

# 浅析WLAN的几种典型组网方案

重庆电子工程职业学院 林 勇 江 敏

**【摘要】** WLAN是计算网络与无线通信技术相结合的产物。它以无线多址信道作为传输媒介,利用电磁波完成数据交互,实现传统有线局域网的功能。WLAN具有可移动性、安装简单、高灵活性和扩展能力,作为对传统有线网络的延伸,在许多特殊的环境中得到了广泛的应用。本文首先大致描述了WLAN的标准和一些简单的设备,重点分析了几种典型的WLAN网络组网建设方式,为WLAN的工程建设提供一些设计参考。

**【关键词】** IEEE 802.11b; Wi-Fi; WLAN; AP; 覆盖方式

## 1. 引言

作为拥有上千万WLAN热点及世界上移动电话用户最多的国家,中国已成为支持WLAN技术的消费类和企业类产品的战略市场。越来越多的企业把WLAN作为LAN网络的一种补充,作为移动办公,或者是不方便部署有线网络的接入手段。

WLAN在国内市场的迅猛发展,首先得益于终端类型和数量的发展,笔记本电脑、相机、游戏机、甚至最新的钢琴都内置了Wi-Fi芯片。随着Wi-Fi终端的多样化和小型化,WLAN技术正日益改变着我们的生活和游戏方式。发展WLAN特色的增值业务,使得WLAN成为盈利的新机会点。

## 2. WLAN简介

### (1) WLAN标准

IEEE 802.11b是无线局域网的一个标准。其载波的频率为2.4GHz,传送速度为11Mbit/s。IEEE 802.11b是所有无线局域网标准中最著名,也是普及最广的标准。它有时也被错误地称为Wi-Fi。实际上Wi-Fi是无线局域网联盟(WLANA)的一个商标,该商标仅保障使用该商标的商品互相之间可以合作,与标准本身实际上没有关系。IEEE 802.11b的后继标准是IEEE 802.11g,其传送速度为54Mbit/s。但在2007年,基于IEEE 802.11n产品已经面世,它将速度提高为108Mbit/s。可见,IEEE 802.11n在IEEE 802.11b的基础上提供了质的飞跃。

### (2) WLAN网络常见的设备

#### Access Point:

一般俗称为网络桥接器,顾名思义即是当作传统的有线局域网与无线局域网的桥梁。因此任何一台装有无线网卡之PC均可透过AP去分享有线局域网甚至广域网络之资源。除此之外,AP本身又兼具有网管之功能,可针对接有无线网络卡的PC作必要的控管。

#### Access Controller:

通过无线接口方式,连接和管理无线AP(如帐户、地址分配、安全管理过滤IP、MAC、协议、WEP加密、日志),组成WLAN核心层(即与WLAN和AP互连管理),同时与外网互联,并且加强对资源服务的分配。

#### Wireless LAN Card:

一般称为无线网络卡,其与传统之Ethernet网络卡的差别是在于前者的资料传送是藉由无线电波,而后者则是通过一般的网线。目前无线网络卡的规格大致可分成2M, 5M, 11M, 三种,而其适用的界面可分为PCMCIA, ISA, PCI三种。

#### Antenna:

一般称为天线,此天线与一般电视所用天线有所不同,其原因是因为频率不同所致,WLAN所用的频率为2.4GHz频段。天线的功能是将传输线中的电磁能转化为自由空间中的电磁波,或将空间电磁波转化成传输线中的电磁能的设备。电磁波能传多远,一般除了考虑source的output power强度之外越

远。

## 3. WLAN接入方式分析

无线接入分为胖、瘦两种,其区别在于无线接入点(AP, AccessPoint),也称无线网桥、无线网关。

所谓的“瘦”AP,即此无线设备的传输机制相当于有线网络中的集线器,在无线局域网中不停地接收和传送数据。理论上,当网络中增加一个无线AP之后,即可成倍地扩展网络覆盖直径;还可使网络中容纳更多的网络设备。每个无线AP基本上都拥有一个以太网接口,用于实现无线与有线的连接。鉴于此,瘦AP需要AC进行管理使得管理、控制、监控都较为方便,便于维护,但AC本身成本较高。

业界所谓的“胖”AP,其学名应该称之为无线路由器。无线路由器与纯AP不同,除无线接入功能外,一般具备WAN、LAN两个接口,多支持DHCP服务器、DNS和MAC地址克隆,以及VPN接入、防火墙等安全功能。胖AP本身功能相对强大,可以实现独立管控,但由于缺乏集中管理控制设备而存在维护困难、监控麻烦的问题。所以在大多对AP相对较多的高校热点区域,多采用AP+AC的瘦AP组网方式进行建设。(一般来说AP数量大于50则考虑用瘦AP方式。)

