

无线以太网接入技术方案和测试方法

WLAN 接入网络网管方案概要设计



Anywhere WLAN!!

<http://www.anywlan.com>

<http://www.anywlan.com/bbs>

<http://www.anywlan.com>已成为全球最大的中文无线技术网站，拥有最全的无线专业软件及技术文章；

<http://www.anywlan.com/bbs>是国内最大的无线论坛，拥有国内最多的无线用户。

访问 Anywlan.com 获得更多资料！Anywlan.com诚征合作伙伴！

目 录

1、 引言	1
1.1 编写目的	1
1.2 背景	1
2、 任务概述	2
2.1 目标	2
2.2 运行环境	2
3、 总体设计	3
3.1 需求分析	3
3.2 WLAN 接入网络网管关键问题	4
3.2.1 WLAN 接入网络网管组网方式	4
3.2.2 AP 地址分配策略	4
3.2.3 AP 的拓扑发现	4
3.2.4 AP 网管传输链路及安全性	4
3.2.5 AP 固件的远程升级	4
3.2.6 AP、AC 的 MIB 库的定义与修改	5
3.3 WLAN 接入网络网管组网方案分析	6
3.3.1 集中式网管，AP 采用静态公网 IP 地址	6
3.3.2 集中式网管，AP 采用动态分配公网 IP 地址	6
3.3.3 集中式网管，VLAN 透传网管信息	7
3.3.4 集中式网管，AP 采用私有 IP 地址，AC 作代理网管	8
3.3.5 层次式网管，AP 采用私有 IP 地址，AC 作 AP 的托管	8
3.4 AP 的拓扑发现	9
3.4.1 AC 上手工配置 AP 拓扑信息	9
3.4.2 AC 主动发现 AP	10
3.4.3 AC 利用 AP 的 DHCP 包特征信息自动发现 AP	10
3.5 AP、AC 上 MIB 库的定义	11
3.5.1 AP 的 MIB 库定义	11
3.5.2 AC 的 MIB 扩展（建议）	11
3.6 AP 上固件远程升级	11
3.6.1 采用 TFTP 升级	11
3.6.2 采用 SNMP 升级	11

内部资料，注意保密，未经同意，请勿翻印

版本：0.0.2

文档信息

文档名称	WLAN 接入网络网管解决方案概要设计
文件编号	
编制人	
保密级别	保密

修改过程

版本号	日期	负责人	概述
0.0.1	200X-X-X	X	首次发布
0.0.2	200X-X-X	X	修改

评审过程

版本号	日期	评审者	概述
0.1.0	X	X	部分内容修改
0.2.0	X	X	评审通过

分发范围

项目组。

1、引言

1.1 编写目的

根据《XX 无线以太网接入技术方案和测试方法》项目的要求，为 XX 无线以太网接入网中相关设备设计、完善网络管理方案。

1.2 背景

根据 XX 上海研发中心移动通信部承担的《XX 无线以太网接入技术方案和测试方法》项目的要求，研究无线以太网接入网络中对于 AC、AP 的网络管理系统，在分析无线以太网接入网络网管管理特点基础上，提出《WLAN 接入网络网管解决方案》，该方案与其他方案《WLAN 接入网络安全解决方案》、《WLAN 接入网络漫游解决方案》等方案一起为 XXWLAN 接入网络的建设、设备选型提供技术支撑。

2、任务概述

2.1 目标

无线以太网接入网络（以下称 WLAN 接入网络）网管是保证网络高效、可靠、安全运行的重要组成部分。在 WLAN 接入网络发展建设的过程中，应同步建设 WLAN 接入网络网管系统，以满足 WLAN 接入网络自身维护管理的需要。本方案为了解决目前 XXWLAN 接入网络管理系统中存在的一些技术问题，为 XXWLAN 接入网络日后大规模的运行提供技术支撑。

2.2 运行环境

WLAN 接入网络网管涉及 AP、AC 及以太网交换机三种设备，为运营提供配置、故障、性能和安全管理。AC 与网管中心直接连接，其网管可通过标准 SNMP 协议完成，其网管实现相对简单；以太网交换机的网管参照现有宽带网管；而 AP 一般通过交换机下联或直接下联在 AC 上，位置比较分散，其网管功能相对复杂。

