统计和终端流量统计，四大类快速报
在Linux+Oracle环境，支持TopN用户接入失败率和TopN用户接入总次数预定义报表

3 解决方案

3.1 解决方案整体介绍

WLAN管理提供了有线无线一体化的解决方案，实现了有线网络和无线网络的融合管理，帮助用户实现业务的批量部署、调整、故障恢复及日常的运行维护。用户不需要因为无线网络的引入增加额外的管理成本。

企业网普遍采用AC+Fit AP的方式组网，AC进行业务控制，统一管理Fit AP。eSight通过SNMP接口下发配置至AC。



■ 业务控制

网管加载AC及相连的交换机，打通交换机通道并进行AC的基本配置。

AC启动后，首先通过eSight进行AC添加与业务配置。

- 通过资源管理添加 AC 设备。
- 智能配置工具配置 AC 和交换机，打通业务通道和管理通道。
- 在 WLAN 管理中对该 AC 进行 AP 模板、射频模板、ESS 模板、AP 域、AP 白名单等进行配置。

■ 管理流

AC下发业务给AP，包括模板配置、射频配置等，用户通过WLAN业务部署，批量添加预定义的AP模板（Excel导入），进行业务部署。

- 1、AP启动后，通过三种方式发现AC：分别是单播、组播和广播方式。一般情况下单播方式的AC发现可以采用三种方法：DHCP发现、DNS发现和静态配置。

DHCP方式：AP通过DHCP报文从AC的IP地址池中分到IP地址；AC在分配给AP IP地址时，采用OPTION 138/OPTION43/OPTION189携带AC的IP地址。

DNS方式：AP通过DNS的域名解析获得AC的IP地址。

静态配置：在AP上静态配置AC的IP地址。

- 2、AP根据此IP地址与AC协商，AP接收到响应消息后开始与AC建立CAPWAP隧道，该隧道是采用DTLS加密传输UDP数据报文。
- 3、CAPWAP隧道建立后，AP与AC之间通过发送加入请求消息和加入响应消息进行协商。在协商过程中，AC会判决是否允许该AP加入。
- 4、AP根据协商参数判断当前版本是否是最新版本，如果不是最新版本，则AP将在CAPWAP隧道上开始更新软件版本。AP在软件版本更新完成后重新启动，重复进行AC发现、建立CAPWAP隧道、加入过程。
- 5、版本更新完成后，AP向AC发送配置状态请求消息，向AC通告当前本地配置（天线、射频配置、速率、信道、功率），AC会立即响应配置状态响应消息，立即更新AP请求的配置。
- 6、配置更新完成后，AP会将配置更新的结果通过改变状态请求消息反馈给AC，AC根据这个消息获得AP上更新结果，并反馈改变状态响应消息。

■ 数据流

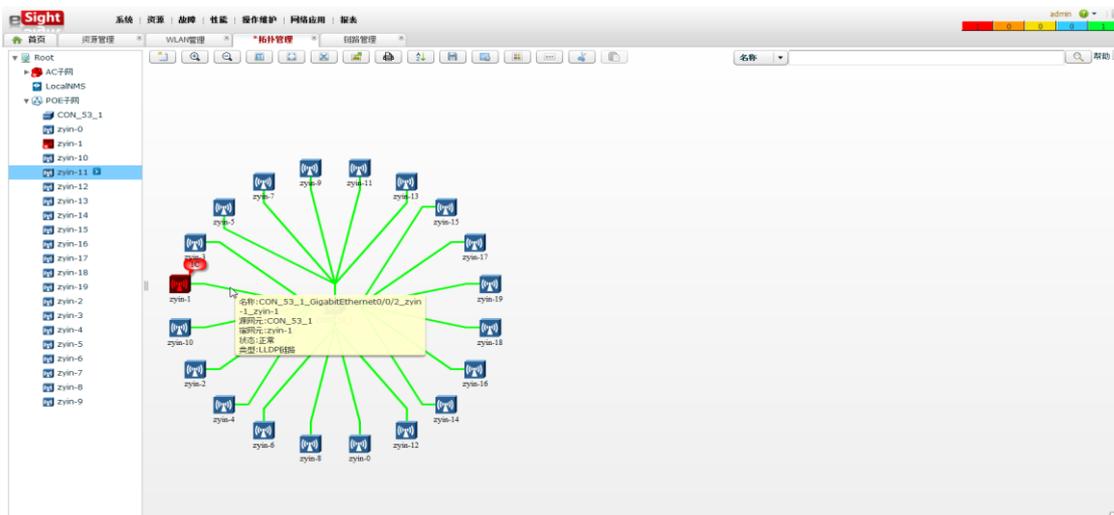
AP正常上线并广播数据。

在AC通过管理流下发业务给AP后，AP进入“normal”状态，开始正常工作。在WLAN管理中通过同步AC，可以看到该AC下“normal”状态的AP，从此进入了WLAN的业务应用阶段。