### (1) 上层接入方式

WLAN的上层接入方式包含了LAN接入方式和ADSL接入方式具体如图1和图2所示。

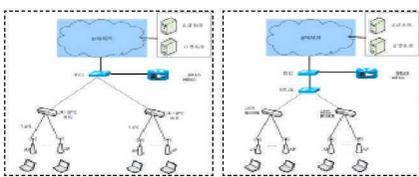


图1 LAN接入方式

图2 ADSL接入方式

### (2) 下层接入方式

下层接入方式主要采用直接AP布放、室内分布系统合路以及室外型AP直接覆盖3种。在无室内分布系统且从成本考虑出发,就只需要做热点区域(如:大楼会议室、大堂、多功能厅等)覆盖时,选用AP直接布放,多选用100mwAP进行覆盖。在对覆盖区域面积相对较大且有室内分布系统的热点,多采用室内分布系统合路的方式进行建设,一般选用500mwAP进行建设。在对于业主特殊要求覆盖的部分室外区域(如学校广场、室外休息区、露天咖啡厅等),采用500mw室外型AP进行覆盖。

## 4. WLAN几种典型组网应用方案分析

### (1) WLAN AP室内直接覆盖方式

该方式是根据WLAN的覆盖和容量需求直接在相应的位置部署AP,提供WLAN无线覆盖,AP与AP之间通过交换机等设备采用有线方式连接。按照国家标准,WLAN室内型AP发射功率低于100mW,覆盖范围比较小,单个AP的覆盖半径一般不超过30米。覆盖距离还受到室内的陈设、房间分隔、办公设备等影

响。在不同的房间、楼层一般需要使用不同的AP进行覆盖。这种部署方式的优点是AP的位置比较灵活,WLAN网络容量较高,但它的缺点是网络工程量大,投资较高,后期维护也相对复杂。单独部署AP方式一般应用在热点地区,如会议室、咖啡厅等。这类地区结构简单,没有室内分布系统,AP一般布放在天花板或挂在墙上,或是直接放在房间内部。在建设的时候,还需要注意用户数量和传输带宽是否合适,在多AP覆盖下,注意如何隔离频点和降低干扰,同时还需要用POE网线给设备供电。要求该网线质量好,网线长度不超过100米,且百米内电压下降不低于3伏,即满足48V电压经过网线后,电压接近48V。覆盖方式参考如图3所示:

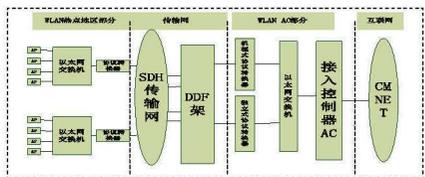


图3 WLAN AP室内直接覆盖方式

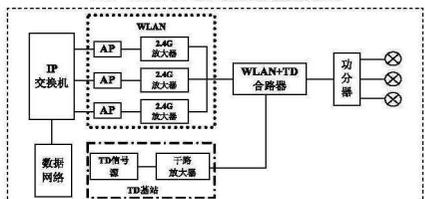


图4 WLAN与2G/3G共用室内分布系统覆盖方式

### (2) WLAN与2G/3G共用室内分布系统覆盖方式

共用室内分布系统方式是WLAN和移动通信系统相结合的一种组网方式。在该方式下,WLAN无线信号通过专用的合路器耦合入原有的2G/3G室内分布系统,WLAN/2G/3G系统之间共天线和馈线,同时为用户提供WLAN和移动网络接入无线信号。但值得注意,由于WLAN的发射功率和接收灵敏度比2G/3G移动通信站要差很多,频段不同导致线缆损耗和路径损耗都比2G大很多,如果WLAN与蜂窝移动通信系统共用天馈系统,WLAN信号的引入就要尽可能地接天馈末端,同时为节省覆盖成本,一般需要配置干放。在共用室内分布系统方式下,室内分布系统无源器件必须兼容WLAN频段,否则要更换无源器件。并且,WLAN多网合路设计和普通的单网热点覆盖显著不同的是:前者的设计中,一个AP需要覆盖的范围基本上是以楼层为单位,而后的设计中,是以房间为覆盖区域单位。在本方案设计中,AP部署位置基本上是在楼层的弱电间或弱电井内。采用的AP通过超五类线远程供电,因此不需要单独部署电源线,要想合理布放覆盖天线,还要综合考虑其他信号,如:GSM、DCS、TDSCDMA信号覆盖,只有经过严密的推算,天线分布才能有效覆盖区域。覆盖方式参考如图4所示。

