

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1992657 B

(45) 授权公告日 2010. 12. 08

(21) 申请号 200510132568. X

(22) 申请日 2005. 12. 26

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法律部

(72) 发明人 王彬 李峰 李杰

(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 王漪 王继长

(51) Int. Cl.

H04L 12/28(2006. 01)

H04L 12/24(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1601979 A, 2005. 03. 30, 权利要求书, 说明书第 4 页第 13 行, 第 6 页第 8 行至第 13 行.

CN 1656737 A, 2005. 08. 17, 权利要求书, 说

明书第 9 页第 10 行至第 10 页第 17 行.

WO 9945734 A1, 1999. 09. 10, 全文.

CN 1305318 A, 2001. 07. 25, 全文.

全文.

全文.

审查员 曹元嫒

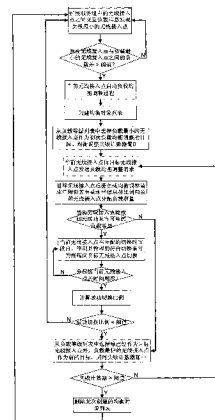
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种无线局域网的负载均衡方法

(57) 摘要

本发明公开了一种无线局域网的负载均衡方法,通过无线接入点之间的交互发现负载最小的无线接入点,负载小的无线接入点向负载大的无线接入点分配切换名额即负载承担容量,由负载大的无线接入点控制其终端向负载小的无线接入点切换,如果一次调整成功率低,说明落入两个无线接入点之间的重叠区域内的终端数量太少。则更改切换目标,重新开始负载均衡调整过程,如此循环以达到整个扩展服务集中的负载的平衡。本发明所述方法,缩小了参与负载均衡调整的无线接入点的范围,可以实现负载的跨距离传递,避免因距离等物理因素造成的负载均衡调整失效的发生,能自适应于负载均衡调整的环境,提高扩展服务集整体的调整收敛速度。



1. 一种无线局域网的负载均衡方法,其特征在于:

负载重的无线接入点启动负载均衡调整进程,创建均衡对象列表;该无线接入点依次向列表中的对象传递负载,直至满足负载均衡条件,其中,所述无线接入点依次向列表中的对象传递负载具体包括步骤(1)-(5):

(1):所述负载重的无线接入点从列表中选择负载最轻的无线接入点作为目标,向目标无线接入点发送负载均衡调整请求,请求中带有所述负载重的无线接入点的标识信息和负载水平信息;同时将负载均衡调整失败计数器置0;

(2):目标无线接入点根据负载均衡调整请求中附带的负载水平信息,按比例向所述负载重的无线接入点分配负载容量;目标无线接入点将负载容量信息发送给所述负载重的无线接入点;

(3):如果所述负载重的无线接入点收到可用的负载容量后,控制其管理的符合切换条件的终端向目标无线接入点切换;否则,转步骤(5);

(4):本次负载容量传递完成后,所述负载重的无线接入点检查负载情况和切换成功的终端数量,如果成功切换的终端数量占本次调整所分配的总切换终端数量的比例小于预设的阈值,则认为本次负载均衡调整失败,转步骤(5);否则,负载均衡调整结束;

(5):所述负载重的无线接入点从均衡对象列表中,选择除去已经作为切换目标的无线接入点外负载最小的无线接入点作为新的目标进行负载均衡,同时失败计数器加一;如果失败计数器大于预设的阈值,则删除此次创建的均衡对象列表,结束本次负载均衡调整过程,否则,从均衡对象中选择除已经作为目标无线接入点外负载最小的无线接入点作为新的负载均衡调整目标,向其发送负载均衡调整请求,请求中带有负载重的无线接入点的标识信息和负载水平信息,转步骤(2)。

2. 如权利要求1所述的无线局域网的负载均衡方法,其特征在于,所述启动负载均衡调整进程是指:在扩展服务集中的无线接入点之间交互各自的负载信息,如果所述负载重的无线接入点与扩展服务集中的负载最小的无线接入点之间的负载差距大于预设的阈值,则所述负载重的无线接入点启动负载均衡调整进程。