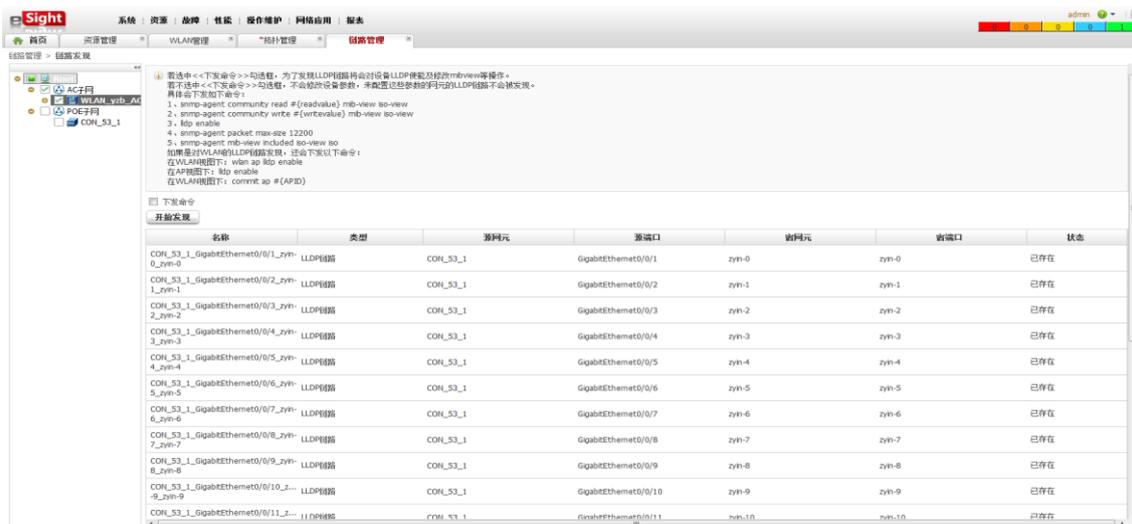
3.2 关键技术点介绍

3.2.1 有线无线一体化

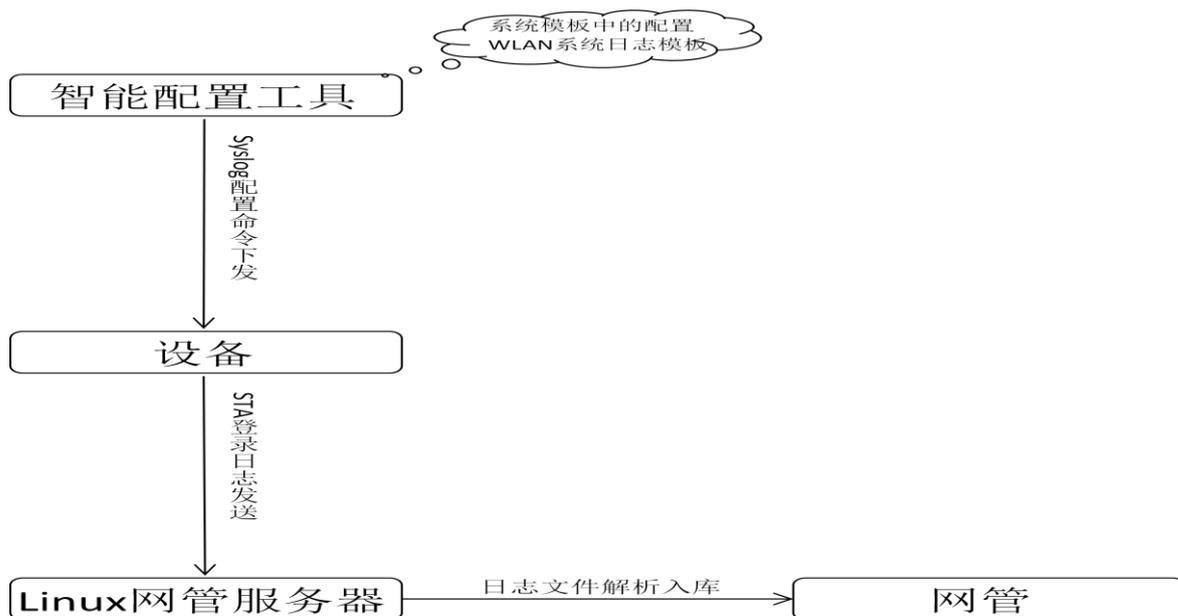
当一条链路两端的设备被添加到网管中，将在物理拓扑展现POE和AP之间的链路：一台新的设备（POE或者AC）添加到网管中，网管读取POE或者AC的MIB信息，取得AC下的所有AP和POE的链路信息，网管将链路的信息添加到网管的链路管理中供用户查看，网管将链路添加到物理拓扑中，展现具体的POE和AP之间的链路信息，出现新的链路并且链路两端设备已存在于物理拓扑中，如果有告警上报，新的链路会自动在拓扑中展现。



