



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104581813 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201510044241. 0

(22) 申请日 2015. 01. 28

(71) 申请人 山东建筑大学

地址 250101 山东省济南市历城区临港开发
区凤鸣路

(72) 发明人 王玉玲 宫淑兰 汪明

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 张勇

(51) Int. Cl.

H04W 24/10(2009. 01)

H04W 72/08(2009. 01)

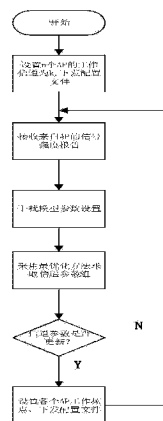
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种 WLAN 系统动态信道分配方法

(57) 摘要

本发明公开了一种 WLAN 系统动态信道分配方法, WLAN 系统中 AP 节点完成信号强度测量, 并生成信号强度测试报告, 将测试报告发送给 AC 无线控制器; AC 无线控制器建立系统干扰模型, 并采用信号强度设置干扰模型参数, 采用最优化方法计算得到使得干扰模型最小的一组信道编号; AC 无线控制器根据计算得到的信道编号为每个 AP 节点的配置工作频点, 并将工作频点通过配置文件下发给每个 AP 节点; AP 节点根据配置文件调整工作频率。该方法的实施有助于减小系统内的干扰、提高系统容量。



1. 一种 WLAN 系统动态信道分配方法,其特征是,包括以下步骤:

步骤一:WLAN 系统中 AP 节点完成信号强度测量,并生成信号强度测试报告,将测试报告发送给 AC 无线控制器;

步骤二:AC 无线控制器建立系统干扰模型,并采用信号强度设置干扰模型参数,采用最优化方法计算得到使得干扰模型最小的一组信道编号;

步骤三:AC 无线控制器根据计算得到的信道编号为每个 AP 节点的配置工作频点,并将工作频点通过配置文件下发给每个 AP 节点;AP 节点根据配置文件调整工作频率。

2. 如权利要求 1 所述的一种 WLAN 系统动态信道分配方法,其特征是,所述步骤一的具体过程为:初始时刻,AC 无线控制器将所有 AP 节点配置为同一信道,即将所有 AP 节点的工作频点设置为设定频率,发送功率设置为 p ,并指明需周期性测量信号强度,生成配置文件并下发到所有 n 个 AP,AP 节点按照配置文件给定参数进行工作,启动定时器,当定时器到期,AP 节点扫描所有信道,检测各个信道上接收到的信号强度以及产生该信号的 AP 节点的相关信息,生成信号强度报告,发送给 AC 无线控制器。

3. 如权利要求 1 所述的一种 WLAN 系统动态信道分配方法,其特征是,所述步骤二中,系统干扰模型定义为:

$$\delta(f_1, f_2 \dots f_n) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \delta_{ij}$$

其中 $\delta(f_1, f_2 \dots f_n)$ 为系统总干扰, $f_1, f_2 \dots f_n$ 为 WLAN 网络中的 n 个 AP 节点的信道编号, δ_{ij} 为 AP _{i} 即第 i 个 AP 节点对 AP _{j} 即第 j 个 AP 节点的干扰值。

4. 如权利要求 3 所述的一种 WLAN 系统动态信道分配方法,其特征是, δ_{ij} 其定义为接收到的信号功率与 AP 的信道相关的函数:

$$\delta_{ij} = \begin{cases} P_{ij} \exp[-(f_i - f_j)^2] & i \neq j \\ 0 & i = j \end{cases}$$

其中: P_{ij} 为 AP _{i} 收到的来自 AP _{j} 的信号强度, f_i 和 f_j 为 AP _{i} 和 AP _{j} 所使用的信道号。

5. 如权利要求 1 所述的一种 WLAN 系统动态信道分配方法,其特征是,所述 WLAN 系统包含 1 个 AC 和 n 个 AP, n 为大于等于 1 的整数。

