



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104581743 B

(45)授权公告日 2018.06.26

(21)申请号 201510001883.2

(22)申请日 2015.01.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104581743 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(73)专利权人 中国联合网络通信集团有限公司
地址 100033 北京市西城区金融大街21号

(72)发明人 肖吉

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
代理人 李丹 栗若木

(51)Int.Cl.
H04W 16/18(2009.01)
H04W 84/12(2009.01)

(56)对比文件

CN 103281705 A,2013.09.04,
CN 102726089 A,2012.10.10,
CN 102497667 A,2012.06.13,
CN 104244446 A,2014.12.24,
US 2008273506 A1,2008.11.06,

审查员 盛雨晴

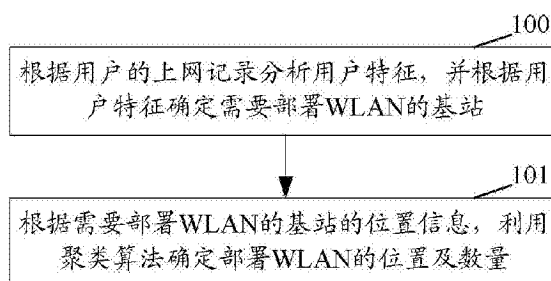
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种实现WLAN部署的方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种实现WLAN部署的方法及装置,包括根据用户的上网记录分析用户特征,并根据用户特征确定需要部署WLAN的基站;根据需要部署WLAN的基站的位置信息,利用聚类算法确定部署WLAN的位置及数量。本发明通过对用户的上网记录的分析,真正感知了用户的WLAN使用需求,在系统分析和数据支撑的前提下,使得WLAN部署更合理,从而真正分担了移动网络的数据流量压力,提高了用户的网络体验。同时也不影响运营商移动网络的流量收入。



1. 一种实现无线局域网WLAN部署的方法,其特征在于,包括:根据用户的上网记录分析用户特征,并根据用户特征确定需要部署WLAN的基站;

根据需要部署WLAN的基站的位置信息,利用k-means聚类算法确定部署WLAN的位置及数量;

所述根据用户特征确定需要部署WLAN的基站具体包括:

在2G基站的覆盖范围下,如果获得的3G/4G用户所占流量比例及3G/4G用户比例满足下式,确定出该2G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点: $(ax+by) > c$,其中,x表示3G/4G用户数比例,y表示3G/4G用户所占流量比例;a、b为权重系数,阈值为c。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据用户特征确定需要部署WLAN的基站具体包括:当3G/4G基站出现以下情况时,确定出该3G/4G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点:

如果3G/4G基站的流量利用率大于或等于预先设置的流量利用率阈值;

和/或,3G/4G基站下的小包业务比例大于或等于预先设置的小包业务比例阈值;

和/或,3G/4G基站下的用户总在线时长与用户总流量的比值大于或等于预先设置的流量阈值;

和/或,3G/4G基站下用作热点的用户比例大于或等于预先设置的使用热点人数比例阈值。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述利用聚类算法确定部署WLAN的位置及数量包括:

将所述被作为WLAN的待分析地点的基站的位置信息作为原点,使用k-means聚类算法,通过对该基站下的用户的位置信息,将用户聚为一类以确定簇的中心点;以簇的中心点为中点,WLAN的覆盖范围半径作为半径,如果在该WLAN的覆盖范围内包含的用户占该基站下用户的预设比例阈值,将簇的中心点作为设置WLAN的规划点;

如果覆盖范围内包含的用户少于预设比例阈值,继续使用k-means聚类算法,将用户聚为p类以确定p个簇的中心点,将这p个簇的中心点分别作为p个中心,将WLAN的覆盖范围半径作为半径,直至p个WLAN的覆盖范围内包含的用户占该基站下用户的预设比例阈值;其中,p为大于或等于2的整数。

4. 一种实现WLAN部署的装置,其特征在于,至少包括确定模块、分析模块,其中,

确定模块,用于根据用户的上网记录分析用户特征,并根据用户特征确定需要部署WLAN的基站;