本文重点讨论 AP 的网管方案。

WLAN 接入网络网管从功能上又可分为：Manager、proxy、agent 三部分。

Manager 部分是网管终端，包含数据库和操作平台。其重要功能之一，就是协助网络管理员完成管理整个网络的工作。网络管理软件要求管理代理定期收集重要的设备信息，收集到的信息将用于确定独立的网络设备、部分网络、或整个网络运行的状态是否正常。管理员应该定期查询管理代理收集到的有关主机运转状态、配置及性能等的信息。

Agent 是驻留在网络设备中的软件模块，位于最终的被管设备上。Agent 软件可以获得本地设备的运转状态、设备特性、系统配置等相关信息。Agent 软件就象是每个被管理设备的信息经纪人，它们完成网络管理员布置的采集信息的任务。Agent 软件所起的作用是，充当管理系统与 Agent 软件驻留设备之间的中介，通过控制设备的管理信息数据库（MIB）中的信息来管理该设备。Agent 软件可以把网络管理员发出的命令按照标准的网络格式进行转化，收集所需的信息，之后返回正确的响应。在某些情况下，管理员 Manager 也可以通过设置某个 MIB 对象来命令系统进行某种操作。

Proxy 位于中间设备上，负责中继网管信息。代理设备在标准网络管理员软件和不直接支持该标准协议的系统之间起桥梁作用。利用代理设备，不需要升级整个网络就可以实现从旧协议到新版本的过渡。对于网络管理系统来说，重要的是管理员和代理之间所使用的协议，如 SNMP，和它们共同遵循的 MIB 库。

3、总体设计

3.1需求分析

网络管理往往落后于网络建设与市场需求，优良的管理可提高信息网络的服务质量和运行效率，有效利用网络资源，减少费用，降低故障中断次数与时间，提高运营者的网络竞争力。

宽带接入网络通常意义上指采用 LAN Switch、xDSL、WLAN 等宽带接入设备建成的用户接入网。经过几年的快速发展，宽带接入网络在某些地区已具有相当的规模。对宽带接入网的管理归根结底是对宽带接入设备的管理，宽带接入设备最大的特点就是分散、数量惊人、标准不统一，同时占用大量的 IP 地址资源。正是由于宽带接入网络设备的这些特点，决定了对其管理与监控的难度与复杂性。

WLAN 接入网络技术由于是一新兴事物，适用于企业网、热点地区的以太网，从性能上与窄带运营网络相比有很大提高。对 WLAN 接入网络网络管理现阶段主要采用设备厂商提供的网管解决方案——集中网管解决方案。作为一个宽带运营网络，从运营单位和厂商的角度均还没有就网络管理达成一致的认识，因而导致从技术、应用、运营的角度宽带接入网络管理中存在的如下问题：

- IP 地址资源紧缺限制，不可能为每个热点地区的 AP 设备提供一个合法的公网 IP 地址，因而在接入网结构上将存在基于 NAT 组建与无 NAT 设置的异构网络环境；
- 运营单位可以在每个热点地区布置一套网管系统。但是，要实现对该热点的管理，要求管理人员逐个热点地区进行检查，随着 WLAN 接入网络规模扩大，工作量将成倍增加，对网络运营者来说，这是不可能忍受的；
- 对于 WLAN 接入设备，厂商均有各自私有网络管理标准，利用现有的宽带网管理模式，将无法完成对全网设备进行统一管理与监控；
- 传统以太网的管理主要偏重于对网络设备的管理、监控与配置，而没有考虑作为运营网络时业务的运营以及结合宽带特点对终端用户的管理；
- 由于 WLAN 接入网络设备数量与规模将随着 WLAN 接入业务的推广越来越大，采用单纯的集中网管策略可能无法实现全网无盲点的监控与管理；

对如此大规模、分散的网络设备进行管理，已成为 WLAN 接入网络运营中的问题。本方案将提出适合于 WLAN 接入网络的管理框架，以便更好实现对 WLAN 设备及业务的监控与管理。

