



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103379427 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201210108981. 2

US 2003043073 A1, 2003. 03. 06,

(22) 申请日 2012. 04. 13

CN 1412573 A, 2003. 04. 23,

(73) 专利权人 华为技术有限公司

审查员 张翠玲

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 彭敏 王云贵 孙福清

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

H04W 4/02(2009. 01)

H04W 64/00(2009. 01)

(56) 对比文件

CN 101084696 A, 2007. 12. 05,

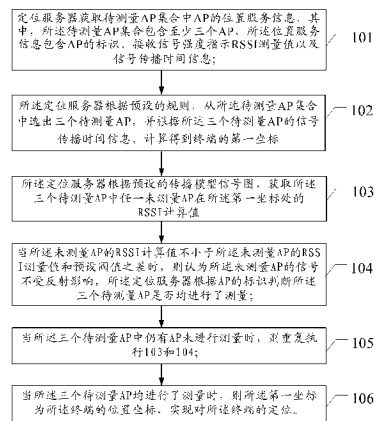
权利要求书4页 说明书19页 附图9页

(54) 发明名称

一种定位方法、设备及系统

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种定位方法、设备及系统,涉及通信领域,应用于室内 WLAN 定位,提高了定位的精确性。本发明实施例的方法包括:定位服务器获取待测量 AP 集合中 AP 的位置服务信息;根据预设的规则,从所述待测量 AP 集合中选出三个待测量 AP,计算得到终端的第一坐标;根据预设的传播模型信号图,获取所述三个待测量 AP 中任一未测量 AP 在第一坐标处的 RSSI 计算值;当未测量 AP 的 RSSI 计算值不小于 RSSI 测量值和预设阈值之差时,则认为未测量 AP 的信号不受反射影响,根据 AP 的标识判断所述三个待测量 AP 是否均进行了测量;当所述三个待测量 AP 均进行了测量时,则第一坐标为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。



1. 一种定位方法,其特征在于,包括,

101:定位服务器获取待测量AP集合中AP的位置服务信息,其中,所述待测量AP集合包含至少三个AP,所述位置服务信息包含AP的标识、接收信号强度指示RSSI测量值以及信号传播时间信息;

102:所述定位服务器根据预设的规则,从所述待测量AP集合中选出三个待测量AP,并根据所述三个待测量AP的信号传播时间信息,计算得到终端的第一坐标;

103:所述定位服务器根据预设的传播模型信号图,获取所述三个待测量AP中任一未测量AP在所述第一坐标处的RSSI计算值;

104:当所述未测量AP的RSSI计算值不小于所述未测量AP的RSSI测量值和预设阈值之差时,则认为所述未测量AP的信号不受反射影响,所述定位服务器根据AP的标识判断所述三个待测量AP是否均进行了测量;

105:当所述三个待测量AP中仍有AP未进行测量时,则重复执行103和104;

106:当所述三个待测量AP均进行了测量时,则所述第一坐标为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

2.根据权利要求1所述的定位方法,其特征在于,所述方法还包括:当所述未测量AP的RSSI计算值小于所述未测量AP的RSSI测量值和预设阈值之差时,则认为所述未测量AP的信号受到反射影响,所述定位服务器将所述未测量AP从所述待测量AP集合中删除,得到更新后的待测量AP集合;

当所述更新后的待测量AP集合中的AP个数大于等于3时,重复执行102至104。

3.根据权利要求2所述的定位方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述更新后的待测量AP集合中的AP个数小于3时,所述定位服务器在所述待测量AP集合中选出RSSI测量值最大的三个AP;

根据所述RSSI测量值最大的三个AP的信号传播时间信息,计算得到所述终端的第二坐标;

根据预设的传播模型信号图,获取所述RSSI测量值最大的三个AP在所述传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较所有坐标处所述RSSI测量值最大的三个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的平方和对应的坐标作为终端的第三坐标;

取所述第二坐标与所述第三坐标的中间坐标作为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

4.根据权利要求1至3任一项所述的定位方法,其特征在于,

所述信号传播时间信息为信号在AP与终端之间的传播时长,所述预设的规则为信号在AP与终端之间的传播时长从小到大的规则;

或者,所述信号传播时间信息为信号在终端与任意两个AP之间的传播时长差,所述预设的规则为AP接收信号的时刻从小到大的规则。

5.根据权利要求1所述的定位方法,其特征在于,在101之前,所述方法还包括,所述定位服务器接收所述待测量AP集合中AP发送的测量信息;

相应地,101具体包括:所述定位服务器根据所述测量信息,获取所述待测量AP集合中AP的位置服务信息;

其中,所述测量信息包含RSSI测量值,还包含信号在AP与终端之间的传播时长或者AP接收信号的时刻。

6.一种定位方法,其特征在于,包括,

101:定位服务器获取待测量AP集合中AP的位置服务信息,其中,所述待测量AP集合包含至少三个AP,所述位置服务信息包含AP的标识、接收信号强度指示RSSI测量值以及信号传播时长测量值;

102:所述定位服务器根据预设的传播模型信号图,获取所述待测量AP集合的所有AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较所有坐标处所述待测量AP集合中所有AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的平方和对应的坐标作为终端的第一坐标;

103:所述定位服务器根据预设的规则,从所述待测量AP集合中任选一个未测量AP,并根据所述预设的传播模型信号图中所述未测量AP与所述第一坐标的距离,计算得到所述传播模型信号图中所述未测量AP到所述第一坐标的信号传播时长计算值;

104:当所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值不大于预设阈值时,则认为所述未测量AP的信号不受反射影响,所述定位服务器根据AP的标识判断待测量AP集合中的AP是否均进行了测量;