分析模块,用于根据需要部署WLAN的基站的位置信息,利用k-means聚类算法确定部署WLAN的位置及数量;

所述确定模块具体用于:对于2G基站,当其覆盖范围下的3G/4G用户所占流量比例及满足下式时,确定出该2G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点: $(ax+by) > c$,其中,x表示3G/4G用户数比例,y表示3G/4G用户所占流量比例;a、b为权重系数,阈值为c。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,

所述确定模块具体用于:对于3G/4G基站,当3G/4G基站的流量利用率大于或等于预先设置的流量利用率阈值,和/或3G/4G基站下的小包业务比例大于或等于预先设置的小包业务比例阈值,和/或当3G/4G基站下的用户总在线时长与用户总流量的比值大于或等于预先

设置的流量阈值,和/或3G/4G基站下用作热点的用户比例大于或等于预先设置的使用热点人数比例阈值时,确定出该3G/4G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点。

6. 根据权利要求4或5所述的装置,其特征在于,所述分析模块具体用于:将所述被作为WLAN的待分析地点的基站的位置信息作为原点,使用k-means聚类算法,通过对该基站下的用户的位置信息,将用户聚为一类以确定簇的中心点;以簇的中心点为中点,WLAN的覆盖范围半径作为半径,如果在该WLAN的覆盖范围内包含的用户占该基站下用户的预设比例阈值,将簇的中心点作为设置WLAN的规划点;

如果覆盖范围内包含的用户少于预设比例阈值,继续使用k-means聚类算法,将用户聚为p类以确定p个簇的中心点,将这p个簇的中心点分别作为p个中心,将WLAN的覆盖范围半径作为半径,直至p个WLAN的覆盖范围内包含的用户占该基站下用户的预设比例阈值;其中,p为大于或等于2的整数。

一种实现WLAN部署的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线网络规划技术,尤指一种实现无线局域网(WLAN)部署的方法及装置。

背景技术

[0002] 移动互联网发展如火如荼,移动终端应用越来越丰富,移动用户在线时间也越来越长。然而,一方面,运营商的基站覆盖还存在盲区、某些区域移动网络数据流量巨大等问题,这样不可避免地造成了网络拥塞,从而导致移动用户在这些区域的上网体验不佳甚至上不了网。另一方面,还有一些用户因为担心流量资费过高而不敢轻易使用移动网络流量。WLAN凭借着在数据传输速率、成本等方面与3G、长期演进(LTE)网络形成良好的互补,能有效缓解移动网络的数据流量压力,满足广大移动用户的互联网接入需求。

[0003] 目前,运营商WLAN主要部署在机场、餐厅等公用场所,用于分担高话务区的移动网络流量。可见,WLAN部署方式单一,主要依靠主观经验来判断选择部署的地点,缺乏系统分析和数据支撑,没有真正感知用户的WLAN使用需求,使得WLAN部署不合理,从而不能真正分担移动网络的数据流量压力,从而降低了用户的网络体验。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种实现WLAN部署的方法及装置,能够感知用户的WLAN使用需求,使得WLAN部署更合理,从而真正分担移动网络的数据流量压力,提高用户的网络体验。

[0005] 为了达到本发明目的,本发明提供了一种实现无线局域网WLAN部署的方法,包括:根据用户的上网记录分析用户特征,并根据用户特征确定需要部署WLAN的基站;

[0006] 根据需要部署WLAN的基站的位置信息,利用聚类算法确定部署WLAN的位置及数量。

[0007] 所述根据用户特征确定需要部署WLAN的基站具体包括:

[0008] 在2G基站的覆盖范围下,如果获得的3G/4G用户所占流量比例及3G/4G用户比例满足下式,确定出该2G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点: $(ax+by) > c$,其中, x 表示3G/4G用户数比例, y 表示3G/4G用户所占流量比例; a 、 b 为权重系数,阈值为 c 。

[0009] 所述根据用户特征确定需要部署WLAN的基站具体包括:当3G/4G基站出现以下情况时,确定出该3G/4G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点:

[0010] 如果3G/4G基站的流量利用率大于或等于预先设置的流量利用率阈值;

[0011] 和/或,3G/4G基站下的小包业务比例大于或等于预先设置的小包业务比例阈值;

[0012] 和/或,3G/4G基站下的用户总在线时长与用户总流量的比值大于或等于预先设置的流量阈值;

[0013] 和/或,3G/4G基站下用作热点的用户比例大于或等于预先设置的使用热点人数比例阈值。

[0014] 所述利用聚类算法确定部署WLAN的位置及数量包括：

[0015] 将所述被作为WLAN的待分析地点的基站的位置信息作为原点，使用k-means聚类算法，通过对该基站下的用户的位置信息，将用户聚为一类以确定簇的中心点；以簇的中心点为中点，WLAN的覆盖范围半径作为半径，如果在该WLAN的覆盖范围内包含的用户占该基站下用户的预设比例阈值，将簇的中心点作为设置WLAN的规划点；

[0016] 如果覆盖范围内包含的用户少于预设比例阈值，继续使用k-means聚类算法，将用户聚为p类以确定p个簇的中心点，将这p个簇的中心点分别作为p个中心，将WLAN的覆盖范围半径作为半径，直至p个WLAN的覆盖范围内包含的用户占该基站下用户的预设比例阈值；其中，p为大于或等于2的整数。

[0017] 本发明还提供了一种实现WLAN部署的装置，至少包括确定模块、分析模块，其中，

[0018] 确定模块，用于根据用户的上网记录分析用户特征，并根据用户特征确定需要部署WLAN的基站；

[0019] 分析模块，用于根据需要部署WLAN的基站的位置信息，利用聚类算法确定部署WLAN的位置及数量。

[0020] 所述确定模块具体用于：对于2G基站，当其覆盖范围下的3G/4G用户所占流量比例及满足下式时，确定出该2G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点： $(ax+by) > c$ ，其中，x表示3G/4G用户数比例，y表示3G/4G用户所占流量比例；a、b为权重系数，阈值为c；

[0021] 或者，所述确定模块具体用于：对于3G/4G基站，当3G/4G基站的流量利用率大于或等于预先设置的流量利用率阈值，和/或3G/4G基站下的小包业务比例大于或等于预先设置的小包业务比例阈值，和/或当3G/4G基站下的用户总在线时长与用户总流量的比值大于或等于预先设置的流量阈值，和/或3G/4G基站下用作热点的用户比例大于或等于预先设置的使用热点人数比例阈值时，确定出该3G/4G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点。

[0022] 所述分析模块具体用于：将所述被作为WLAN的待分析地点的基站的位置信息作为原点，使用k-means聚类算法，通过对该基站下的用户的位置信息，将用户聚为一类以确定簇的中心点；以簇的中心点为中点，WLAN的覆盖范围半径作为半径，如果在该WLAN的覆盖范围内包含的用户占该基站下用户的预设比例阈值，将簇的中心点作为设置WLAN的规划点；

[0023] 如果覆盖范围内包含的用户少于预设比例阈值，继续使用k-means聚类算法，将用户聚为p类以确定p个簇的中心点，将这p个簇的中心点分别作为p个中心，将WLAN的覆盖范围半径作为半径，直至p个WLAN的覆盖范围内包含的用户占该基站下用户的预设比例阈值；其中，p为大于或等于2的整数。

[0024] 与现有技术相比，本发明包括根据用户的上网记录分析用户特征，并根据用户特征确定需要部署WLAN的基站；根据需要部署WLAN的基站的位置信息，利用聚类算法确定部署WLAN的位置及数量。本发明通过对用户的上网记录的分析，真正感知了用户的WLAN使用需求，在系统分析和数据支撑的前提下，使得WLAN部署更合理，从而真正分担了移动网络的数据流量压力，提高了用户的网络体验。同时也不影响运营商移动网络的流量收入。

[0025] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0026] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。

[0027] 图1为本发明实现WLAN部署的方法的流程图;