3. 如权利要求2所述的无线局域网的负载均衡方法,其特征在于,所述创建均衡对象列表是指:所述负载重的无线接入点根据启动负载均衡调整时的各无线接入点的负载等级,创建负载均衡调整对象的列表,该列表保存扩展服务集中除所述负载重的无线接入点外其他无线接入点的标识和当时的负载信息。

4. 如权利要求3所述的无线局域网的负载均衡方法,其特征在于,所述负载信息包括:无线接入点当前连接的终端数量,当前带宽的使用情况,当前业务的服务质量要求信息,以及前述信息的部分或全部的组合。

5. 如权利要求1所述的无线局域网的负载均衡方法,其特征在于,所述步骤(2)中的目标无线接入点按比例向所述负载重的无线接入点分配负载容量具体包括以下步骤:

(a):目标无线接入点计算其与所述负载重的无线接入点间的负载水平差值 X ;

(b):计算所有启动负载均衡调整的无线接入点与目标无线接入点之间的负载差值之和 Y ;

(c):根据 X 所占 Y 的比例,分配负载容量。

6. 如权利要求5所述的无线局域网的负载均衡方法,其特征在于,所述分配的负载容

量是指：向所述负载重的无线接入点分配可以接纳的终端个数，或业务量，或服务质量等级，或前述信息的部分或全部的组合，以及切换调整的有效时间段。

7. 如权利要求 1 或 2 或 3 或 4 所述的无线局域网的负载均衡方法，其特征在于，所述满足负载均衡条件是指：所述负载重的无线接入点的负载水平降低到预设的指标之下，或所述负载重的无线接入点的负载水平与其他无线接入点的负载水平之差小于预设的阈值。

一种无线局域网的负载均衡方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域中的无线局域网系统,尤其涉及无线局域网中因负载均衡而产生的切换的控制方法。

背景技术

[0002] WLAN(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。在WLAN网络环境中,一个扩展服务集系统由一个或多个基本服务集,以及连接这些基本服务集的分布系统构成,每个基本服务集包含一个无线接入点设备。扩展服务集通过ESSID(扩展服务集识别号)来区分,无线接入点通过BSSID(基本服务集识别号)来区分。终端通过扫描信道,获取所处WLAN环境中扩展服务集和基本服务集信息,并选择加入一个合适的基本服务集。WLAN中负载均衡就是由多个接入点为多种移动终端提供接入服务的无线局域网系统,每一个接入点成员通过利用网络信息进行终端管理,允许或拒绝移动终端接入,达到均匀承担网络负载,充分利用网络现有资源,减少网络阻塞目的的一种策略。

[0003] 现有技术中,主要采用以下方法调节每个无线接入点的网络负载:

[0004] 方法1、UT斯达康通讯有线公司在2004年4月27日申请的专利《无线接入点负载均衡方法》(专利号:CN200410017978)中采用以下方法实现负载均衡:在终端接入无线接入点之前,比较同一无线局域网内相同服务区标识符(SSID)的无线局域网的当前接入用户数或接入数据流量,无线终端接入到接入用户数或接入流量最少的无线接入点。从而实现局域网无线接入点的负载均衡。

[0005] 方法2、联想(北京)有限公司在2003年9月24日申请的专利《一种无线接入点的负载均衡方法》(专利号:CN03134660)中采用以下方法实现负载均衡:通过无线接入点之间的相互通信,每个无线接入点可以根据当前网络的负载分配情况决定是否允许新终端接入,如果负载高,则拒绝终端的接入,从而实现负载均衡。

[0006] 方法3、IBM在2002年6月26日申请的专利《Access point initiated forced roaming based upon bandwidth》(专利号:US2004001467)中提到一种控制终端移动和漫游的负载均衡方法:无线接入点监控其管辖的所有终端的带宽使用情况,如果发现负载异常,就选择一个终端,强迫其漫游到其他的无线接入点上,由此实现负载均衡。

[0007] 经分析可以得出上述方法存在以下不足:

[0008] 方法1和方法2都只考虑了新加入网络的终端的接入情况。对已经正常接入的终端没有控制能力。而无线网络下终端的移动造成的负载差异将远大于新终端接入的情况。方法3虽然是针对基本服务集的负载均衡,调整对象是已经连接的终端,保持的是当前终端连接的无线接入点的负载水平。但是对于因负载均衡而被迫切换的终端而言,其最终结果是不可保证的。

[0009] 1、易出现切换拥塞,网络稳定性差;

[0010] 由于每个基本服务集都尽量保持自己的负载水平的稳定,一旦发现自己的负载水

平增加,就强迫终端切换。在热点环境下,很容易出现多个终端因为相同的原因拥挤向同一个无线接入点,终端之间竞争接入目标无线接入点的机会。在这个无线接入点上就容易出现切换拥塞,降低网络的稳定性。

[0011] 2、切换成功率低,负载均衡方法的风险大,切换的延时大;

[0012] 无线接入点并不对终端的切换结果负责。由于多个终端在目标无线接入点处竞争接入的机会,相当于在切换的过程中引入了干扰,终端可能竞争不到切换的机会,导致切换失败,必须重新寻找无线接入点进行连接。另一种情况是终端虽然竞争到了接入的机会,并接入了目标无线接入点,但此时无线接入点的负载情况已经发生了变化,已经不能向终端提供其要求的服务,切换过程实际上也是失败的。对于终端而言,由于竞争的存在,从终端离开当前的无线接入点到接入到目标无线接入点完成的时间间隔延长,终端上的业务中断的风险增加。

[0013] 3、负载均衡调整收敛速度慢,不能自适应网络的变化。

[0014] 负载重的无线接入点有可能因为与目标无线接入点的距离等原因而导致调整的失败。在这种情况下,无线接入点不能自适应做出目标和策略上的改变,可能出现在很长的时间内负载不能得到分担。整个扩展服务集的负载均衡调整的收敛速度会很慢。

发明内容

[0015] 本发明为了克服现有负载均衡技术中终端切换的随意性,终端在目标无线接入点拥挤和竞争切换机会的缺点,解决现有技术中存在的因负载均衡而产生的终端切换不受控制的问题,可以使扩展服务集内负载均衡的整体性更强,因负载均衡而产生的切换有序进行,提高因负载均衡产生的切换的收敛速度,提高切换的成功率。

[0016] 为实现上述发明目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0017] 一种无线局域网的负载均衡方法,包括:

[0018] 负载重的无线接入点启动负载均衡调整进程,创建均衡对象列表;该无线接入点依次向列表中的对象传递负载,直至满足负载均衡条件。

[0019] 所述启动负载均衡调整进程是指:在扩展服务集中的无线接入点之间交互各自的负载信息,如果负载重的无线接入点与扩展服务集中的负载最小的无线接入点之间的负载差距大于预设的阈值,则所述负载重的无线接入点启动负载均衡调整进程。

[0020] 所述创建均衡对象列表是指:所述负载重的无线接入点根据启动负载均衡调整时的各无线接入点的负载等级,创建负载均衡调整对象的列表,该列表保存扩展服务集中除所述负载重的无线接入点外其他无线接入点的标识和当时的负载信息。

[0021] 所述负载信息包括:无线接入点当前连接的终端数量,当前带宽的使用情况,当前业务的服务质量要求信息,以及前述信息的一部分或全部的组合。

[0022] 所述无线接入点依次向列表中的对象传递负载具体包括:

[0023] (1):所述负载重的无线接入点从列表中选择负载最轻的无线接入点作为目标,向目标无线接入点发送负载均衡调整请求,请求中带有所述负载重的无线接入点的标识信息和负载水平信息;同时将负载均衡调整失败计数器置0;

[0024] (2):目标无线接入点根据负载均衡调整请求中附带的负载水平信息,按比例向所述负载重的无线接入点分配负载容量;目标无线接入点将负载容量信息发送给所述负载重

的无线接入点；

[0025] (3)：如果所述负载重的无线接入点收到可用的负载容量后，控制其管理的符合切换条件的终端向目标无线接入点切换；否则，转步骤 (5)；

[0026] (4)：本次负载容量传递完成后，所述负载重的无线接入点检查负载情况和切换成功的终端数量，如果成功切换的终端数量占本次调整所分配的总切换终端数量的比例小于预设的阈值，则认为本次负载均衡调整失败，转步骤 (5)；否则，负载均衡调整结束；