3.2 WLAN 接入网络网管关键问题

3.2.1 WLAN 接入网络网管组网方式

目前有两种网管组网方式，集中式网管和层次式网管。

集中式网管是在城域网设置统一网管平台，通过城域网统一网管平台的网络管理系统直接管理各热点的 AP。

层次式网管是城域网设置统一网管平台，在 AC 上设置代理网管系统或单独设立代理网管终端，城域网统一网管平台通过代理网管系统对接入网设备进行管理与监控，城域网统一网管平台对设备管理的同时侧重对业务的管理，代理网管系统侧重对接入设备的管理。

3.2.2 AP 地址分配策略

AP 采用公网地址还是私网地址，IP 地址是静态配置还是动态获取。

AP 采用公网地址，网管中心可直接与之通讯，但需要耗费很多 IP 地址，存在如下问题：

- AP 与 AC 间一般不被配置为 VLAN Trunk，因此用户接入端口和 AP 的管理口在同一物理网段，若此时用户的地址空间为私有 IP 地址，则 AP 的公有 IP 地址和用户的私有 IP 地址共存，AC 上应实现正确路由策略。
- 当 AP 和用户均采用 DHCP 动态分配 IP 地址时，AC 应甄别 AP 与用户的 DHCP 请求，采用正确策略保证 DHCP Server 从不同的地址池中分配地址。

AP 如配置私有 IP 地址，需要解决如下两个问题：

- 网管中心怎样发现位于 AC 接入侧私网网段上的 AP？
- 网管中心与 AP 之间网管信息交互，采用何种协议 (snmp、http、telnet) 进行通讯，AC 采用如何转发网管信息，是否一定要进行 NAT 和 DNAT 转换？
- 采用 HTTP 对 AP 进行管理时，当 http 连接通过后，为避免别的用户利用该连接设置 AP，需要在 NMS 上利用 cookie 机制。