[0028] 图2为本发明实现WLAN部署的装置的组成结构示意图;

[0029] 图3(a)为本发明一个作为待分析地点的基站下的用户分布示意图;

[0030] 图3(b)为本发明经过一次聚类后的WLAN的规划点示意图;

[0031] 图3(c)为本发明经过两次聚类后的WLAN的规划点示意图。

具体实施方式

[0032] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0033] 在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行。并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0034] 图1为本发明实现WLAN部署的方法的流程图,如图1所示,包括:

[0035] 步骤100:根据用户的上网记录分析用户特征,并根据用户特征确定需要部署WLAN的基站。

[0036] 本步骤中,电信运营商为了提升自身服务水平,可以通过对所有移动用户流量进行深度包解析得到用户的上网记录,具体实现属于本领域技术人员的公知技术,并不用于限定本发明的保护范围,这里不再赘述。用户的上网记录包含手机号、所使用的基站小区号、上网时间、所使用业务类型、流量大小、流量时长、是否将手机用作热点等信息。其中,根据基站小区号,可以查询基站的基本信息如基站经纬度、基站设计容量、基站覆盖半径等信息。

[0037] 表1是用户的上网记录示例:

手机号	基站小区号	上网开始时间	上网时长(秒)	流量大小(KB)	是否用作热点	所使用业务类型
XXXX1	YYYY1	9:30	1.5	5	否	微信
XXXX2	YYYY2	8:15	5	8	否	QQ
XXXX3	YYYY1	21:07	3	10	否	UC浏览器
XXXX4	YYYY1	20:45	4	11	否	大众点评
XXXX5	YYYY4	01:23	18	60	否	淘宝
XXXX6	YYYY1	6:23	25	80	否	支付宝
XXXX7	YYYY5	5:40	20	40	否	优酷
XXXX2	YYYY9	6:20	1	3	否	京东
XXXX1	YYYY8	4:50	5.5	12	是	邮件
XXXX1	YYYY1	3:12	0.5	24	否	百度地图

[0038] 表1

[0039] 一般基站小区号都有编码规则,本领域技术人员知道,从基站小区号就能识别出

基站的网络制式,或者通过反查基站信息表也能获知基站的网络制式。表1中,假设基站小区号为YYYY1和YYYY2的是2G基站,其他的是3G或4G基站。

[0041] 一种情况,对于2G基站,

[0042] 3G/4G用户在无3G/4G网络覆盖时会切换到2G基站,在2G网络下,用户上网体验会变差。本步骤中的根据用户特征确定需要部署WLAN的基站具体包括:通过用户的手机号可以获知用户是属于2G,3G还是4G网络的用户,在一个2G基站下,假如3G/4G用户所占流量比例及3G/4G用户数比例过高,确定出该2G基站附近需要部署WLAN。

[0043] 这里以表1所示的信息为例,从表1所示的上网记录中对所有2G基站进行分析,假设获得表2所示的信息:

	基站小区号	3G/4G 用户数比例 x	3G/4G 用户所占流量比例 y
[0044]	YYYY1	30%	56%
	YYYY2	45%	23%

[0045] 表2

[0046] 其中,3G/4G用户所占流量比例y及3G/4G用户数比例x过高具体包括:

[0047] 对每个2G基站,计算 $ax+by$,其中,a、b为权重系数,假设阈值为c,当 $(ax+by) > c$ 时,确定出该2G基站附近需要部署WLAN,即该2G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点。其中,权重系数和阈值的初始值可以设置为 $a=b=c=0.5$,其中, $a+b=1$ 。权重系数a与权重系数b的具体值可在后期根据实际效果进行调整,阈值c也可以根据实际情况调整。

[0048] 另一种情况,对于3G/4G基站,

[0049] 通过分析用户的上网记录得到的用户特征,当3G/4G基站出现以下情况时,确定出该3G/4G基站附近需要部署WLAN:

[0050] 3G/4G基站流量负载过高,需要设置WLAN来分流。本领域技术人员容易知道,基站流量可以从表1所示的用户的上网记录中根据基站编号累加得到,基站的设计容量可以从现有的基站配置表中获取,计算基站流量利用率即:基站流量利用率=累加得到的基站流量/基站的设计容量,如果计算得到的基站流量利用率大于或等于预先设置的流量利用率阈值,则确定出该3G/4G基站附近需要部署WLAN,即该3G/4G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点;

[0051] 和/或,3G/4G基站下的QQ、微信等小包业务会在传输时产生较大开销,不能有效利用基站资源,因此,当3G/4G基站下的小包业务比例过高即大于或等于预先设置的小包业务比例阈值时,用户体验就会变差,则确定出该3G/4G基站附近需要部署WLAN,即该3G/4G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点,以通过设置WLAN热点来将小包业务引导到WLAN;其中,小包业务是指具有以下特征的业务:保持连接且会有频繁的小流量数据交互,会大量消耗信令信道资源;会导致信令量的增幅远大于业务流量的增幅;易导致在网络整理利用率还不高的情况下即出现明显的拥塞。

[0052] 和/或,当3G/4G基站下的用户在线时长长,但是流量却很低,意味着很多用户能使用数据流量,登陆在上面,但是可能由于担心资费高而不敢轻易使用流量,即当3G/4G基站下的用户总在线时长与用户总流量的比值大于或等于预先设置的流量阈值时,说明用户可

能考虑到移动网络流量资费高,不敢轻易使用流量,可以设置WLAN来培养用户的流量使用习惯,即该3G/4G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点;

[0053] 和/或,当3G/4G基站下有很多用户将手机用作热点即此时的用户比例大于或等于预先设置的使用热点人数比例阈值时,比如使用邮件业务办公等,在这些地点设置WLAN能使用户得到更好的服务,即该3G/4G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点。

[0054] 这里以表1所示的信息为例,从表1所示的上网记录中对所有3G/4G站进行分析,假设获得表2所示的信息:

[0055]

基站小区号	流量利用率 i	小包业务比例 j	在线时长/流量 k	使用热点人数比例 l
YYYY3	30%	45%	100	8%
YYYY4	45%	34%	45	2%
YYYY5	32%	76%	89	15%
YYYY6	14%	39%	678	27%
YYYY7	23%	56%	543	17%

[0056] 表3

[0057] 表3中,i、j、k、l分别对应上面提到的3G/4G基站附近需要部署WLAN的4种情况,假设分别对应的阈值为I、J、K、L,那么,只要 $i > I$ 、和/或 $j > J$ 、和/或 $k > K$ 、和/或 $l > L$ 时,将这些3G/4G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点。举例来看:

[0058] 假设根据实际情况设置 $I = 30\%$, $J = 50\%$, $K = 200$, $L = 10\%$ 。那么,YYYY3四个指标均小于四个阈值,YYYY3的地理位置不作为WLAN的待分析地点;YYYY4的流量利用率i大于阈值,YYYY4的地理位置作为WLAN的待分析地点;YYYY5的流量利用率i、小包业务比例j和使用热点人数比例l均大于相应的阈值,因此,YYYY5的地理位置作为WLAN的待分析地点;YYYY6的在线时长/流量k和使用热点人数比例l均大于相应的阈值,因此,YYYY6的地理位置作为WLAN的待分析地点;YYYY7的小包业务比例j、在线时长/流量k和使用热点人数比例l均大于相应的阈值,因此,YYYY7的地理位置作为WLAN的待分析地点。

[0059] 步骤101:根据需要部署WLAN的基站的位置信息,利用聚类算法确定部署WLAN的位置及数量。

[0060] 本步骤具体包括:将被设置为WLAN的待分析地点的基站的位置信息即基站经纬度作为原点,使用k-means聚类算法,通过对基站下的用户的位置信息即经纬度,将用户聚为一类以确定簇的中心点;以簇的中心点为中点,WLAN的覆盖范围半径作为半径,如果在该WLAN的覆盖范围内包含的用户占该基站下用户的预设比例阈值如80%,将簇的中心点作为设置WLAN的规划点;