[0027] (5)：所述负载重的无线接入点从均衡对象列表中，选择除去已经作为切换目标的无线接入点外负载最小的无线接入点作为新的目标进行负载均衡，同时失败计数器加一；如果失败计数器大于预设的阈值，则删除此次创建的均衡对象列表，结束本次负载均衡调整过程，否则，从均衡对象中选择除已经作为目标无线接入点外负载最小的无线接入点作为新的负载均衡调整目标，向其发送负载均衡调整请求，请求中带有负载重的无线接入点的标识信息和负载水平信息，转步骤 (2)。

[0028] 上述步骤 (2) 中的目标无线接入点按比例向所述负载重的无线接入点分配负载容量具体包括以下步骤：

[0029] (a)：目标无线接入点计算其与所述负载重的无线接入点间的负载水平差值 X ；

[0030] (b)：计算所有启动负载均衡调整的无线接入点与目标无线接入点之间的负载差值之和 Y ；

[0031] (c)：根据 X 所占 Y 的比例，分配负载容量。

[0032] 所述分配的负载容量是指：向所述负载重的无线接入点分配可以接纳的终端个数，或业务量，或服务质量等级，或前述信息的一部分或全部的组合，以及切换调整的有效时间段。

[0033] 所述满足负载均衡条件是指：所述负载重的无线接入点的负载水平降低到预设的指标之下，或所述负载重的无线接入点的负载水平与其他无线接入点的负载水平之差小于预设的阈值。

[0034] 本发明所述方法有以下的优点和特点：

[0035] 1、初次负载均衡切换只限于负载水平超过阈值的无线接入点，缩小了参与负载均衡调整的无线接入点的范围。

[0036] 目标无线接入点按比例向负载大的无线接入点分配切换名额或容量，并确定切换的起止时间段，对负载均衡的整体调整过程进行管理，避免了大规模的竞争和无序。减少多个终端同时切换带来的竞争和切换拥塞的发生。

[0037] 2、对于负载均衡调整的双方距离较远等情况，负载大的无线接入点在初次调整失败后，更换调整的目标进行一次新的调整，可以实现负载的跨距离传递，避免因距离等物理因素造成的负载均衡调整失效的发生，能自适应于负载均衡调整的环境，提高扩展服务集整体的调整收敛速度。

[0038] 3、终端的切换在预定的目标无线接入点提供的时间段内，由当前无线接入点控制完成的。可以提高切换的成功率，降低切换的风险。

[0039] 附图说明

[0040] 图 1 是无线局域网扩展服务集的结构示意图；

[0041] 图 2 是本发明所述的无线局域网负载均衡方法的操作步骤流程图；

[0042] 图 3 是本发明的一个具体实例的详细流程图。

[0043] 具体实施方式

[0044] 下面结合附图和具体实例对本发明做进一步详细说明。

[0045] 图 1 是无线局域网扩展服务集的结构示意图。本发明所述的无线局域网环境至少包括两个无线接入点和两个终端。两个无线接入点组成一个扩展服务集,为两个终端提供接入服务。

[0046] 如图 1 所示,共有两个无线接入点:无线接入点 1 和无线接入点 2。每个接入点和其管理的终端组成基本服务集,两个基本服务集协同工作组成一个扩展服务集。

[0047] 图中基本服务集的椭圆虚线表示无线接入点的覆盖范围。两个基本服务集的覆盖范围有一定的重叠。终端 1,终端 2 是在扩展服务集中移动的终端,上层应用业务在终端上运行。

[0048] 图 2 是本发明所述的无线局域网负载均衡方法的操作步骤流程图。如图 2 所示,首先,启动负载均衡调整的无线接入点即负载重的无线接入点(以下简称当前无线接入点)创建调整对象列表。列表中保存启动调整时刻的网络中其他无线接入点的标识和相应的负载情况。当前无线接入点依次从调整对象列表中选择负载最轻的无线接入点作为目标,控制终端向目标无线接入点切换。如果在某次调整之后,满足负载均衡条件,或没有可以作为目标的无线接入点,则负载均衡调整过程结束,否则更换目标,继续执行调整过程。