3.2.3 AP 的拓扑发现

AP 的拓扑发现是自动还是手动，采用何种机制发现 AP。

3.2.4 AP 网管传输链路及安全性

AP 网管传输链路可采用 ADSL、Ethernet 和 E1 专线。

AP 与网管中心之间的网管信息在城域网中传输时是否需要采用 VLAN、GRE 等隧道传输方式，或者对网管信息加密。

3.2.5 AP 固件的远程升级

当前 AP 一般采用 TFTP 方法进行升级。为了在不同组网方式下升级 AP，应

考虑采用其他的方法升级，如基于 SNMP 技术和 AC 上作 TFTP 的代理。

3.2.6 AP、AC 的 MIB 库的定义与修改

AP 的 MIB 库应遵循 802.11b 的规定，除此之外是否需要扩充。
对于 AC 的 MIB 库，为便于管理，需要增加、修改哪些 MIB 变量。

下面将描述针对这些关键问题进行逐一分析：

3.3 WLAN 接入网络网管组网方案分析

本部分将讨论多种组网方案。

3.3.1 集中式网管，AP 采用静态公网 IP 地址

在本方案中，AP 采用静态配置的公网 IP 地址，用户采用私网或公网 IP 地址。

组网图如下：

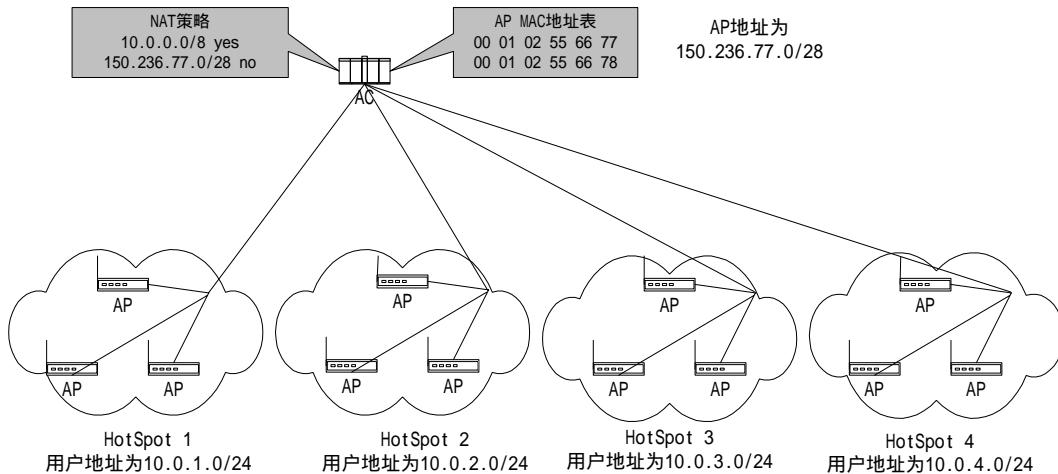


图 1 AP 采用公网 IP 地址组网图

该方案的优点如下：

- 组网与配置简单，投资成本相对较低；
- 城域网的路由设计不需要调整；
- NMS 设计不需要调整。

该方案的缺点如下：

- 要求 AP 为公网 IP 地址，当 AP 数量增大时，会消耗大量的 IP 地址资源；
- AP 地址静态配置，尤其当该热点地区 IP 地址变更时，加大了维护的工作量；
- 由于是对接入设备的直接管理，因而需占用一定网络带宽；
- 当网络规模增大时，不适合对大量、分散 AP 实时监控与管理，给运营带来困难；
- 很难将设备管理与业务管理有机地实现统一，整个网络运营依赖于城域网统一网管平台，网管维护人员运营工作量大。

3.3.2 集中式网管，AP 采用动态分配公网 IP 地址

在本方案中，AP 采用 DHCP 分配的公网地址，用户采用私网或公网 IP 地址。如用户采用 PPPoE 接入，无论 AP 的公网 IP 地址静态还是动态配置，AC 无须作特殊改动。

如 AP 的公网 IP 地址通过 DHCP 的方式动态配置，同时用户采用 DHCP + WEB 方式接入时，需要考虑以下问题：

- WLAN 接入用户与 AP 执行 DHCP 请求时，AC 如何区分二者；
- DHCP Relay 以及 DHCP Server 功能能否同时在 AC 上共存，需要进行的改动；
- 当 AC 网络侧 DHCP Server 上同时提供公网以及私网 IP Pool 时如何实现不同区域（公网 IP/ 私网 IP）的绑定。
- 当 AP 的 IP 地址改变时，对网管拓扑的影响。

优缺点与方案一（集中式网管，AP 采用静态公网 IP 地址）类似，相对而言，有以下特点：

- AP 地址配置、变更方便，可做到自动配置；
- AC 上需要作相应的改动。

3.3.3 集中式网管，VLAN 透传网管信息

在这种方案中 AP 采用私有 IP 地址，为解决 AP 与网管中心之间的信息传输，在 AC 网络侧的某一接口配置 VLAN 通道，网管信息通过 VLAN 透传至网管中心。也可通过 GRE 隧道传输网管信息，本方案介绍基于 VLAN 的传输通道。

本方案中，AP 对应的地址池与用户地址池分开。如 AP 需要动态分配 IP 地址，AC 同样根据 MAC 地址表的策略从相应的地址池分配地址；AC 不需要二层透传功能，但需要支持策略路由功能。上联交换机需要支持二层透传功能。