[0061] 如果覆盖范围内包含的用户少于预设比例阈值,继续使用k-means聚类算法,将用户聚为p类以确定p个簇的中心点,将这p个簇的中心点分别作为p个中心,将WLAN的覆盖范围半径作为半径,直至p个WLAN的覆盖范围内包含的用户占该基站下用户的预设比例阈值;其中,p为大于或等于2的整数。

[0062] 以此类推上述得到的每个2G/3G/4G基站的位置,即可最终得出需要设置WLAN的规划点位置。

[0063] 需要说明的是,用户的位置信息可以利用如用户上传的测量报告(MR, Measure Report)和基站经纬度反推用户的经纬度,具体实现属于本领域技术人员容易实现的,并不用于限定本发明的保护范围,这里不再赘述。WLAN的覆盖范围可以根据厂家给出的参数查询到。

[0064] 其中,使用k-means聚类算法是常用的聚类算法,通过对基站下的用户的位置信息即经纬度对用户进行聚类,也就是将位置相近(用户之间位置远近用距离来度量,用户之间的位置距离也称为欧氏距离)的用户聚成同一类(聚类需要用户的特征,这里用户的特征就是用户的位置信息即经纬度)。具体实现属于本领域技术人员的惯用技术手段,并不用于限定本发明的保护范围,这里不再赘述。

[0065] 下面以一个作为待分析地点的基站为例,具体描述步骤101的具体实现。图3(a)为本发明一个作为待分析地点的基站下的用户分布示意图,如图3(a)所示,假设该基站下包括用户1~用户10,待分析地点的经纬度作为坐标原点。图3(b)为本发明经过一次聚类后的WLAN的规划点示意图,如图3(b)所示,假设通过一次聚类后得出WLAN的规划点在三角形标识1处,虚线圆圈表示WLAN的覆盖范围,可见,如果在这里设置WLAN,其覆盖范围只能覆盖到用户1和用户6曾使用过的地点,覆盖的用户数达不到所有用户的80%。因此,需要据悉进行聚类处理。图3(c)为本发明经过两次聚类后的WLAN的规划点示意图,如图3(c)所示,继续将10个用户聚成两类后得到:包括用户1、用户3、用户4、用户5和用户6的类(簇)1,以及包括用户8~用户10的类(簇)2。假设通过两次聚类后得出WLAN的规划点包括三角形标识2和三角形标识3两处,虚线圆圈表示WLAN的覆盖范围,可见,分别在这两处设置WLAN,其覆盖范围包括了除用户2和用户7之外的其他用户,覆盖的用户数达到了所有用户的80%。

[0066] 本发明方法通过对用户的上网记录的分析,感知了用户的WLAN使用需求,在系统分析和数据支撑的前提下,使得WLAN部署更合理,从而真正分担了移动网络的数据流量压力,提高了用户的网络体验。

[0067] 图2为本发明实现WLAN部署的装置的组成结构示意图,如图2所示,至少包括确定模块、分析模块,其中,

[0068] 确定模块,用于根据用户的上网记录分析用户特征,并根据用户特征确定需要部署WLAN的基站;

[0069] 分析模块,用于根据需要部署WLAN的基站的位置信息,利用聚类算法确定部署WLAN的位置及数量。

[0070] 其中,确定模块具体用于:对于2G基站,当其覆盖范围下的3G/4G用户所占流量比例及满足下式时,确定出该2G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点: $(ax+by) > c$,其中,x表示3G/4G用户数比例,y表示3G/4G用户所占流量比例;a、b为权重系数,阈值为c;

[0071] 或者,确定模块具体用于:对于3G/4G基站,当3G/4G基站的流量利用率大于或等于预先设置的流量利用率阈值,和/或3G/4G基站下的小包业务比例大于或等于预先设置的小包业务比例阈值,和/或3G/4G基站下的用户总在线时长与用户总流量的比值大于或等于预先设置的流量阈值,和/或3G/4G基站下用作热点的用户比例大于或等于预先设置的使用热点人数比例阈值时,确定出该3G/4G基站的地理位置作为WLAN的待分析地点。