如果没有告警，可以手动搜索链路的一端网元，也可以在物理拓扑中展现出新的链路。



3.2.2 STA 用户接入历史查询



STA用户接入历史查询依赖Linux服务器的日志（syslog）接收功能，因此该功能仅在Linux操作系统上可用，几个关键实现原理如下：

智能配置工具日志服务器设置：使用智能配置工具在设备上配置syslog日志接收服务器，打开syslog上报通道。

日志接收：使用Linux的syslog-ng服务，接收514端口的所有日志信息。

配置文件格式：log { source(src);filter(f_wlansta);destination(wlanstadst); }，Filter为过滤器，通过关键字WLAN_STA_INFO过滤出STA的登录信息日志，Destination为日志输出

目的地设置，可以指定日志输出的路径以及名称格式。

日志解析策略：通过配置文件，配置日志通过文件名称按小时进行存储，而eSight启动后启动定时器，每个整点解析当前时间前一个小时的日志信息。例如日志存储名称为2012.2.8.05.log，那么eSight的定时器在6点启动定时解析，解析该文件，该文件保存的是5点到6点的日志信息；eSight每15分钟一次解析Linux获取日志信息。

eSight对日志做定时解析，提取登录信息，并将日志信息批量入库。STA登录明细数据根据具体的季度进行分季度存储，每个季度对应一张数据表。数据表根据存储过程由程序控制来自动创建。

3.3 功能约束

3.3.1 适用设备类型约束

设备	设备类型	设备版本
WS6603	WS6603	V100R003C00
S9300/S7700	SPU	V100R003C00
S9300/S7700	ACU	V200R001C00
S9700	S9700	V200R001C00、V200R001C00
AC6605	AC6605	V200R001C00

3.4 典型应用

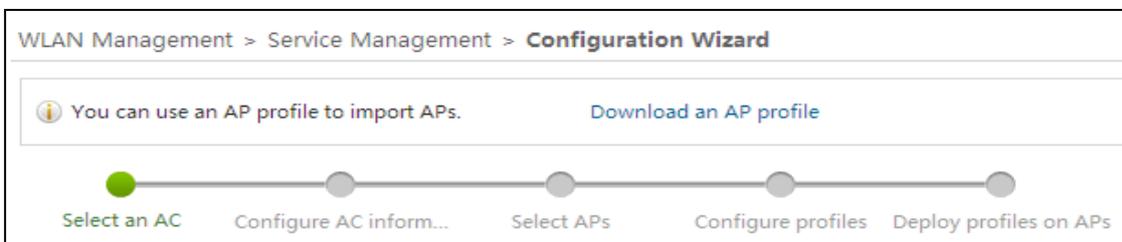
eSight WLAN通过业务部署、业务监控、业务调整、故障诊断、报表统计帮助用户全方位管理无线网络和资源，方便用户运维，共同构成了WLAN的核心竞争力。



■ 业务部署

网管将AC设备添加到网管上，通过在设备上配置调通AC与AP之间的管理/业务通道。

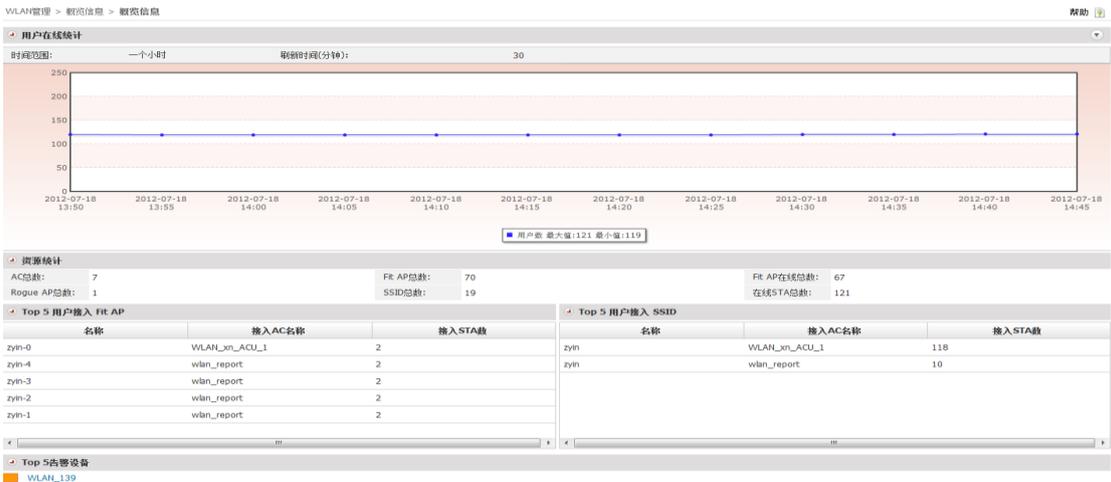
- 用户可以下载规划表单，填写 AP 基本信息，通过批量导入增加 AP，实现快速部署和扩容。



- 配置向导给出了配置 WLAN 业务的完整步骤。
配置AC基本信息：创建AC并配置AC的接口，认证方式和转发类型。
配置AP上线：添加AP到网管上。
配置模板：配置AP模板、射频模板和ESS模板。
配置AP绑定模板：将模板绑定到AP上，完成对AP的业务配置。