6. 如权利要求 1 所述的一种 WLAN 系统动态信道分配方法,其特征是,所述 AP 节点进行信号强度测量可以由 AC 无线控制器发送消息触发进行。

一种 WLAN 系统动态信道分配方法

技术领域

[0001] 本发明涉及 WLAN 通信领域中的频率规划技术,尤其涉及基于 802.11 协议的 WLAN 系统中 AP 节点的工作频率选择方法。

背景技术

[0002] 无线局域网的出现作为一种广泛使用的接入技术,提供宽带无线接入到 Internet。基于 802.11 的 WLAN 系统为无线终端随时随地的宽带接入 Internet 提供了可能,在校园、宾馆以及办公楼等领域得到了广泛应用。WLAN 系统包括 AC(无线控制器)、AP(无线接入点)和 STA(站点即终端设备)。

[0003] 为了保证对局域网内的终端提供随时随地的高速接入,WLAN 的建设通常需要布置大量 AP 节点,为了保证 AP 节点获得最大吞吐量,必须降低 AP 之间的干扰,合理的频率规划是成为 WLAN 建设的关键技术之一。在实际应用过程中,受到电源的提供位置、用户分布的非均匀性等多种因素的影响,很难按照某一种统一的方案实现整个无线网络的覆盖,因此对于这种非规则的 AP 布放,需要一种有效的频率规划手段。

发明内容

[0004] 为解决现有技术存在的不足,本发明公开了一种 WLAN 系统动态信道分配方法,本专利针对 AP 节点工作频点的规划问题,申请基于信道干扰模型的频率规划。主要思想是建立 WLAN 系统的干扰模型,以干扰模型取值最小为目的设定目标函数,通过采用最优化方法求一组 AP 节点的频率参数。

[0005] 为实现上述目的,本发明的具体方案如下:

[0006] 一种 WLAN 系统动态信道分配方法,包括以下步骤:

[0007] 步骤一:WLAN 系统中 AP 节点完成信号强度测量,并生成信号强度测试报告,将测试报告发送给 AC 无线控制器;

[0008] 步骤二:AC 无线控制器建立系统干扰模型,并采用信号强度设置干扰模型参数,采用最优化方法计算得到使得干扰模型最小的一组信道编号;

[0009] 步骤三:AC 无线控制器根据计算得到的信道编号为每个 AP 节点配置工作频点,并将工作频点通过配置文件下发给每个 AP 节点;AP 节点根据配置文件调整工作频率。

[0010] 所述步骤一的具体过程为:初始时刻,AC 无线控制器将所有 AP 节点配置为同一信道,即将所有 AP 节点的工作频点设置为设定频率,发送功率设置为 p ,并指明需周期性测量信号强度,生成配置文件并下发到所有 n 个 AP 节点(假设分别为 AP_1, AP_2, \dots, AP_n),AP 节点按照配置文件给定参数进行工作,启动定时器,当定时器到期,AP 节点扫描所有信道,检测各个信道上接收到的信号强度以及产生该信号的 AP 节点的相关信息,生成信号强度报告,发送给 AC 无线控制器。

[0011] 所述步骤二中,系统干扰模型定义为:

$$[0012] \quad \delta(f_1, f_2 \cdots f_n) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \delta_{ij}$$

[0013] 其中 $\delta(f_1, f_2 \cdots f_n)$ 为系统总干扰, $f_1, f_2 \cdots f_n$ 为 WLAN 网络中的 n 个 AP 节点的信道编号, δ_{ij} 为 AP_{*i*} (即第 i 个 AP 节点) 对 AP_{*j*} (即第 j 个 AP 节点) 的干扰值。

[0014] δ_{ij} 其定义为接收到的信号功率与 AP 的工作信道相关的函数:

$$[0015] \quad \delta_{ij} = \begin{cases} P_{ij} \exp[-(f_i - f_j)^2] & i \neq j \\ 0 & i = j \end{cases}$$