组网图如下：

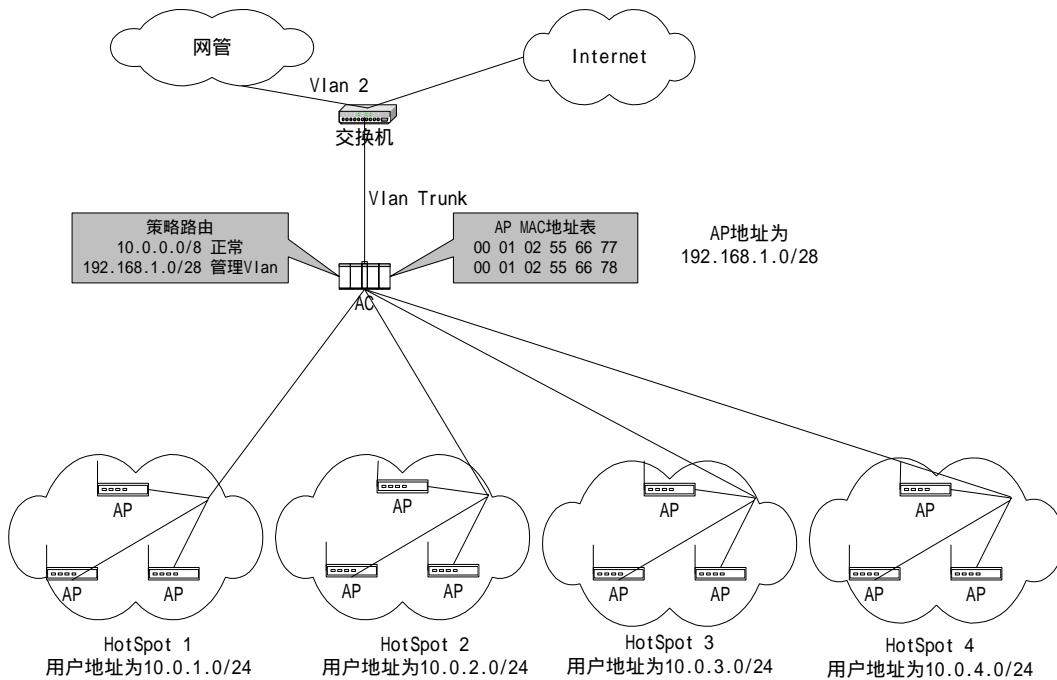


图 2 VLAN 透传网管

该方案的优点：

- 城域网的主体路由设计不需要调整；
- NMS 设计不需要调整；
- 实现网管信息的安全传输；
- AP 可采用私网 IP 地址；

该方案的缺点：

- 需要建立基于 VLAN 的管理网；
- 物理拓扑图不能准确反映实际 AP 与 AC 的关系；

3.3.4 集中式网管，AP 采用私有 IP 地址，AC 作代理网管

由于单独代理网管终端需要另外添加设备，本方案只讨论在 AC 上作代理网管的情况。有二种实现方式：基于 OID 代理和基于 SNMP 协议中 Community 字段代理方案。

基于 OID 代理的基本思想是，AC 对接收到的 SNMP 请求报文要区分是正常的 SNMP 请求还是 SNMP 代理请求，依据 SNMP 协议中的 OID 区分是对自身还是对下联的 AP；而基于 SNMP 协议中 Community 字段代理的基本思想是，这个区分工作是通过对 SNMP 请求报文中的 Community 字段的解析来实现的。