[0072] 分析模块具体用于:将所述被作为WLAN的待分析地点的基站的位置信息作为原点,使用k-means聚类算法,通过对该基站下的用户的位置信息,将用户聚为一类以确定簇的中心点;以簇的中心点为中点,WLAN的覆盖范围半径作为半径,如果在该WLAN的覆盖范围内包含的用户占该基站下用户的预设比例阈值,将簇的中心点作为设置WLAN的规划点;

[0073] 如果覆盖范围内包含的用户少于预设比例阈值,继续使用k-means聚类算法,将用户聚为p类以确定p个簇的中心点,将这p个簇的中心点分别作为p个中心,将WLAN的覆盖范围半径作为半径,直至p个WLAN的覆盖范围内包含的用户占该基站下用户的预设比例阈值;其中,p为大于或等于2的整数。

[0074] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

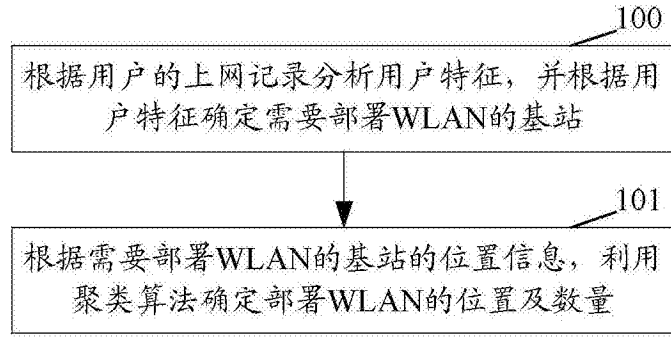


图1



图2

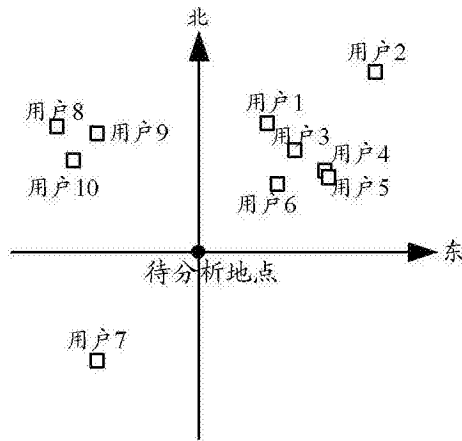


图3 (a)

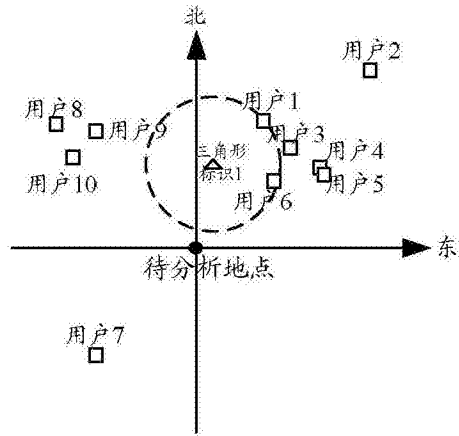


图3 (b)

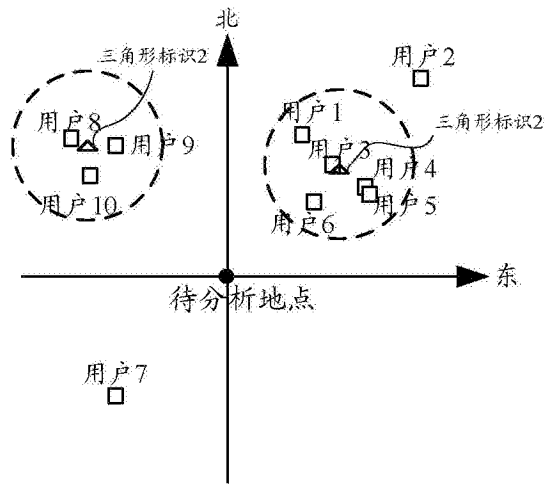


图3 (c)