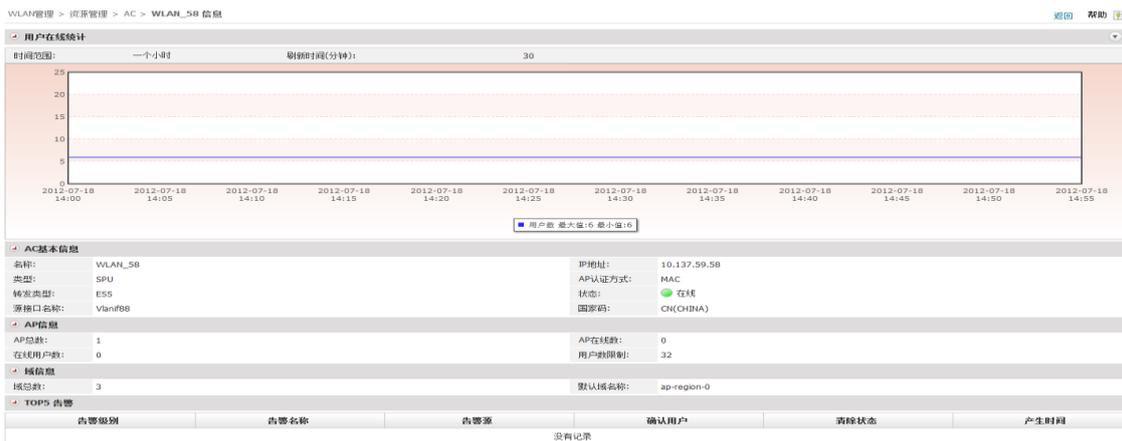
■ 业务监控

用户通过概览信息查看用户在线统计、资源统计、用户接入情况、告警信息等，监控设备状态。



用户通过资源管理中的管理项查看AC、Fit AP、STA、非法AP等设备的状态，并可通过AC、Fit AP接进入图形化的查看相关指标。

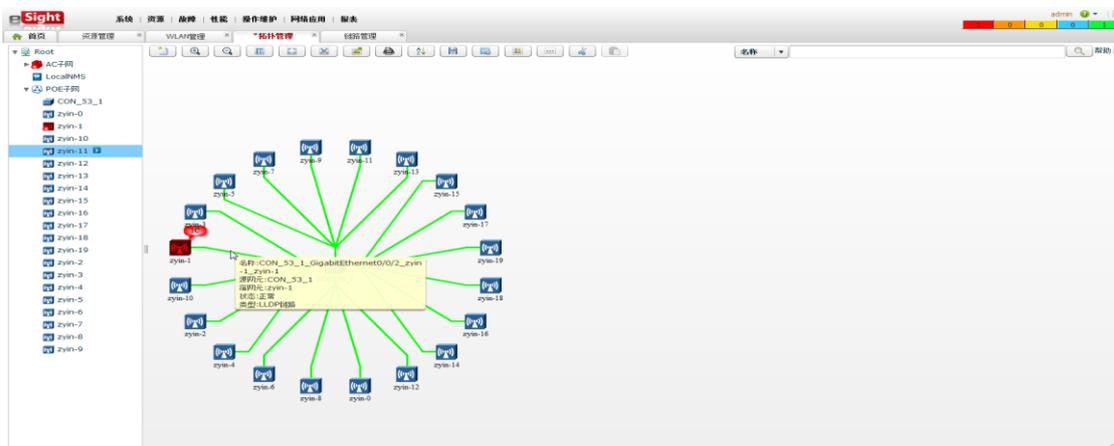
AC :



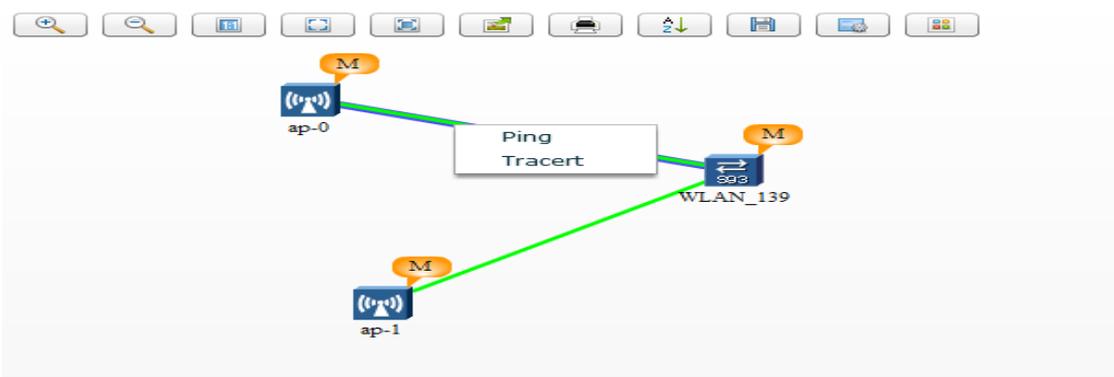
Fit AP :