105:当待测量AP集合中的AP中仍有AP未进行测量时,则重复执行103和104;

106:当所述待测量AP集合中的AP均进行了测量时,则所述第一坐标为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

7.根据权利要求6所述的定位方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值大于预设阈值时,则认为所述未测量AP的信号受到反射影响,所述定位服务器将所述未测量AP从所述待测量AP集合中删除,得到更新后的待测量AP集合;

当所述更新后的待测量AP集合中的AP个数大于等于3时,重复执行102至104。

8.根据权利要求7所述的定位方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述更新后的待测量AP集合中的AP个数小于3时,在所述待测量AP集合中选出信号传播时长计算值与信号传播时长测量值的差值最小的三个AP;

根据所述三个AP的位置服务信息中的信号的传播时长测量值,计算得到所述终端的第二坐标;

根据预设的传播模型信号图,获取所述三个AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较所有坐标处所述三个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的平方和对应的坐标作为终端的第三坐标;

取所述第二坐标与所述第三坐标的中间坐标作为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

9.根据权利要求6至8任一项所述的定位方法,其特征在于,在101之前,所述方法还包括,所述定位服务器接收所述待测量AP集合中AP发送的测量信息;

相应地,101具体包括:所述定位服务器根据所述测量信息,获取所述待测量AP集合中AP的位置服务信息;

其中,所述测量信息包含RSSI测量值以及信号在AP与终端之间的传播时长。

10. 一种定位设备,其特征在于,包括,

第一获取单元,用于获取待测量AP集合中AP的位置服务信息,其中,所述待测量AP集合包含至少三个AP,所述位置服务信息包含AP的标识、接收信号强度指示RSSI测量值以及信号传播时间信息;

计算单元,用于根据预设的规则,从所述待测量AP集合中选出三个待测量AP,并根据所述三个待测量AP的信号传播时间信息,计算得到终端的第一坐标;

第二获取单元,用于根据预设的传播模型信号图,获取所述三个待测量AP中任一未测量AP在所述第一坐标处的RSSI计算值;

第一判断单元,用于判断所述未测量AP的RSSI计算值是否小于所述未测量AP的RSSI测量值和预设阈值之差,以判断所述未测量AP的信号是否不受反射影响;

第二判断单元,用于当所述第一判断单元的判断结果为所述未测量AP的RSSI计算值不小于所述未测量AP的RSSI测量值和预设阈值之差,所述未测量AP的信号不受反射影响时,根据AP的标识判断所述三个待测量AP是否均进行了测量;

定位单元,用于当所述第二判断单元的判断结果为所述三个待测量AP均进行了测量时,确定所述第一坐标为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

11. 根据权利要求10所述的定位设备,其特征在于,所述设备还包括,

更新单元,用于当所述第一判断单元的判断结果为所述未测量AP的RSSI计算值小于所述未测量AP的RSSI测量值和预设阈值之差,所述未测量AP的信号受到反射影响时,将所述未测量AP从所述待测量AP集合中删除,得到更新后的待测量AP集合;

第三判断单元,用于判断所述更新后的待测量AP集合中AP的数量是否小于3。

12. 根据权利要求11所述的定位设备,其特征在于,

所述定位单元还用于,当所述第三判断单元的判断结果为所述更新后的待测量AP集合中AP的数量小于3时,则在所述待测量AP集合中选出所述RSSI测量值最大的三个AP;根据所述RSSI测量值最大的三个AP的位置服务信息中的信号的传播时间信息,计算得到所述终端的第二坐标;根据预设的传播模型信号图,获取所述RSSI测量值最大的三个AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较所有坐标处所述RSSI测量值最大的三个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的平方和对应的坐标作为终端的第三坐标;取所述第二坐标与所述第三坐标的中间坐标作为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

13. 根据权利要求10-12任一项所述的定位设备,其特征在于,所述设备还包括,

接收单元,用于接收所述待测量AP集合中AP发送的测量信息,所述测量信息包含RSSI测量值,还包含信号在AP与终端之间的传播时长,或者AP接收信号的时刻。

14. 一种定位设备,其特征在于,包括,

获取单元,用于获取待测量AP集合中AP的位置服务信息,其中,所述待测量AP集合包含至少三个AP,所述位置服务信息包含AP的标识、接收信号强度指示RSSI测量值以及信号传播时长测量值;

计算比较单元,用于根据预设的传播模型信号图,获取所述待测量AP集合的所有AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较所有坐标处所述待测量AP集合中所有AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的

平方和对应的坐标作为终端的第一坐标；

计算单元,用于根据预设的规则,从所述待测量AP集合中任选一个未测量AP,并根据所述预设的传播模型信号图中所述未测量AP与所述第一坐标的距离,计算得到所述传播模型信号图中所述未测量AP到所述第一坐标的信号传播时长计算值；

第一判断单元,用于判断所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值是否大于预设阈值,以判断所述未测量AP的信号是否不受反射影响；

第二判断单元,用于当所述第一判断单元的判断结果为所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值不大于预设阈值,所述未测量AP的信号不受反射影响时,根据AP的标识判断待测量AP集合中的AP是否均进行了测量；

定位单元,用于当所述第二判断单元的判断结果为所述待测量AP集合中的AP均进行了测量时,确定所述第一坐标为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

15. 根据权利要求14所述的定位设备,其特征在于,所述定位设备还包括,

更新单元,用于当所述第一判断单元的判断结果为所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值大于预设阈值,所述未测量AP的信号受到反射影响时,将所述未测量AP从待测量AP集合中删除,得到更新后的待测量AP集合；