[0049] 图 3 是本发明的一个具体实例的详细流程图。结合图 3,本发明的一个具体实例的详细步骤如下:

[0050] 1、扩展服务集内的无线接入点通过设备间私有协议或分布式系统,交互各自的负载信息,发现负载最小的无线接入点。这里的负载信息包括,无线接入点连接的终端个数,无线接入点的带宽使用情况,无线接入点上业务的 QoS 指标要求,或上述参数的部分或全部统计信息的综合。

[0051] 2、当前无线接入点计算其与负载最小的无线接入点之间的负载差。如果负载差超过了预设的阈值,则当前无线接入点启动负载均衡调整过程。否则转 1。

[0052] 3、当前无线接入点根据扩展服务集中的其他无线接入点的负载情况,创建均衡对象列表。该均衡对象列表保存扩展服务集中除当前无线接入点外其他无线接入点的标识和当时的负载信息,排列顺序可以是有序或无序。

[0053] 4、当前无线接入点从均衡对象列表中选择出负载最小的无线接入点作为初次负载均衡调整的目标(以下简称目标无线接入点),同时负载均衡调整失败计数器置 0。

[0054] 5、当前无线接入点向目标无线接入点发送负载均衡调整请求,在请求中附带当前无线接入点的负载信息。

[0055] 6、接收到负载均衡调整请求的无线接入点根据负载均衡请求中附带的负载信息,按比例向当前无线接入点分配负载容量,并向当前无线接入点回应该分配的负载容量信息。按比例的目的是保证多个同时启动负载均衡调整的无线接入点都能有机会得到调整。按比例可以选择以下算法:目标无线接入点计算其与当前无线接入点间的负载水平差值 X,同时计算所有启动负载均衡调整的无线接入点与目标无线接入点之间的负载差值之和 Y。根据 X 所占 Y 的比例,分配目标无线接入点的可用空闲负载容量。该负载容量包括:可容许的切换终端数量;可容许的带宽容量;切换开始的时间段。

[0056] 7、当前无线接入点成功接收回应,且回应消息中有可用的负载容量,则转8。否则,转11。

[0057] 8、在目标无线接入点分配的切换时间段内,当前无线接入点控制其管理的终端向目标无线接入点切换。

[0058] 9、当前无线接入点检查此次分配的时间段是否耗尽。如果耗尽,则转10,否则转8。

[0059] 10、此次分配的时间段耗尽,则当前无线接入点计算此次负载均衡调整的切换成功比例,如果切换成功的比例大于预设的阈值,则认为负载均衡调整成功,转1。否则,认为负载均衡调整失败,转11。

[0060] 11、当前无线接入点从均衡对象列表中选择除已经作为目标无线接入点外,负载最小的无线接入点作为新的调整目标。同时负载均衡调整失败计数器加一。

[0061] 12、当前无线接入点检查失败计数器的值是否大于预设的阈值,如果大于,则删除此次创建的均衡对象列表,而后转1,退出本次负载均衡调整循环。否则,从均衡对象中选择除已经作为目标无线接入点之外负载最小的无线接入点作为新的负载均衡调整目标,转5。

[0062] 本发明所述的方法,通过无线接入点之间的交互发现负载最小的无线接入点,让负载最小的无线接入点给负载均衡作最大的贡献。负载小的无线接入点向负载大的无线接入点分配切换名额(负载承担容量),由负载大的无线接入点控制其终端向负载小的无线接入点切换,如果一次调整成功率低,说明落入两个无线接入点之间的重叠区域内的终端数量太少。则更改切换目标,重新开始负载均衡调整过程,如此循环以达到整个扩展服务集中的负载的平衡。