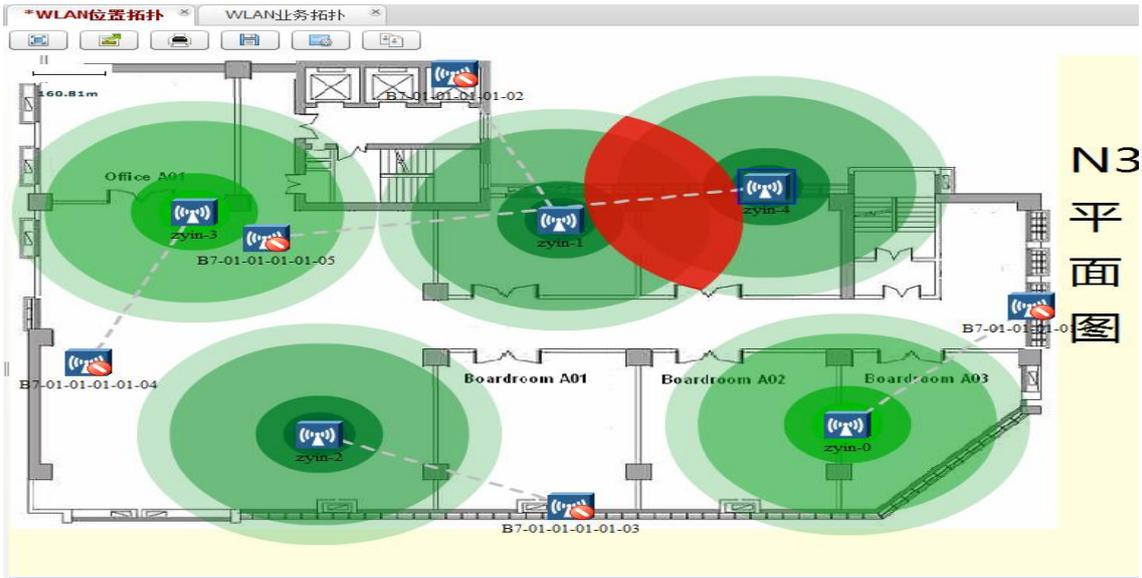
用户通过物理拓扑，查看设备间连接关系，监控设备及链路状态。



用户通过WLAN业务拓扑监控无线设备告警、状态，逼真的展示无线网络逻辑结构，包括AC、AP、终端用户、非法AP的逻辑连接关系及其详细信息，并在拓扑提供一定故障诊断处理能力（Ping操作）。



用户通过WLAN位置拓扑查看当前热点位置及射频信号覆盖范围并在视图上标识当前非法干扰源及冲突域存在，同时根据区域或位置统计无线网络资源。



用户通过报表管理了解AP上行口流量、空口利用率、AP在线用户数、射频在线用户数、AP接入失败率、AP流量、STA在线趋势、AP速率、STA信息以及AP关联统计、AP流量统计、AP射频统计和终端流量统计等信息；在Linux+Oracle环境，还支持TOPN用户接入失败率和TOPN用户接入总次数的信息统计。

报表任务管理 > 创建任务

选择设计文件 设置任务参数

设计文件分类: WLAN报表 文件名: 搜索

上传设计文件	文件名	类型	设计文件分类	描述	操作
<input type="radio"/>	无线接入用户在网趋势报表	预定义	WLAN报表	统计某段时间内无线接入用户在网和平均在线情况	
<input type="radio"/>	无线接入用户漫游报表(按区域位置)	预定义	WLAN报表	统计某段时间内所述区域下每个AP的无线接入用户在网和平均在线情况	
<input type="radio"/>	无线接入用户统计报表(按区域位置)	预定义	WLAN报表	统计某段时间内所述区域的无线接入用户最大在线数和平均在线情况	
<input type="radio"/>	AP流量统计报表	预定义	WLAN报表	统计某段时间内AP流量平均值、最大值和最小值情况	
<input type="radio"/>	AP速率统计报表(按区域位置)	预定义	WLAN报表	统计某段时间内所述区域下每个AP的速率平均值、最大值和最小值情况	
<input type="radio"/>	AP速率统计报表	预定义	WLAN报表	统计某段时间内AP速率最大值、最小值和平均值情况	
<input type="radio"/>	AP速率统计报表(按区域位置)	预定义	WLAN报表	统计某段时间内所述区域下每个AP的速率最大值、最小值和平均值情况	
<input type="radio"/>	无线接入失败率统计报表	预定义	WLAN报表	统计某段时间内无线接入用户累计接入失败次数和接入失败率情况	
<input type="radio"/>	AP无线接入失败率统计报表(按区域位置)	预定义	WLAN报表	统计某段时间内所述区域下每个AP的无线接入失败率情况	
<input type="radio"/>	AP无线接入失败率统计报表	预定义	WLAN报表	统计某段时间内所述区域的无线接入失败率情况	
<input type="radio"/>	无线空口利用率统计报表(按区域位置)	预定义	WLAN报表	统计某段时间内所述区域下每个AP的无线空口利用率最大值、平均值情况	
<input type="radio"/>	无线空口利用率统计报表	预定义	WLAN报表	统计某段时间内所述区域的无线空口利用率最大值、平均值情况	
<input type="radio"/>	AP上行口流量统计报表(按区域位置)	预定义	WLAN报表	统计某段时间内所述区域下每个AP的上行口流量最大值、平均值和利用率情况	
<input type="radio"/>	AP上行口流量统计报表	预定义	WLAN报表	统计某段时间内所述区域的上行口流量最大值、平均值和利用率情况	
<input type="radio"/>	射频在线用户趋势报表(按区域位置)	预定义	WLAN报表	统计某段时间内所述区域下每个AP的射频在线用户最大在线数和平均在线情况	
<input type="radio"/>	射频在线用户统计报表(按区域位置)	预定义	WLAN报表	统计某段时间内所述区域射频在线用户最大在线数和平均在线情况	