第三判断单元,用于判断所述更新后的待测量AP集合中的AP数量是否小于3。

16. 根据权利要求15所述的定位设备,其特征在于,

所述定位单元还用于,当第三判断单元的判断结果为所述更新后的待测量AP集合中的AP个数小于3时,在所述待测量AP集合中选出信号传播时长计算值与信号传播时长测量值的差值最小的三个AP;根据所述三个AP的位置服务信息中的信号的传播时长测量值,计算得到所述终端的第二坐标;根据预设的传播模型信号图,获取所述三个AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较所述三个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的平方和对应的坐标作为终端的第三坐标;取所述第二坐标与所述第三坐标的中间坐标作为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

17. 根据权利要求14-16任一项所述的定位设备,其特征在于,所述设备还包括接收单元,用于接收待测量AP集合中AP发送的测量信息,所述测量信息包含接收信号强度指示RSSI测量值以及信号在AP与终端之间的传播时长。

18. 一种定位系统,其特征在于,包括至少三个AP,还包括如权利要求10至13任一项所述的定位设备,或者如权利要求14至17任一项所述的定位设备。

一种定位方法、设备及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种定位的方法、设备及系统。

背景技术

[0002] 定位服务包括导航、资产跟踪、医疗看护等,能快速准确地获得移动终端的位置信息,可以使人们的工作和生活更加丰富。定位服务方法一般有全球定位系统(Global Positioning System,简称GPS)定位和无线局域网(Wireless Local Area Network,简称WLAN)定位,GPS定位依赖于对卫星信号的捕获和接收,而在室内环境下,很难接收到定位卫星的信号,造成GPS定位无法正常使用。WLAN是以无线信道作传输媒介的计算机局域网络,WLAN定位用户凭借轻量级可移动设备(如笔记本电脑、掌上电脑、个人数字助理和定位标签等),在WLAN灵活高效的网络覆盖下,可以获得高质量的接入和满足需求的定位服务。

[0003] WLAN定位方法主要有到达时间(Time of Arrival,简称TOA)定位方法、到达时间差(Time Difference of Arrival,简称TDOA)定位方法和基于接收信号强度指示符(Received Signal Strength Identification,RSSI)的定位方法,RSSI定位方法主要包括指纹定位方法和传播模型定位方法。

[0004] 其中TOA的基本原理为,在终端发送信号时,加入一个时间戳 t_1 ,接入点(Access Point,简称AP)收到信号时,记录接收信号的时间 t_2 ,这两个时间的差值就是无线电波在空气中的传播时长。无线电波在空气中传播的速度为光速 c ,因此AP与终端的距离为 $c*(t_2-t_1)$ 。利用至少3个AP的位置,根据三边定位原理就可以得出终端的位置。

[0005] TDOA是TOA的改进算法。TDOA仍然采用根据时间估计距离的方式,与TOA不同的是,在TDOA中,终端发送消息时,不需要加入时间戳,当至少3个AP收到消息后,根据接收信号的时间差,就能得到终端与几个AP的距离之差。到两点的距离之差等于一个常数,这符合双曲线的特性,利用3个AP可以得到3条双曲线,这3条双曲线的交点就是定位位置(也可只考虑其中的两条双曲线)。

[0006] 传播模型定位方法的基本原理为,研究信号在空气中的传播模型,并且估计经过墙壁等障碍物之后的衰减,从而计算出网络中各位置的信号强度。

[0007] 但是,上述利用WLAN定位的方法在室内容易受到反射的影响,从而影响定位的精度,使定位结果产生较大误差。

发明内容

[0008] 本发明的实施例提供一种定位方法、设备及系统,应用于室内WALN定位,通过判断接入点与终端之间信号的是否受到反射影响,提高了对终端定位的精确性。

[0009] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0010] 一方面,本发明实施例提供一种定位方法,包括,

[0011] 101 二定位服务器获取待测量AP集合中AP的位置服务信息,其中,所述待测量AP集合包含至少三个AP,所述位置服务信息包含AP的标识、接收信号强度指示RSSI测量值以及

信号传播时间信息；

[0012] 102:所述定位服务器根据预设的规则,从所述待测量AP集合中选出三个待测量AP,并根据所述三个待测量AP的信号传播时间信息,计算得到终端的第一坐标；

[0013] 103:所述定位服务器根据预设的传播模型信号图,获取所述三个待测量AP中任一未测量AP在所述第一坐标处的RSSI计算值；

[0014] 104:当所述未测量AP的RSSI计算值不小于所述未测量AP的RSSI测量值和预设阈值之差时,则认为所述未测量AP的信号不受反射影响,所述定位服务器根据所述AP的标识判断所述三个待测量AP是否均进行了测量；

[0015] 105:当所述三个待测量AP中仍有AP未进行测量时,则重复执行103和104；

[0016] 106:当所述三个待测量AP均进行了测量时,则所述第一坐标为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

[0017] 另一方面,本发明实施例提供一种定位方法,包括,

[0018] 101:定位服务器获取待测量AP集合中AP的位置服务信息,其中,所述待测量AP集合包含至少三个AP,所述位置服务信息包含AP的标识、接收信号强度指示RSSI测量值以及信号传播时长测量值；

[0019] 102:所述定位服务器根据预设的传播模型信号图,获取所述待测量AP集合的所有AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较所有坐标处所述待测量AP集合中所有AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的平方和对应的坐标作为所述终端的第一坐标；

[0020] 103:所述定位服务器根据预设的规则,从所述待测量AP集合中任选一个未测量AP,并根据所述预设的传播模型信号图中所述未测量AP与所述第一坐标的距离,计算得到所述传播模型信号图中所述未测量AP到所述第一坐标的信号传播时长计算值；

[0021] 104:当所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值不大于预设阈值时,则认为所述未测量AP的信号不受反射影响,所述定位服务器根据AP的标识判断待测量AP集合中的AP是否均进行了测量；