# 无线局域网在企业中的架设与应用

中石化管道储运公司天津处 张 涛 周春红

**【摘要】**随着笔记本电脑、智能手机等无线终端设备的日渐普及,公司员工对移动办公的需求越来越高,而现有的传统局域网受传输介质和布线的制约,已无法满足所有用户的需要。无线局域网(WLAN)以其移动性、经济性、便捷性和扩展性成为了满足用户需求最好的解决办法。本文简要阐述了无线局域网的概念及其特点,从企业的实际需求出发,详细论述了无线局域网在企业的应用中需要注意的各项内容。

**【关键词】**无线局域网;网络架设;网络应用

无线局域网是无线通信技术与网络技术相结合的产物。近年来,随着无线技术的日渐成熟,无线设备的大量普及,无线局域网在日常办公、企业经营、家庭生活中,扮演着愈来愈重要的角色。

## 一、无线局域网简介

### (一)无线局域网概念

无线局域网(Wireless Local Area Networks, WLAN),就是采用了无线传输介质,实现与有线局域网相类似功能的网络。WLAN是在有线局域网的基础上通过无线控制器、无线交换机、无线访问节点、无线网桥、无线网卡等设备使无线通信得以实现。<sup>[1]</sup>本文中无线局域网采用的传输介质是无线电波。

### (二)无线局域网特点

相对于传统的局域网,无线局域网具有以下优点:

(1)移动性。因为无线局域网以无线电波为传输载体,所以它的通讯范围不再受到环境的限制,可以保证在无线信号覆盖区域内的任何一个位置都可以接入网络。

(2)经济型。无线局域网可以用于物理布线困难的地方,节省了布线及其他附件的费用,省去了布线工序,能够快速组网并投入使用。

(3)便捷性。在传统局域网中,网络设备的接入受网络接入点位置的限制。一旦网络布线完成,很难在不增加成本的情况下增加接入点。而在无线局域网中,在信号覆盖区域内的任何一个位置都可以接入网络。

(4)扩展性。按照无线网络的应用场合,可以把无线局域网分为两大类:室内应用和室外应用,而通过无线网桥、无线路由等设备,可以轻松的实现两个或多个无线局域网的连接。

## 二、企业需求

近年来,随着各类信息系统的逐一上线,笔记本电脑、智能手机的日渐普及,越来越多的人提出了随时随地接入网络的需求。然而,企业受办公地点建筑设计的原因,用户的需求往往得不到满足。以我处为例,虽然在办公楼建设期间已尽可能多的为每个房间预留网络接口,但也只能满足台式机和笔记本电脑的接入需求,尤其是对不具备RJ45接口的设备来说,更加无法对其提供网络服务。另外,当多个信息设备集中在一个地点需要

同时访问网络时(如培训、会议等等),现有的网络节点布置更是力不从心。而解决这些问题最便捷、高效的办法,就是架设企业级的无线局域网网络。

## 三、设计原则

在企业建设和应用无线局域网,应把握以下原则:

### (一)安全性

企业建立内部局域网,根本出发点是促进企业的规模扩大,强化企业管理,增强企业竞争力,从而带来更大的经济效益和更高的工作效率,这就要对企业网络进行合理的开发、应用和管理。要保证无线局域网的安全性,应该从以下几点加以注意:

1. 建立准入机制,加强网络访问控制。无线局域网要支持多种形式的接入认证方式,如802.1x、Web认证、AS、Portal Server等,从而满足单位无线网络的安全需求。对于不同的终端设备应采用不同的认证方式。

2. 采用可靠的加密方式。WEP(Wired Equivalent Privacy,有线等效保密)安全技术源自于RC4的RSA数据加密技术,通过在无线网络传输的数据中使用一个随机产生的密钥进行加密,这种加密方式早在2001年8月便被完全破解,现在即便是一个128位WEP加密密钥,也可以在短短15分钟内被破解出,因此这种加密方式也被称为最不安全的无线加密技术。现阶段应用较广的是WPA(Wi-Fi Protected Access)无线加密协议。它的核心就是IEEE802.1x和TKIP(Temporal Key Integrity Protocol,临时密钥完整性协议),这种加密协议提供的“WPA预共享密钥(WPA-PSK)”模式不需要设立专门的认证服务器,仅要求在每个无线局域网节点(AP、无线路由器、网卡等)设置一个密钥即可。随着IEEE 802.11i无线局域网安全标准的发布,WPA2使用了更高安全性的加密标准-CCMP,使其成为了目前最安全的加密方式<sup>[2]</sup>。