[0016] 其中: P_{ij} 为 AP_{*i*} 收到的来自 AP_{*j*} 的信号强度, f_i 和 f_j 为 AP_{*i*} 和 AP_{*j*} 所使用的信道号。

[0017] 所述 WLAN 系统包含 1 个 AC 和 n 个 AP, n 为大于等于 1 的整数。

[0018] 所述 AP 节点进行信号强度测量可以由 AC 无线控制器发送消息触发进行。

[0019] 工作原理: 初始化时, AC 设置所有 AP 工作在同一信道 f_1 , 且采用标准发送功率 p , AC 将配置文件下发给所有 AP。

[0020] AP 按照接收到的配置文件工作, 并周期性的检测来自其他 AP 的信号强度, 生成信号强度报告, 并将信号强度报告发送给 AC。

[0021] AC 以得到的信号强度为设置参数 P_{ij} , 建立系统干扰模型。

[0022] 采用最优化算法求取使系统干扰最小的一组参数 $(f_1, f_2 \cdots f_n)$;

[0023] 将 $(f_1, f_2 \cdots f_n)$ 作为 n 个 AP 节点的信道号, 根据每个 AP 节点的编号设置该节点的工作频率, 生成配置文件, 并下发给各个 AP 节点。

[0024] AP 节点接收并按照配置文件调整工作频率。

[0025] 本发明的有益效果:

[0026] 本专利针对 AP 节点工作频点的规划问题, 提出了一种基于信道干扰模型的频率规划方法。该方法的实施有助于减小系统内的干扰、提高系统容量。

附图说明

[0027] 图 1 WLAN 系统示意图;

[0028] 图 2 AC 信道分配工作流程;

[0029] 图 3 AP 信道分配工作流程。

具体实施方式:

[0030] 下面结合附图对本发明进行详细说明: 如图 1 所示, 一个 WLAN 系统中包含 1 个 AC 和 n 个 AP, 初始时刻, AC 将所有 AP 配置为 1 信道, 及将所有 AP 的工作频点设置为 2.412GHz, 发送功率设置为 500mW, 并指明需周期性测量信号强度, 生成配置文件并下发到所有 n 个 AP。AP 节点按照配置文件给定参数进行工作, 启动定时器, 当定时器到期, AP 节点扫描所有信道 (2.4GHz 频段我国为 1-13 号), 检测各个信道上接收到的信号强度以及发送端 AP, 生成信号强度报告, 发送给 AC。AC 节点收到的来自 n 个 AP 的信号强度报告, 根据信号强度报

告得到 P_{ij} , 即 AP_{*i*} 接收到的来自 AP_{*j*} 的信号强度, 建立系统干扰模型 $\delta(f_1, f_2 \cdots f_n) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \delta_{ij}$

[0031] 其中, $\delta (f_1, f_2 \cdots f_n)$ 为系统总干扰, $f_1, f_2 \cdots f_n$ 为 WLAN 网络中的 n 个 AP 节点的信道编号, δ_{ij} 为 AP_{*i*} (第 i 个 AP 节点) 对 AP_{*j*} (第 j 个 AP 节点) 的干扰值。

[0032] δ_{ij} 其定义为接收到的信号功率与 AP 的信道相关的函数:

$$[0033] \quad \delta_{ij} = \begin{cases} P_{ij} \exp[-(f_i - f_j)^2] & i \neq j \\ 0 & i = j \end{cases}$$

[0034] 其中: P_{ij} 为 AP_{*i*} 收到的来自 AP_{*j*} 的信号强度, f_i 和 f_j 为 AP_{*i*} 和 AP_{*j*} 所使用的信道号。

[0035] 采用最优化算法求取使系统干扰最小的一组参数 $(f_1, f_2 \cdots f_n)$;

[0036] 将 $(f_1, f_2 \cdots f_n)$ 作为 n 个 AP 节点的信道号, 根据每个 AP 节点的编号设置该节点的工作频率, 生成配置文件, 并下发给各个 AP 节点。