[0022] 105:当待测量AP集合中的AP中仍有AP未进行测量时,则重复执行103和104；

[0023] 106:当所述待测量AP集合中的AP均进行了测量时,则所述第一坐标为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

[0024] 一方面,本发明实施例提供一种定位设备,包括,

[0025] 第一获取单元,用于获取待测量AP集合中AP的位置服务信息,其中,所述待测量AP集合包含至少三个AP,所述位置服务信息包含AP的标识、接收信号强度指示RSSI测量值以及信号传播时间信息；

[0026] 计算单元,用于根据预设的规则,从所述待测量AP集合中选出三个待测量AP,并根据所述三个待测量AP的信号传播时间信息,计算得到终端的第一坐标；

[0027] 第二获取单元,用于根据所述定位服务器根据预设的传播模型信号图,获取所述三个待测量AP中任一未测量AP在所述第一坐标处的RSSI计算值；

[0028] 第一判断单元,用于判断所述未测量AP的RSSI计算值是否小于所述未测量AP的RSSI测量值和预设阈值之差,以判断所述未测量AP的信号是否不受反射影响；

[0029] 第二判断单元,用于当所述第一判断单元的判断结果为所述未测量AP的RSSI计算

值不小于所述未测量AP的RSSI测量值和预设阈值之差,所述未测量AP的信号不受反射影响时,根据AP的标识判断所述三个待测量AP是否均进行了测量;

[0030] 定位单元,用于当所述第二判断单元的判断结果为所述三个待测量AP均进行了测量时,则确定所述第一坐标为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

[0031] 另一方面,本发明实施例提供一种定位设备,包括,

[0032] 获取单元,用于获取待测量AP集合中AP的位置服务信息,其中,所述待测量AP集合包含至少三个AP,所述位置服务信息包含AP的标识、接收信号强度指示RSSI测量值以及信号传播时长测量值;

[0033] 计算比较单元,用于根据预设的传播模型信号图,获取所述待测量AP集合的所有AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较所有坐标处所述待测量AP集合中所有AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的平方和对应的坐标作为所述终端的第一坐标;

[0034] 计算单元,用于根据预设的规则,从所述待测量AP集合中任选一个未测量AP,并根据所述预设的传播模型信号图中所述未测量AP与所述第一坐标的距离,计算得到所述传播模型信号图中所述未测量AP到所述第一坐标的信号传播时长计算值;

[0035] 第一判断单元,用于判断所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值是否大于预设阈值,以判断所述未测量AP的信号是否不受反射影响;

[0036] 第二判断单元,用于当所述第一判断单元的判断结果为所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值不大于预设阈值,所述未测量AP的信号不受反射影响时,根据AP的标识判断待测量AP集合中的AP是否均进行了测量;

[0037] 定位单元,用于当所述第二判断单元的判断结果为所述待测量AP集合中的AP均进行了测量时,确定所述第一坐标为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

[0038] 再一方面,本发明是实施例提供一种定位系统,包括至少三个AP和上述定位服务器。

[0039] 本发明的实施例提供的定位方法、设备及系统,应用于室内WALN定位,先根据位置服务信息和预设的传播模型信号图,针对同一待测量AP,比较该待测量AP的RSSI测量值与RSSI计算值的差值是否在预设阈值内;或者,比较该待测量AP的传播时长测量值与传播时长计算值的差值是否在预设阈值内,判断该待测量AP与终端之间信号反射是否影响定位结果的精确度,然后利用信号反射未受影响的AP得到终端的位置坐标,提高了对终端定位的精确性。

附图说明

[0040] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0041] 图1为本发明实施例提供的一种定位方法流程图;

- [0042] 图2为本发明实施例提供的另一种定位方法流程图；
- [0043] 图3为本发明实施例提供的另一种定位方法流程图；
- [0044] 图4为本发明实施例提供的另一种定位方法流程图；
- [0045] 图5为本发明实施例提供的一种定位设备的装置结构图；
- [0046] 图6为本发明实施例提供的另一种定位设备的装置结构图；
- [0047] 图7为本发明实施例提供的另一种定位设备的装置结构图；
- [0048] 图8为本发明实施例提供的另一种定位设备的装置结构图；
- [0049] 图9为本发明实施例提供的一种定位系统的系统图；
- [0050] 图10为本发明实施例提供的另一种定位系统的系统图。

具体实施方式

[0051] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0052] 一方面,本发明实施例提供一种定位方法,参见图1,该方法包括,

[0053] 101:定位服务器获取待测量AP集合中AP的位置服务信息,其中,所述待测量AP集合包含至少三个AP,所述位置服务信息包含AP的标识、接收信号强度指示RSSI测量值以及信号传播时间信息;

[0054] 102:所述定位服务器根据预设的规则,从所述待测量AP集合中选出三个待测量AP,并根据所述三个待测量AP的信号传播时间信息,计算得到终端的第一坐标;

[0055] 103:所述定位服务器根据预设的传播模型信号图,获取所述三个待测量AP中任一未测量AP在所述第一坐标处的RSSI计算值;

[0056] 104:当所述未测量AP的RSSI计算值不小于所述未测量AP的RSSI测量值和预设阈值之差时,则认为所述未测量AP的信号不受反射影响,所述定位服务器根据AP的标识判断所述三个待测量AP是否均进行了测量;

[0057] 105:当所述三个待测量AP中仍有AP未进行测量时,则重复执行103和104;

[0058] 106:当所述三个待测量AP均进行了测量时,则所述第一坐标为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