组网图如下：

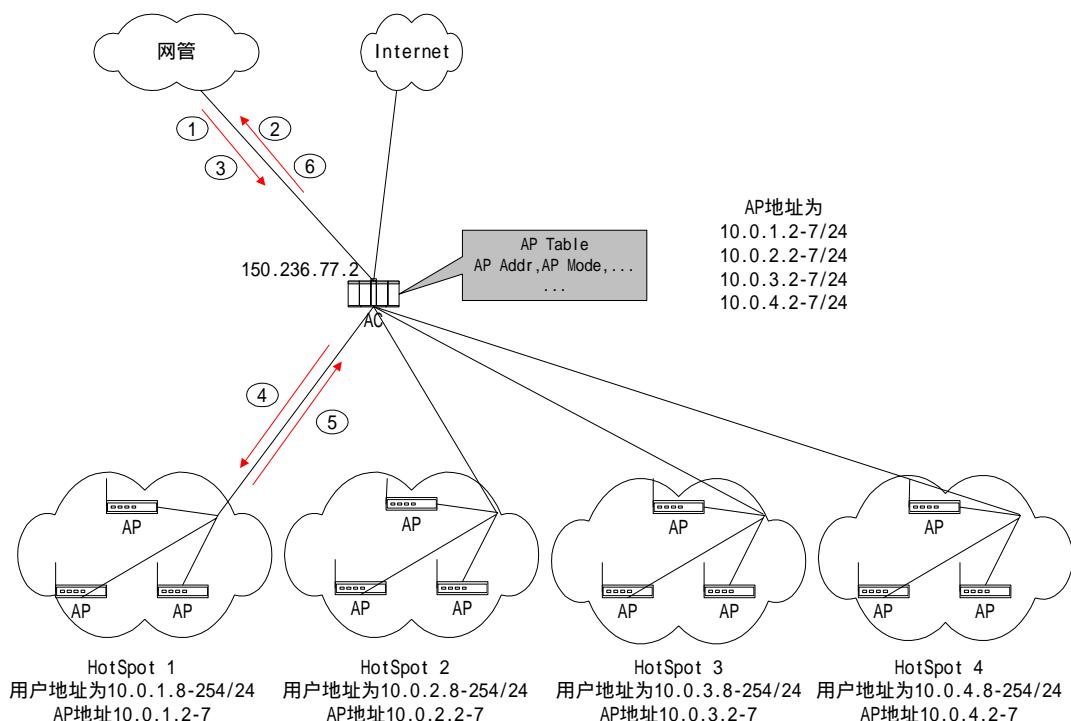


图 3 AC 作 AP 的代理网管

该方案缺点如下：

- 网管中心需作相应的改动，实现查询 AC 上的 AP Table 和据此管理 AP；
- AC 上要实现 AP Table，snmp agent 能依据前缀分析是否为自身还是 AP 的网管信息；
- 如在 AC 上实现，影响 AC 的性能；
- 改造现有 BAS 设备，困难较大，成本较高。

3.3.5 层次式网管，AP 采用私有 IP 地址，AC 作 AP 的托管

主要思想是在 AC 上定义一个私有的关于 AP 的 mib 库，其中包含了 AC 所管 Anywhere WLAN! 无线我的自由！

理的 AP 列表和 AP Table (其定义见上节) 。该 mib 库应包含 802.11B MIB 及某些扩展。与代理不同 , AC 自动填充该表 , NMS 查询 AP 的内容实际上是 AC 上对于 AP 的一个映象。当 NMS 需要改变某一 AP 参数时 , 发送网管信息给 AC , AC 首先修改映象中的内容 , 然后发送网管信息给 AP , 修改参数。

其组网图见图 3。

本方案有如下优点 :

- 适合对 AP 数量较多时的分层管理 , 维护容易 , 管理员在城域网统一平台上即可实现对全网设备的实时监控 , 了解全网运行状况 ;
- 能对设备管理的同时实现宽带业务的运营 ;
- 适应性非常好 , NMS 和 AP 无须改动 , 只要将 AC 上该私有 MIB 导入到 NMS 即可。
- AP 可采用私网地址。

方案的缺点 :

- AC 上要实现该私有 MIB , 且仅能映射 AP 部分的、标准的 mib 库到 AC 的私有 MIB , 当 AP 的 mib 种类较多时 , 比较难以实现。
- 当需要升级 AP 的 MIB 时 , AC 也需作相应升级 , 但 AC 往往和 AP 不是同一厂商 , 难以同步实现。
- 如在 AC 上实现 , 影响 AC 的性能。
- 改造现有 BAS 设备 , 困难较大 , 成本较高。

3.4 AP 的拓扑发现

AP 的拓扑发现实际是填充 AP Table , 采用如下三种方式。AP 的拓扑发现可采用三种方式 :

3.4.1 AC 上手工配置 AP 拓扑信息

AP 获得 IP 地址 (可以通过 DHCP 或设置静态 IP 地址) 后 , 可以通过手工方式将 AP 注册到对应的 AC 上 , 从而建立起网络的拓扑关系。这种方法适用于所有网管组网方案。工作流程如下 :