3. 无线接入点安全侦测和保护,为了防止用户私接无线AP,防止非法AP进入无线局域网,要实时监测无线网络覆盖区域内所有AP设备的接入情况,当发现有非法AP设备接入时自动开启保护机制,阻止无线终端通过非法AP设备接入无线网中。

### (二)信号覆盖范围和强度

无线网络信号要覆盖办公楼乃至站场整

个区域,同时要求所覆盖区域没有死角,因此网络协议可采用目前最为常用的802.11n兼容方式,目标覆盖区域信号强度>-80dbm。

实际实施中,无线覆盖应遵循信号范围最大化原则,在全面覆盖的前提下,重点选择部分区域进行更加细腻的覆盖。并且要兼顾考虑网络扩容,为今后网络扩容做好预留。

### (三)用户数量和传输性能

根据对无线用户数量的估算、用户流量需求及AP产品的性能测试结果,要限定每台AP设备的最大用户接入数量上限,确保无线网络覆盖的可用性 & 传输质量。

### (四)漫游性能

无线局域网覆盖要支持无缝漫游,保证无线设备在网络覆盖区域内移动应用时数据传输不中断,实现稳定的二层、三层漫游,实现无缝漫游。

### (五)网络负载均衡

要满足多用户同时使用无线网络时不会产生网络瓶颈或造成网络性能的严重下降。无线局域网覆盖应提供动态的基于流量和用户数量的负载均衡机制。

### (六)统一维护管理

对无线AP设备能够统一管理、统一配置,提供简单、集中、图形化的无线网络覆盖管理平台,不需要针对单独的AP设备进行管理和配置。

### (七)设备的稳定性

无线局域网设备平均无故障时间(MTBF)应大于50000小时,从而保证无线网络的稳定运行。

### (八)故障自动恢复

无线控制器应能够实时侦测AP设备是否正常工作,当发现故障AP后可自动调节邻近AP的功率(覆盖范围)来接替故障AP的工作。

### (九)控制策略

无线局域网网络应支持VLAN划分与多SSID的应用方式,支持访问控制列表(ACL)和QoS服务质量控制,能够针对不同的WLAN和VLAN制定相应的网络控制策略,同时要对整个网络的带宽进行有效地控制和管理,限制P2P下载、P2P视频、网页视频等占用带宽资源较大的应用,在不增加带宽投资的情况下,保证核心业务的带宽需求,保障业务质量。

### (3)WLAN大功率AP室外直接覆盖方式

WLAN部署也可采用室外AP对车站、广场等室外宽阔区域进行覆盖。此时一般采用大功率AP,并应用高增益的定向天线指向楼层不高的室外或室内建筑设备。这种方式适用于接入容量不大的场所。室外大功率AP设备与天线一般安置高处,布放在楼顶抱杆或楼顶机房内,以无线信号向下通过平板天线透过门窗等信号损耗较小的障碍对室内或室外其他场地进行覆盖。室外覆盖还要考虑防水,防火,防雷等工作,并要求设备能在高低温环境中正常工作。

## 5. 结束语

WLAN的网络已经成型,但在“应用为王”的时代,如果还停留在只是建设网络,提供无线宽带线路资源,把WLAN作为特定环境下的有线接入方式的延伸,那WLAN永远也不能成为一种主流的应用。只有开展结合WLAN特色的增值类业务,针对不同客户、不同需求的WLAN特色应用,才能撬动更大的市场空间,开拓出一片崭新的市场蓝。

## 参考文献

[1] 齐菁,朱强.WLAN的安全问题与解决方案[J].微型

电脑应用,2008.

[2] 朱晓燕.WLAN故障处理探讨[J].电信技术,2008

[3] 惟杰,徐霞,吴国银.WLAN技术特点和组网方式[J].江苏通信,2008.

[4] 周晴.城域网下的WLAN组网技术探讨[J].中国工程咨询,2009.

## 作者简介:

林勇,四川邻水人,硕士,讲师,主要研究方向:计算机网络与通讯。

江帆,重庆人,毕业于重庆邮电大学通信与信息系统专业,硕士,研究方向:嵌入式系统。