[0059] 本发明的实施例提供的定位方法,应用于室内WALN定位,根据位置服务信息和预设的传播模型信号图,针对同一待测量AP,比较该测量AP的位置服务信息中的RSSI测量值与根据预设的传播模型信号图所得的RSSI的计算值的差值是否在预设阈值内,判断该测量AP与终端之间信号传播是否影响定位结果的精确度,然后利用信号反射未受影响的AP得到终端的位置坐标,进而提高了对终端定位的精确性。

[0060] 本发明实施例提供的另一种定位方法,应用于室内WALN定位,参见图2,该方法包括,

[0061] 201:定位服务器获取待测量AP集合中AP的位置服务信息,其中,所述待测量AP集合包含至少三个AP,所述位置服务信息包含AP的标识、接收信号强度指示RSSI测量值以及信号传播时长测量值;

[0062] 202:所述定位服务器根据预设的传播模型信号图,获取所述待测量AP集合的所有AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较所有坐标处所述待测量AP集合中所有AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的平方和对应的坐标作为所述终端的第一坐标;

[0063] 203:所述定位服务器根据预设的规则,从所述待测量AP集合中任选一个未测量AP,并根据所述预设的传播模型信号图中所述未测量AP与所述第一坐标的距离,计算得到所述传播模型信号图中所述未测量AP到所述第一坐标的信号传播时长计算值;

[0064] 204:当所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值不大于预设阈值时,则认为所述未测量AP的信号不受反射影响,所述定位服务器根据AP的标识判断待测量AP集合中的AP是否均进行了测量;

[0065] 205:当待测量AP集合中的AP中仍有AP未进行测量时,则重复执行203和204;

[0066] 206:当所述待测量AP集合中的AP均进行了测量时,则所述第一坐标为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

[0067] 本发明的实施例提供的定位方法,应用于室内WALN定位,先根据位置服务信息和预设的传播模型信号图,针对同一待测量AP,比较该待测量AP的位置服务信息中的传播时长测量值与根据预设的传播模型信号图所得的传播时长计算值的差值是否在预设阈值内,判断该待测量AP与终端之间信号传播是否影响定位结果的精确度,然后利用信号反射未受影响的AP得到终端的位置坐标,进而提高了对终端定位的精确性。

[0068] 本发明实施例提供的另一种定位方法,应用于室内WALN定位,参见图3,该方法包括,

[0069] 301:定位服务器接收待测量AP集合中AP发送的测量信息,所述测量信息包含接收信号强度指示RSSI测量值,还包含信号在AP与终端之间的传播时长,或者AP接收信号的时刻。

[0070] 示例性的,定位服务器接收至少三个AP发送的测量信息,并将所有AP组成待测量AP集合,示例性的,可以记作集合B。当然也可以用表格或者其他形式表示。其中定位服务器可以为独立设备部署,也可以部署在其中一个AP上。AP与定位服务器之间通过有线网络连接,终端与AP间通过无线通信,终端可以接入其中一个AP,也可以不接入。

[0071] 302:定位服务器根据所述测量信息,获取所述位置服务信息,所述位置服务信息包含AP的标识、RSSI测量值以及信号传播时间信息;

[0072] 示例性的,AP与终端之间可以通过报文形式传递信号,信号可以由终端发出,AP接收,也可以由AP发出,终端接收。

[0073] 其中所述信号传播时间信息包含信号在AP与终端之间的传播时长,或者信号在终端与任意两个AP之间的传播时长差。此处对信号传播时间信息内容不作限定,具体可以根据选择那种方式进行定位来确定。例如:

[0074] A,当选择TOA的方式进行定位时,信号传播时间信息为信号在AP与终端之间的传播时长。示例性的,可以由AP首先发出报文,该报文中记录AP发出报文的时间;终端在收到该报文后向AP发送反馈报文,该报文中记录AP发出报文的时间 T_1 ,终端收到报文的时间 T_2 ,终端发送反馈报文的时间 T_3 ;AP收到反馈报文后,记录终端的标识信息,终端检测到的信号的RSSI,收到反馈报文的时间 T_4 ;可选的,AP可以根据 $[(T_4-T_1)-(T_3-T_2)-T]/2$ 计算得出信

号在AP与终端之间的传播时长。然后,AP生成测量信息发送给定位服务器,以便于定位服务器根据测量信息获取该AP的位置服务信息。需要说明的是,可以将信号在AP与终端之间的传播时长放在测量信息中发送给定位服务器;也可以将记录的T1、T2、T3、T4放在测量信息中发给定位服务器,由定位服务器计算得出信号在AP与终端之间的传播时长。其中,T1为所述AP发出信号的时间;T2为所述终端收到所述AP发出的信号的时间,T3为所述终端向所述AP发送反馈信号的时间,T4为所述AP收到所述终端发送的反馈信号的时间,T为收发处理延时。收发处理延时T可根据经验值得到,也可在部署网络时通过测量得到。举例来说,一种可行的测量方法为:将终端紧靠AP,在T5时刻发送测试消息,AP在T6时刻接收消息后,马上在T7时刻反馈消息,终端在T8时刻收到反馈消息后可计算收发处理延时 $T = [(T8 - T5) - (T7 - T6)] / 2$,本实施例对于收发处理延时T的获取不做限定。

[0075] B,当选择TDOA的方式进行定位时,信号传播时间信息为信号在终端与任意两个AP之间的传播时长差。其中,所述终端与两个AP之间的传播时长差通过该两个AP的测量信息中的信号接收时刻的差得到。示例性的,终端向所有AP同时发送报文,该报文中包含终端标识,如网卡的MAC地址或RFID tag的物理地址等。AP收到信号后,记录终端的标识信息、终端检测到的信号的RSSI和接收信号时刻,生成测量信息发送给定位服务器,定位服务器根据两个AP测量报告测量信息中的接收信号时刻的差得到终端与该两个AP之间的信号传播时长差。