Linux下为16张，多出用户接入失败率和接入次数

总共: 16

报表管理提供以上维度的信息展示，效果如下图（以AP上行口流量统计报表为例）：

导出报表 打印报表

显示页 1/1

AP上行口流量统计报表(按区域位置)

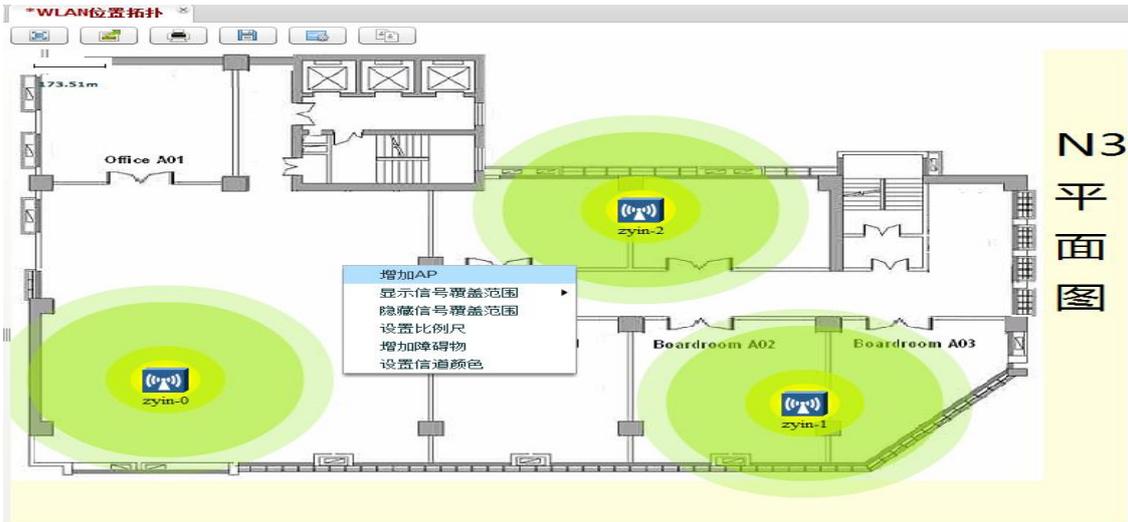
生成时间: 2012-07-18 14:20:26 UTC+08:00
统计范围: 2012-07-13 11:00:00 ~ 2012-07-13 11:45:00

区域位置	接收流量最大值 (Mbps)	接收流量最大值出现时间	接收流量平均值 (Mbps)	发送流量最大值 (Mbps)	发送流量最大值出现时间	发送流量平均值 (Mbps)	最大利用率 (%)	最大利用率出现时间	平均利用率 (%)
Root-China-Nanjing-CHN-SZ-A10-4F	2411.03	2012-07-13 11:45:00	2,377.77	2442.49	2012-07-13 11:45:00	2403.93	488.5	2012-07-13 11:45:00	480.79
Root-China-Nanjing-CHN-SZ-A10-3F	2527.07	2012-07-13 11:45:00	2,492.31	2374.69	2012-07-13 11:45:00	2340.74	505.41	2012-07-13 11:45:00	498.46

记录数: 2, 接收流量最大值 (Mbps):4.822, 接收流量平均值 (Mbps):4.756, 发送流量最大值 (Mbps):4.704, 发送流量平均值 (Mbps):4.633

■ 业务调整

网络中存在盲区，用户希望通过eSight快速、有序完成新增AP部署，实现热点覆盖。



用户从安全角度考虑，需要快速完成认证策略或关联密码的修改。

VLAN管理 > 资源管理 > AC > ESS模板 > 修改

帮助

基本信息		名称: zym		类型: 任务型
SSID:	z00109358wlan139	ESS接口:	Wlan-Ess301	
VLAN ID:	301	SSID隐藏:	否	
用户二层隔离:	否	最大用户数:	51	
关联超时时间(分钟):	5	IGMP模式:	关闭	
用户数据转发模式:	直接转发			
认证参数				
认证加密方式:	<input type="radio"/> WPA1 预共享密钥 <input checked="" type="radio"/> WPA2 预共享密钥 <input type="radio"/> WEP 预共享密钥 <input type="radio"/> WPA1 802.1X <input type="radio"/> WPA2 802.1X <input type="radio"/> WEP 开放系统			
预共享密钥类型:	HEX	USK(单组密钥)类型:	ccmp	
预共享密钥:				
	确认预共享密钥:			