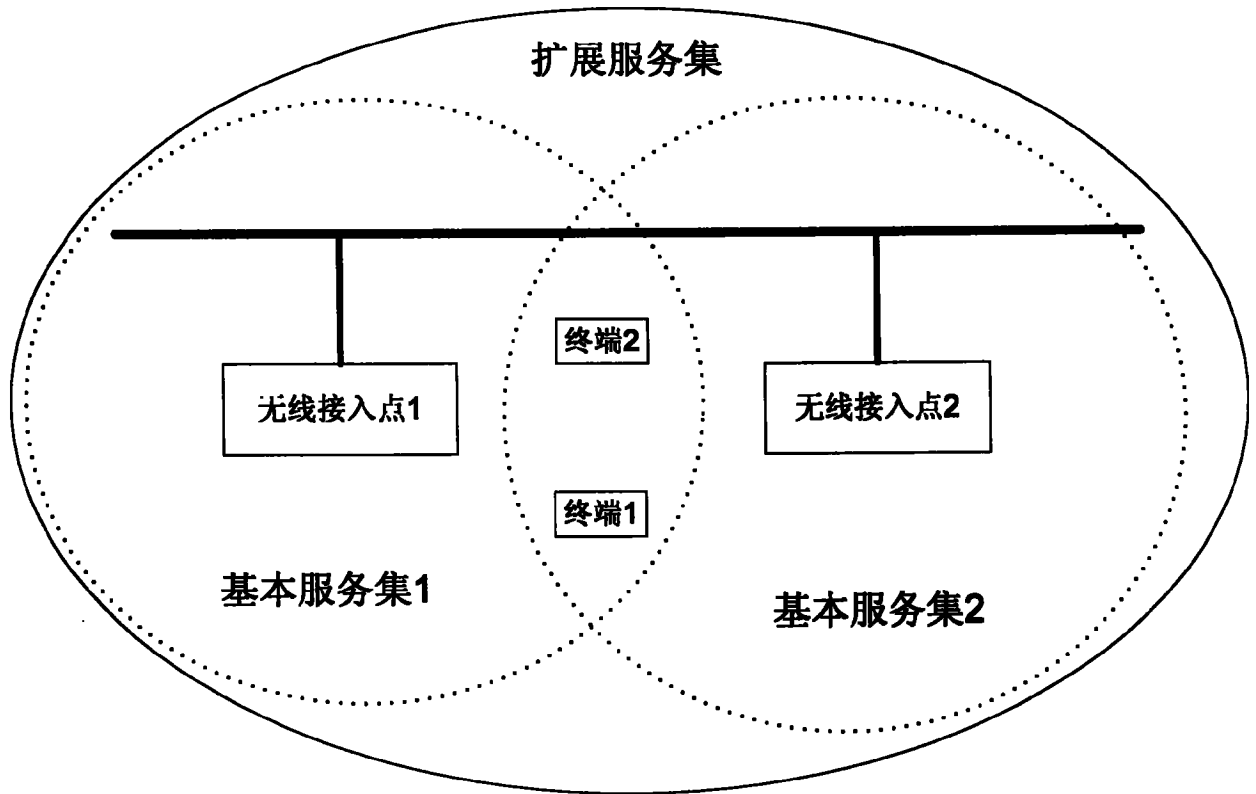


图 1

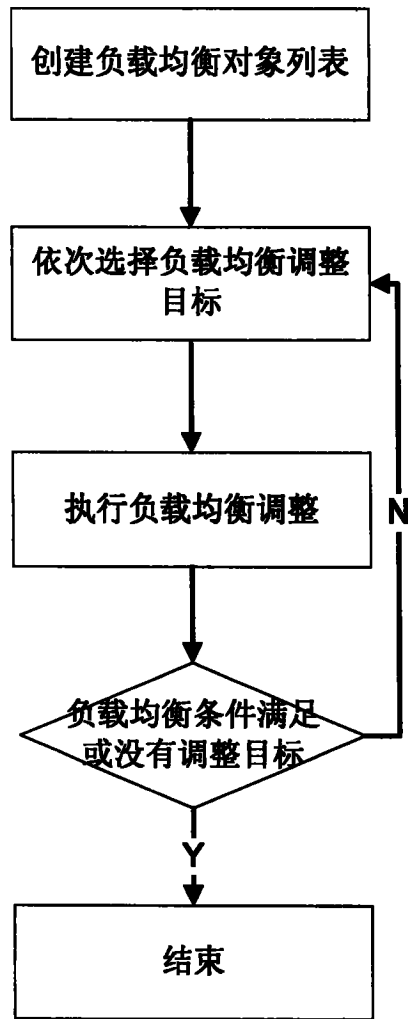