[0076] 303:所述定位服务器根据预设的规则,从所述待测量AP集合中选出三个待测量AP,并根据所述三个待测量AP的信号传播时间信息,计算得到终端的第一坐标;

[0077] 优选的,所述信号传播时间信息为信号在AP与终端之间的传播时长,所述预设的规则为信号在AP与终端之间的传播时长从小到大的规则;或者,所述信号传播时间信息为信号在终端与任意两个AP之间的传播时长差,所述预设的规则为AP接收信号的时刻从小到大的规则。这样可以尽可能选择离终端最近的待测量AP,受到反射影响的几率最小,可减少计算量。

[0078] 在初始情况下,待测量AP集合,即集合B中的元素数量是大于等于3的,根据预设规则,此时可以从B中选择3个待测量AP,例如第一AP、第二AP及第三AP,根据该3个待测量AP的位置服务信息计算终端的第一坐标。

[0079] 定位服务器根据的位置服务信息中的信号的传播时间信息,选择上述TOA或者TDOA的方法计算得到所述终端的第一坐标。但是本发明不限于只选择TOA或者TDOA的方法计算得到所述终端的第一坐标,任何能够实现本发明目的利用传播时间的计算方法均可。

[0080] 示例性,终端的第一坐标用(X,Y)表示,下面分别以TDOA或者TOA的方法为例进行说明。

[0081] 1、利用TDOA的方法计算终端的第一坐标,包括,根据所述第一AP与所述第三AP接收到信号的時刻得到信号到达所述第一AP与第三AP的时间差T1,再根据T1和所述第一AP的坐标 (x_1, y_1) 、第三AP的坐标 (x_3, y_3) 得到终端的第一计算轨迹,即
$$\sqrt{(X - x_1)^2 + (Y - y_1)^2} - \sqrt{(X - x_3)^2 + (Y - y_3)^2} = c * T1$$
,其中,所述c为光速;

[0082] 根据所述第一AP与所述第二AP接收到信号的時刻得到信号到达所述第一AP与第二AP的时间差T2,再根据T2和所述第一AP的坐标 (x_1, y_1) 、第二AP的坐标 (x_2, y_2) 得到终端

的第二计算轨迹, $\sqrt{(X-x_1)^2+(Y-y_1)^2}-\sqrt{(X-x_2)^2+(Y-y_2)^2}=c*T_2$, 其中, 所述c为光速;

[0083] 根据所述第一计算轨迹和所述第二计算轨迹的交点得到所述终端的第一坐标, 即计算上述两个函数的共同的解即为终端的第一坐标。

[0084] 需要说明的是, 不仅限于根据信号到达第一AP与第三AP的时间差T1和信号到达第一AP与第二AP的时间差T2计算得到终端的第一坐标, 例如也可以根据信号到达第一AP与第三AP的时间差T1和信号到达第二AP与第三AP的时间差T3计算得到终端的第一坐标, 只要选择其中信号到达三个AP中的三个时间差中的任意两个时间差即可。

[0085] 2、利用TOA的方法计算终端的第一坐标, 包括, 根据信号在第一AP与终端之间的传播时长t1及所述第一AP的坐标(x1,y1)得到所述终端的第三计算轨迹, 即 $\sqrt{(X-x_1)^2+(Y-y_1)^2}=c*t_1$, 其中c为光速;

[0086] 根据信号在第二AP与所述终端之间的传播时长t2及所述第二AP的坐标(x2,y2)得到终端的第四计算轨迹, 即 $\sqrt{(X-x_2)^2+(Y-y_2)^2}=c*t_2$, 其中c为光速;

[0087] 根据信号在第三AP与所述终端之间的传播时长t3及第三AP的坐标(x3,y3)得到所述终端的第五计算轨迹, 即 $\sqrt{(X-x_3)^2+(Y-y_3)^2}=c*t_3$, 其中c为光速;

[0088] 根据所述第三计算轨迹、第四计算轨迹, 与所述第五计算轨迹的交点得到所述终端的第一坐标(X,Y), 即求取上述三个函数共同的解即可得出终端的第一坐标(X,Y)。

[0089] 需要说明得是, 实际情况中可能发生了信号反射, 对上述方法的定位结果产生影响, 因此, 所得出终端的第一坐标可能不是终端的实际位置。

[0090] 304: 所述定位服务器根据预设的传播模型信号图, 获取所述三个待测量AP中任一未测量AP在所述第一坐标处的RSSI计算值;

[0091] 示例性的, 假设选取的未测量AP为第一AP。

[0092] 示例性的, 设置传播模型信号图的步骤可以包括;

[0093] 设置网格单元边长满足定位精度要求的网格图;

[0094] 示例性的, 如果定位精度要求为5米, 则该网络单元的边长可以小于等于5米。

[0095] 将与所述网格图比例尺相同的楼层结构图导入所述网格图中, 其中, 所述楼层结构图中包含障碍物信息;

[0096] 示例性的, 障碍物信息包括哪些地方有障碍物、障碍物的种类等, 这些障碍物的衰减值为经验值, 可以从定位服务器上的数据库中读取, 或者以其他方式获取。

[0097] 在所述网格中标注每个AP的位置;

[0098] 计算所述网格图中每个网格单元接收到的所述每个AP的RSSI值。

[0099] 需要说明的是, 计算每个网格单元接收到的所述每个AP的RSSI值属于现有技术, 此处不做限定, 例如, 可以利用下面的公式进行计算,

$$[0100] \quad P(d) = P(d_0) - 10n \log\left(\frac{d}{d_0}\right) - \begin{cases} nW * WAF & nW < C \\ C * WAF & nW \geq C \end{cases}$$