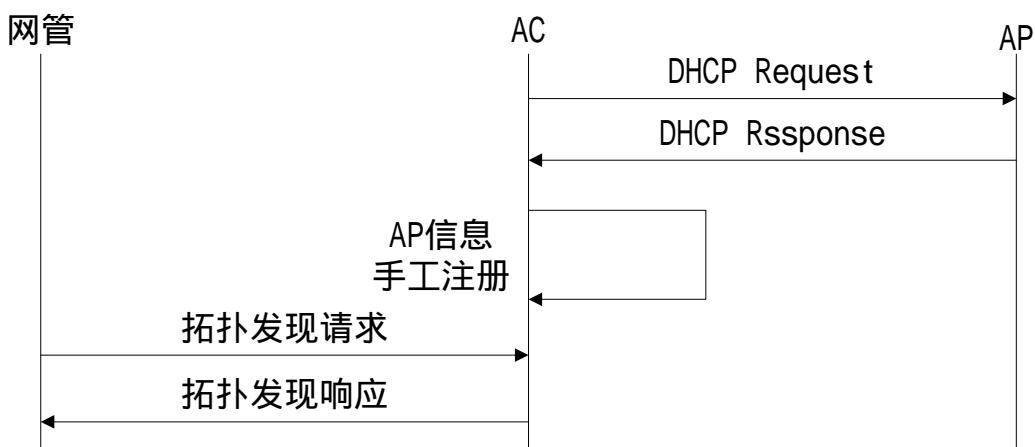


图 4 AC 上手工配置 AP 拓扑信息

3.4.2 AC 主动发现 AP

在 AC 开发一种类似于网管服务器的拓扑发现机制，该项工作量可能较大，但不需要在 AP 上进行改动。这种方法适用于所有网管组网方案。工作流程如下：

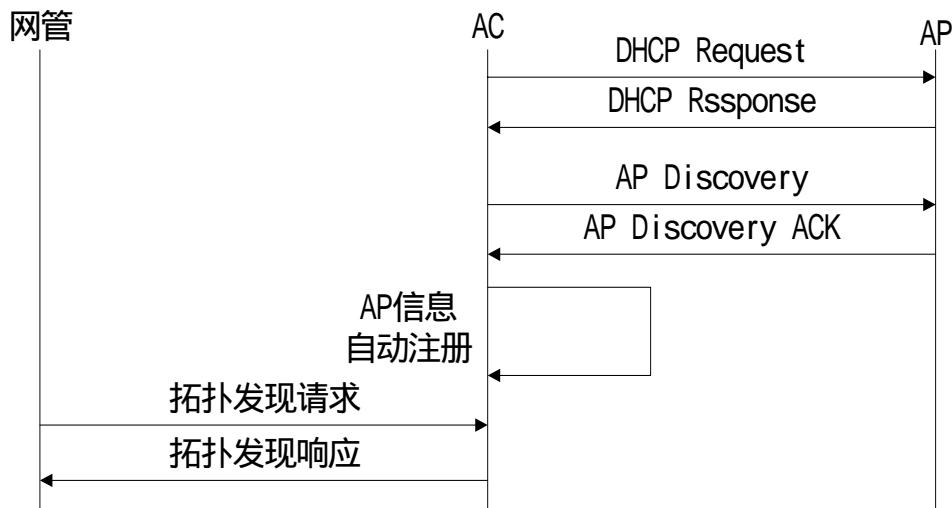


图 5 AC 主动发现 AP

3.4.3 AC 利用 AP 的 DHCP 包特征信息自动发现 AP

在 AP 申请 IP 地址时，通过附加字段表明 AP 的特殊身份，从而 AC 可以自动建立所管辖的 AP 列表，AC 在返回 AP 的消息中还可以将一些配置信息发送给 AP。该种方法实现比较简单，但需要对特殊字段进行规范定义，同时 AP 和 AC 都要对此定义支持。这种方法适用于除方案一（集中式网管，AP 静态配置公网 IP 地址）外所有网管组网方案。其工作流程如下：