确定 取消

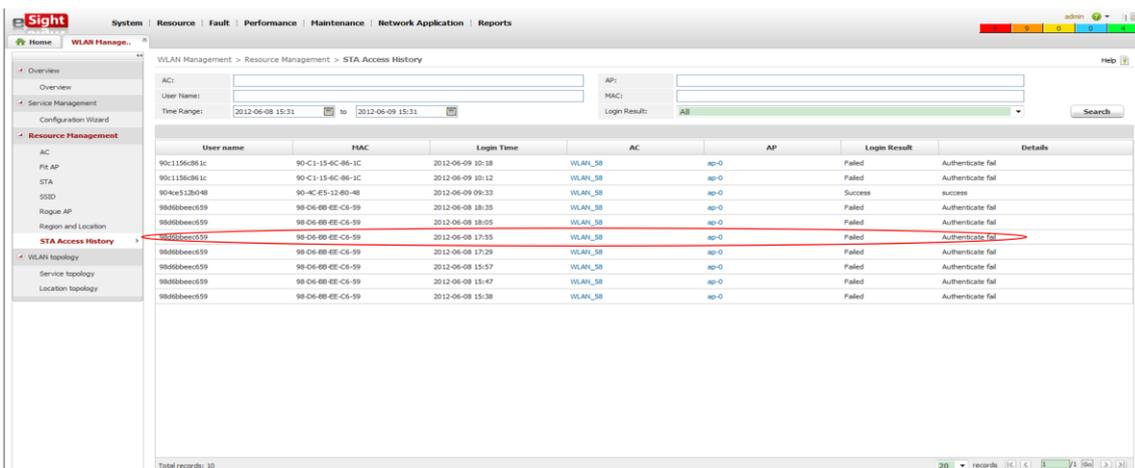
网络中出现运营商或私人AP占用规划信道，干扰现网AP设备，在无法协调的情况，需要通过eSight快速切换信道。