[0101] 其中, d为当前位置与接入点的距离, P(d)为当前位置的接收的RSSI值, P(d₀)为与AP距离为d₀的位置的接收的RSSI值, n为信号在空气中传播的衰减因子, WAF为穿过障碍物

的衰减, nW 为传播过程中穿过的障碍物数量, C 为障碍物数量上限。

[0102] 需要说明的是, 可以先计算每个网格单元接收到的所述每个 AP 的 RSSI 计算值进行储存, 根据终端的第一坐标即可查询在第一坐标处接收到的第一 AP 的 RSSI 计算值, 也可以即时计算, 这可以根据定位服务器的计算能力和储存能力进行设置。

[0103] 当然, 为了实现更精确的定位, 当利用传播模型计算的方法或者公式或者上述公式中的各个参数发生变化时, 可以及时进行更新并保存。

[0104] 305: 判断所述未测量 AP 的 RSSI 计算值是否小于所述未测量 AP 的 RSSI 测量值和预设阈值之差;

[0105] 示例性的, 可以预先在定位服务器中设定强度差阈值 Δ , 当第一 AP 的信号强度 RSSI 计算值不小于第一 AP 的信号强度测量值与 Δ 的差时, 可以认为第一 AP 与终端之间的信号反射不影响定位结果, 其中, Δ 的取值可根据定位精度要求选择。

[0106] 306: 当所述未测量 AP 的 RSSI 计算值不小于所述未测量 AP 的 RSSI 测量值和预设阈值之差时; 则认为所述未测量 AP 的信号不受反射影响, 所述定位服务器根据 AP 的标识判断所述三个待测量 AP 是否均进行了测量。

[0107] 例如, 当第一 AP 的 RSSI 计算值不小于第一 AP 的 RSSI 测量值和预设阈值 Δ 之差时, 说明第一 AP 与终端之间的信号不受反射影响或反射不影响定位精度, 定位服务器根据 AP 的标识判断第一 AP、第二 AP、第三 AP 是否均进行了测量。

[0108] 307: 当所述未测量 AP 的 RSSI 计算值小于所述未测量 AP 的 RSSI 测量值和预设阈值之差时, 则认为所述未测量 AP 的信号受到反射影响, 所述定位服务器将所述未测量 AP 从所述待测量 AP 集合中删除, 得到更新后的待测量 AP 集合;

[0109] 示例性的, 当第一 AP 的 RSSI 计算值小于第一 AP 的 RSSI 测量值和预设阈值 Δ 之差时, 说明第一 AP 与终端之间的信号受到反射且影响定位精度, 将第一 AP 从待测量 AP 集合中删除, 得到更新后的待测量 AP 集合; 即从集合 B 中删除, 得到更后的集合 B。

[0110] 308: 当所述更新后的待测量 AP 集合中的 AP 个数大于等于 3 时, 重复执行 303 至 307。

[0111] 示例性的, 当更新后的待测量 AP 集合中的 AP 个数大于等于 3 时, 定位服务器再根据预设规则, 从更新后的集合 B 中选出 3 个待测量 AP 重新计算终端的第一坐标, 再从 3 个待测量 AP 中任选一个未测量 AP, 判断该未测量 AP 的信号是否受到反射影响, 若受到反射影响, 定位服务器则将该 AP 删除后重新更新集合 B, 若未受到反射影响, 定位服务器则继续判断 3 个待测量 AP 中其他 AP 的信号是否受到反射影响。

[0112] 309: 当所述三个待测量 AP 中仍有 AP 未进行测量时, 则重复执行 304 和 305;

[0113] 示例性的, 当判断第一 AP 与终端之间的信号反射不影响定位结果后, 定位服务器根据 AP 的标识判断第一 AP、第二 AP、第三 AP 是否均进行了测量, 例如, 若第二 AP 和第三 AP 未被测量, 则重复执行 304 和 305, 假设重复执行 304 时选中的 AP 为第二 AP, 在利用 304 和 305 判断第二 AP 与终端之间的信号反射不影响定位结果后, 定位服务器再根据 AP 的标识判断第一 AP、第二 AP、第三 AP 是否均进行了测量, 例如, 第三 AP 还未被测量, 则定位服务器再次重复执行 304 和 305 以判断第三 AP 与终端之间的信号反射是否影响定位结果。

[0114] 310: 当所述三个待测量 AP 均进行了测量时, 则所述第一坐标为所述终端的位置坐标, 实现对所述终端的定位。

[0115] 示例性的, 当第一 AP、第二 AP、第三 AP 均进行了测量时, 说明第一 AP、第二 AP、第三

AP与终端之间的信号反射均不影响定位结果,所以,利用第一AP、第二AP、第三AP得到的第一坐标就是终端的位置坐标,实现对终端的定位。

[0116] 311:当所述更新后的待测量AP集合中的AP个数小于3时,在所述待测量AP集合中选出所述RSSI测量值最大的三个AP;

[0117] 根据RSSI测量值最大的三个AP的位置服务信息中的信号的传播时间信息,计算得到所述终端的第二坐标;

[0118] 根据预设的传播模型信号图,获取所述RSSI测量值最大的三个AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较所有坐标处所述RSSI测量值最大的三个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的平方和对应的坐标作为终端的第三坐标;

[0119] 示例性的,设所述RSSI测量值最大的三个AP的RSSI测量值分别为 A_1, A_2, A_3 ,

[0120] 根据预设的传播模型信号图,获取所述RSSI测量值最大的三个AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,例如,所述RSSI测量值最大的三个AP在所述预设的传播模型信号图中的坐标A处的RSSI计算值分别为 a_1, a_2, a_3 ,在坐标B处的RSSI计算值分别为 b_1, b_2, b_3 ,依此得到所有坐标处的RSSI计算值;