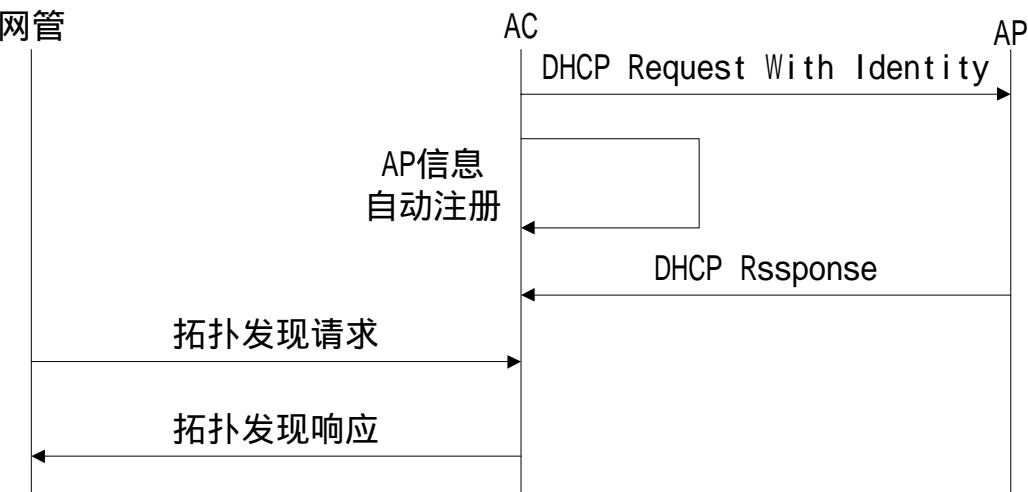


图 6 AC 利用 DHCP 特征字段发现 AP

3.5 AP、AC 上 MIB 库的定义

3.5.1 AP 的 MIB 库定义

AP 的 MIB 库应实现 802.11b MIB 及安全性解决方案相关 MIB。

如 AP 支持 DHCP Client，AP 应实现相关 MIB 库及功能。

AP 应支持 SNMP、Telnet 管理；建议支持 Http 进行管理。

3.5.2 AC 的 MIB 扩展

为了便于实现网管功能，需要在 AC 的 MIB 库作一些扩展。建议在 AC 上实现 clientTable 和 siteTable：

➤ Client Table:

clientTable 为在线用户，包括 ip 地址、用户名、认证方式、认证状态、地址类型、mac 地址、端口号、vlan 号、流量信息、热点编号、所在 AP(若为动态 key 用户)、key 有效时间(若为动态 key 用户)、用户服务级别等。

➤ siteTable:(热点信息)

siteTable 提供热点信息，包括 site 编号、端口号、vlan 集合、流量信息、用户统计信息等。

3.6 AP 上固件远程升级

3.6.1 采用 TFTP 升级

建议通过 TFTP 方式对 AP 进行升级，可以利用在网管服务器上设置的 TFTP 服务器，在城域网统一网管平台上的 TFTP 服务器进行管理，这样就可以实现集中对 AP 的升级管理，同时可以在 AC 上设置 IMG 文件映像，由 AC 负责对所管理的 AP 的升级文件进行分发，这样就可以大大减轻网管服务器的压力。

3.6.2 采用 SNMP 升级

为便于城域网统一网管平台的网络管理系统采用统一的管理协议：SNMP，AP 固件可采用 SNMP 方式升级。

射频和天线设计培训课程推荐

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立，致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养；我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com)，现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地，成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程，广受客户好评；并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书，帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司，以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训推荐课程列表：<http://www.edatop.com/peixun/tuijian/>



射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材；旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习，能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求…

课程网址：<http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

手机天线设计培训视频课程

该套课程全面讲授了当前手机天线相关设计技术，内容涵盖了早期的外置螺旋手机天线设计，最常用的几种手机内置天线类型——如 monopole 天线、PIFA 天线、Loop 天线和 FICA 天线的设计，以及当前高端智能手机中较常用的金属边框和全金属外壳手机天线的设计，通过该套课程的学习，可以帮助您快速、全面、系统地学习、了解和掌握各种类型的手机天线设计，以及天线及其匹配电路的设计和调试…

课程网址：<http://www.edatop.com/peixun/antenna/133.html>



WiFi 和蓝牙天线设计培训课程

该套课程是李明洋老师应邀给惠普 (HP)公司工程师讲授的 3 天员工内训课程录像，课程内容是李明洋老师十多年工作经验积累和总结，主要讲解了 WiFi 天线设计、HFSS 天线设计软件的使用，匹配电路设计调试、矢量网络分析仪的使用操作、WiFi 射频电路和 PCB Layout 知识，以及 EMC 问题的分析解决思路等内容。对于正在从事射频设计和天线设计领域工作的您，绝对值得拥有和学习！…

课程网址：<http://www.edatop.com/peixun/antenna/134.html>



CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出, 是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装, 所有课程都由经验丰富的专家授课, 视频教学, 可以帮助您从零开始, 全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装, 还可超值赠送 3 个月免费学习答疑…

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



HFSS 学习培训课程套装

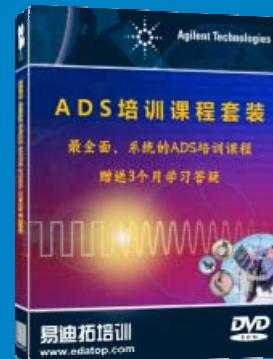
该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程, 是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装, 可以帮助您从零开始, 全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装, 更可超值赠送 3 个月免费学习答疑, 随时解答您学习过程中遇到的棘手问题, 让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅…

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程, 共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解, 并多结合设计实例, 由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS, 迅速提升个人技术能力, 把 ADS 真正应用到实际研发工作中去, 成为 ADS 设计专家…

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>



我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年, 10 多年丰富的行业经验,
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养, 更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授, 结合实际工程案例, 直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>