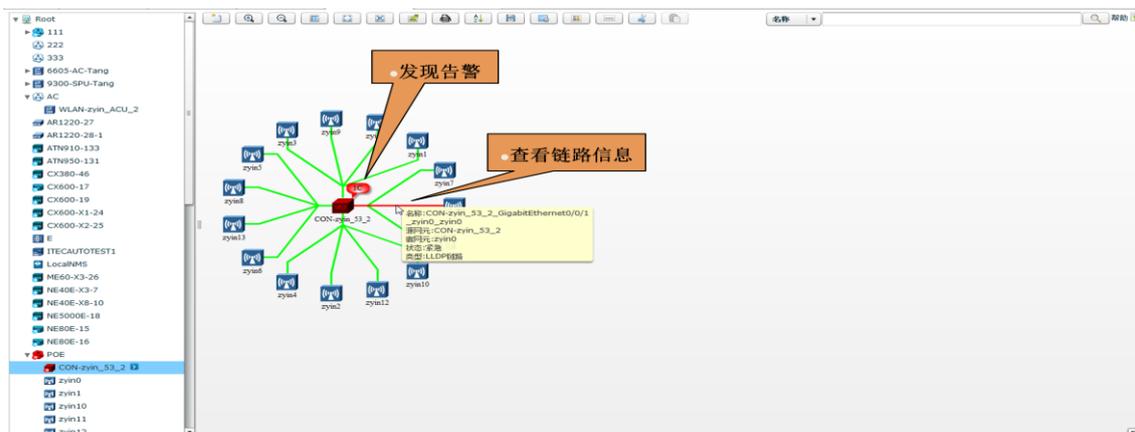
■ 故障诊断

以用户无法正常上网为例（用户接入历史信息结合有线无线一体化定位）：

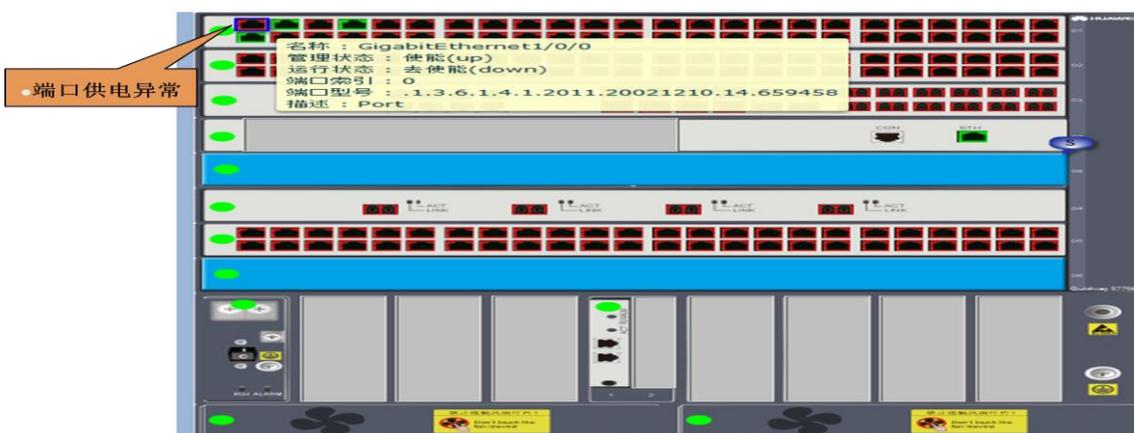
第一步：查询用户接入历史的信息，查找相关记录。



第二步：根据记录对应的AP信息，进入拓扑管理查看问题。

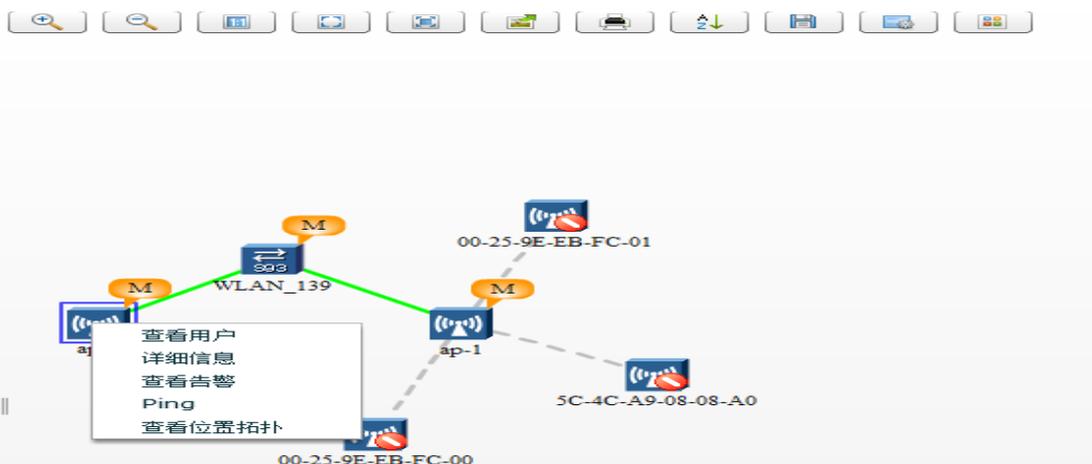


第三步：进入设备面板，查看具体信息。



业务管理的Ping操作：

用户可以通过AP PING上行设备IP（包括网关或服务器IP），根据测试结果，判断AP上行业务线路的通断情况。或通过AP下行PING用户IP地址，从而确认用户报障原因是用户关联问题还是上行业务不通。



■ 故障恢复

AP在线升级完后或网络调试过程中，网络管理人员希望通过eSight远程批量重启AP。

AP配置异常或网络调试过程中，网络管理人员需要通过eSight远程批量恢复AP出厂配置。

网络中某个AP出现硬件故障，需要eSight提供快速AP替换的功能，满足AP更换后业务配置不变化。



4 总结

■ 业务监控

WLAN可提供图形化的监控能力，支持全网物理资源、非法AP、统计类、性能等相关信息查看。

■ 业务调整

WLAN可快速实现认证策略或关联密码的修改、切换信道、新增AP盲区覆盖等业务，为客户提供了极大的便捷性和实用性。

■ 故障诊断

WLAN可通过拓扑管理有线无线一体化或执行AC、AP Ping操作实现链路信息的获取和链路通断的诊断，并可通过提供通讯、环境等相关故障告警帮助用户故障点定位、解决。

■ 故障恢复

WLAN管理可以提供快速AP替换，更替网络中某个硬件故障AP，满足AP更换后业务配置不变化。

5 结论

WLAN管理在用户业务部署与调整中提供简洁的配置向导帮助用户端到端、批量、有序、快速完成业务部署。在用户故障排查与处理过程提供故障通知、故障排查、故障处理的有效手段，帮助快速有效的发现问题、解决问题。在业务监控中提供业务拓扑查看无线网络逻辑拓扑、提供位置拓扑查看射频信号并提供无线性能、报性、无线信息统计页面监控当前网络状况。为用户日常运维及网络调整提供了全面的解决方案，极大提升网络管理效率。

6 缩略语表

缩略语清单

英文缩写	英文全称	中文全称
WLAN	wireless local area network	无线局域网
AP	Access Point	接入点
AC	Access Controller	无线控制器
SSID	Service Set Identifier	服务组合识别码
VAP	Virtual Access Point	虚拟接入点
VASP	Value Add Service Platform	增值业务平台
CAPWAP	Control And Provisioning of Wireless Access Points	无线接入点控制协议
STA	Station	终端用户
WEP	Wired Equivalent Privacy	一种无线数据加密技术
Rogue AP	Rogue AP	非法 AP(AP 探测到的非本 AC 管理的所有 AP)