图 2

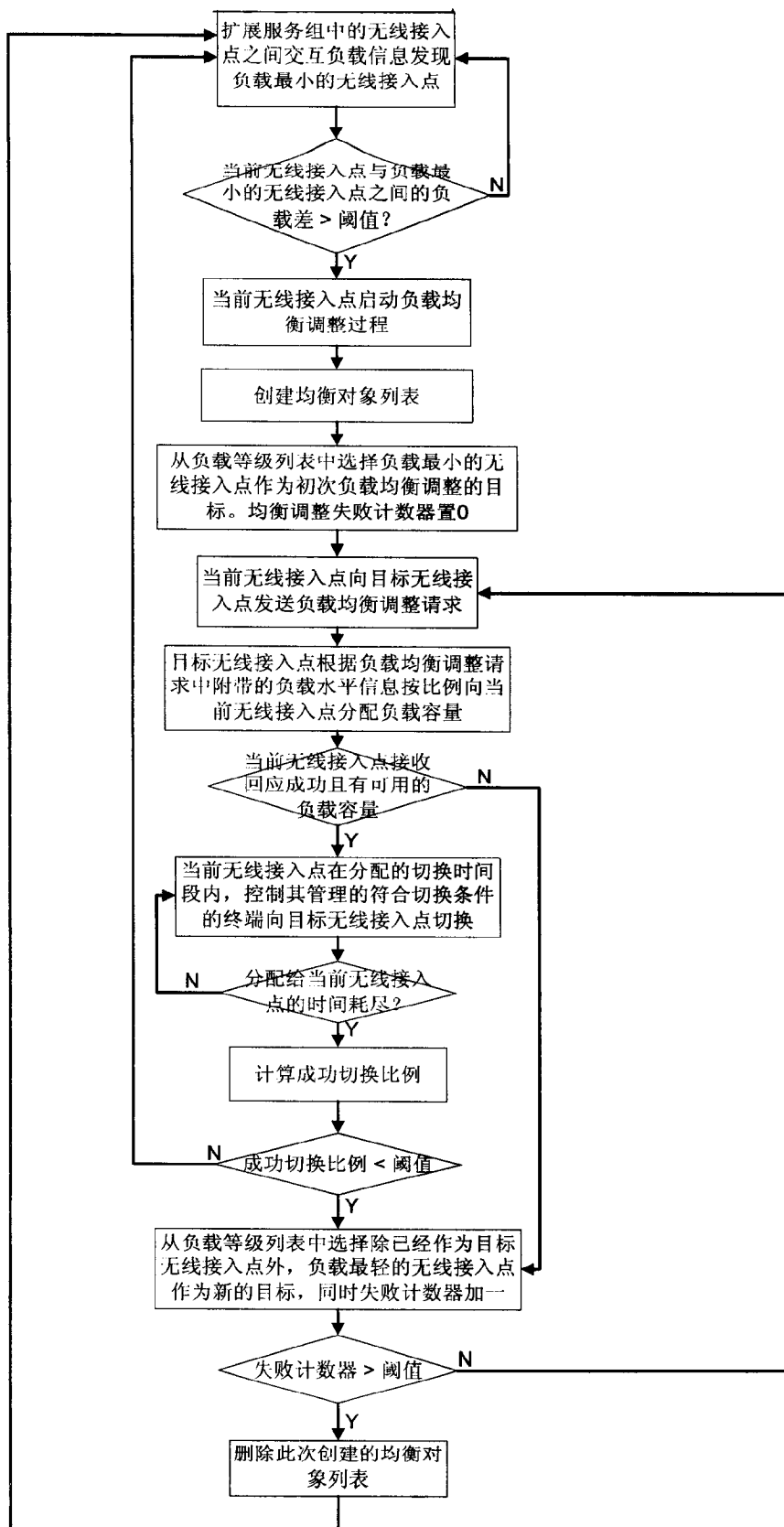


图 3