[0037] AP 节点接收配置文件并按照配置文件调整工作频率。

[0038] AC 的工作流程如图 2 所示, 设置 n 个 AP 的工作信道为 k , 下发配置文件, 接收来自 AP 的信号强度报告, 干扰模型参数设置, 采用最优化方法求取信道参数组, 判断信道参数是否更新, 如果是, 则设置各个 AP 工作频点, 下发配置文件。

[0039] AP 的工作流程如图 3 所示, 开始, 判断定时器是否超时及 AC 是否要求进行信号强度测试, 如果是, 扫描信道, 生成信号强度报告, 向 AC 发送信号强度报告。AC 一般通过有线连接 AP 节点, AP 节点通过无线连接终端设备, 终端设备为手机, 笔记本之类的。

[0040] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述, 但并非对本发明保护范围的限制, 所属领域技术人员应该明白, 在本发明的技术方案的基础上, 本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

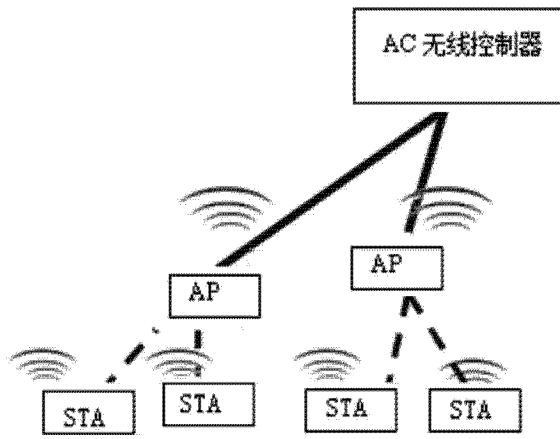


图 1

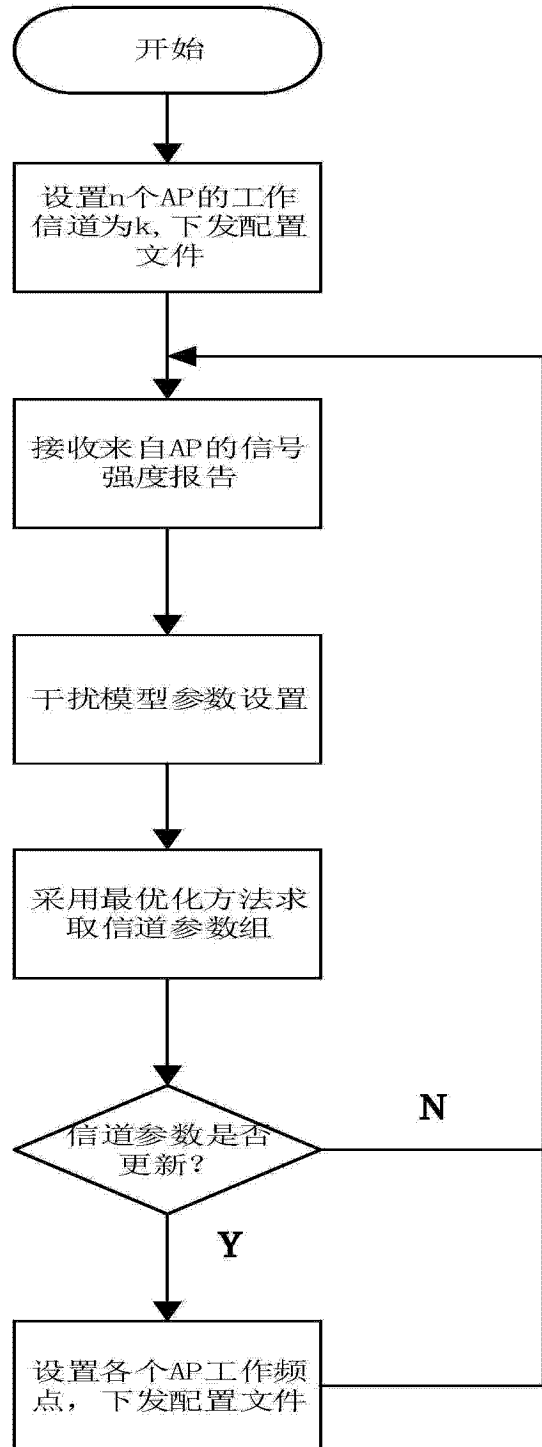


图 2

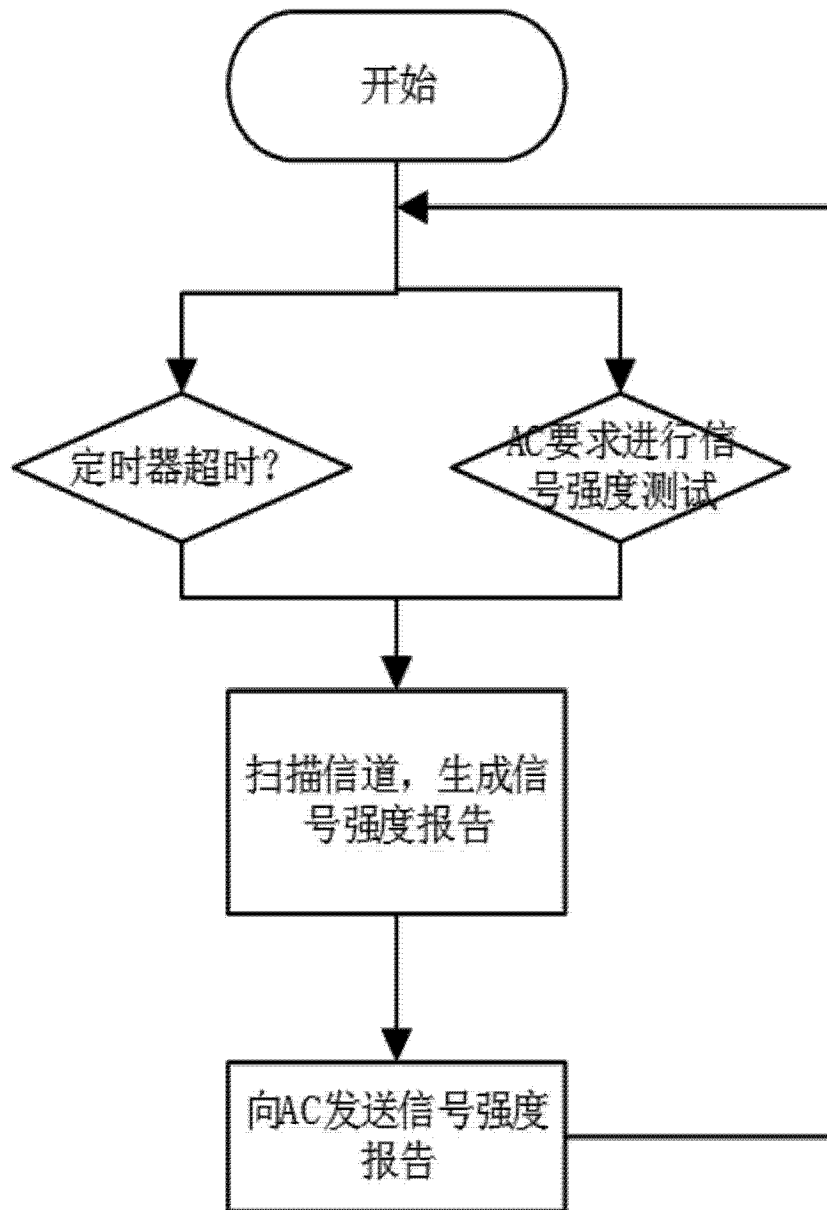


图 3