[0121] 计算并比较在所有坐标处三个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,例如,在坐标A处,三个AP的测量值和计算值的差的平方和为 $(A_1 - a_1)^2 + (A_2 - a_2)^2 + (A_3 - a_3)^2$,在坐标B处,三个AP的测量值和计算值的差的平方和为 $(A_1 - b_1)^2 + (A_2 - b_2)^2 + (A_3 - b_3)^2$,依此得到所有坐标处三个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,比较所有坐标处三个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和的大小,最小的平方和对应的坐标即为终端的第三坐标;

[0122] 取所述第二坐标与所述第三坐标的中间坐标作为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

[0123] 本发明的实施例提供的定位方法,应用于室内WALN定位,根据位置服务信息和预设的传播模型信号图,针对同一待测量AP,比较该测量AP的位置服务信息中的RSSI测量值与根据预设的传播模型信号图所得的RSSI的计算值的差值是否在预设阈值内,判断该测量AP与终端之间信号传播是否影响定位结果的精确度,然后利用信号反射未受影响的AP得到终端的位置坐标,进而提高了对终端定位的精确性。

[0124] 本发明实施例提供的另一种定位方法,应用于室内WALN定位,参见图4,该方法包括,

[0125] 401:定位服务器接收待测量AP集合中AP发送的测量信息,其中,所述测量信息包含接收信号强度指示RSSI测量值以及信号在AP与终端之间的传播时长。

[0126] 其中,所述待测量AP集合包含至少三个AP。

[0127] 示例性的,定位服务器接收至少三个AP发送的测量信息,并将所有AP组成待测量AP集合,示例性的,可以记作集合B。当然也可以用表格或者其他形式表示。其中定位服务器可以为独立设备部署,也可以部署在其中一个AP上。AP与定位服务器之间通过有线网络连接,终端与AP间通过无线通信,终端可以接入其中一个AP,也可以不接入。

[0128] 402:定位服务器根据所述测量信息,获取所述位置服务信息,所述位置服务信息包含AP的标识、RSSI测量值以及信号传播时长测量值;

[0129] 示例性的,定位服务器根据所述AP的发送的测量信息获取位置服务信息的过程同上述实施例302中的A所述,此处不再赘述。

[0130] 403:所述定位服务器根据预设的传播模型信号图,获取所述待测量AP集合的所有AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较所有坐标处所述待测量AP集合中所有AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的平方和对应的坐标作为所述终端的第一坐标;

[0131] 示例性的,定位服务器可以收到的所有待测量AP发送的关于同一终端的信息后,可以将所有待测量AP的集合用B表示,同时设置一个空集A。

[0132] 在初始情况下,集合B中的元素数量是大于等于3的。

[0133] 其中,传播模型信号图的设置方式与上述实施例相同,此处不再赘述,其中同样可以先计算每个网格单元接收到的所述每个AP的RSSI值进行储存,也可以即时计算,这可以根据定位服务器的计算能力和储存能力进行设置。当然,为了实现更精确的定位,当利用传播模型计算的方法或者公式或者上述公式中的各个参数发生变化时,可以及时进行更新并保存。

[0134] 示例性的,设所述待测量AP集合含有n个AP,则n个AP的RSSI测量值分别为A1,A2,A3.....An

[0135] 根据预设的传播模型信号图,获取所述n个AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,例如,所述n个AP在所述预设的传播模型信号图中的坐标A处的RSSI计算值分别为a1,a2,a3.....An,在坐标B处的RSSI计算值分别为b1,b2,b3.....Bn,依此得到所有坐标处的n个AP的RSSI计算值;

[0136] 计算并比较在所有坐标处n个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,例如,在坐标A处,n个AP的测量值和计算值的差的平方和为 $(A1-a1)^2+(A2-a2)^2+(A3-a3)^2+\dots+(An-an)^2$,在坐标B处,n个AP的测量值和计算值的差的平方和为 $(A1-b1)^2+(A2-b2)^2+(A3-b3)^2+\dots+(An-bn)^2$,依此得到所有坐标处n个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,比较所有坐标处n个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和的大小,最小的平方和对应的坐标即为终端的第一坐标;

[0137] 优选的,为了减少计算量,可先确定所述待测量AP集合中RSSI测量值最大的AP在预设的传播模型信号图中的坐标,然后计算在该坐标所在单元格及其周围单元格内坐标处所述n个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取平方和最小值对应的坐标作为终端的第一坐标。

[0138] 而实际情况中可能发生了信号反射,对传播模型定位结果产生影响,因此,所得出终端的第一坐标可能不是终端的实际位置。

[0139] 404:所述定位服务器根据预设的规则,从所述待测量AP集合中任选一个未测量AP,并根据所述预设的传播模型信号图中所述未测量AP与所述第一坐标的距离,计算得到所述传播模型信号图中所述未测量AP到所述第一坐标的信号传播时长计算值;

[0140] 示例性的,预设规则可以是给每一个待测量AP集合中的AP编号,然后按顺序选择AP,当然这只是预设规则的一种形式。

[0141] 例如,定位服务器选出第一AP,定位服务器通过传播模型信号图中第一AP的坐标和终端的第一坐标可以得到第一AP与所述第一坐标的距离,通过所得距离除以光速即可得

到所述传播模型信号图中第一AP到所述第一坐标处的传播时长计算值。

[0142] 405:判断所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值是否大于预设阈值;

[0143] 示例性的,定位服务器可以预先设定时间差阈值 ΔT ,当传播时长计算值与传播时长测量值的差的绝对值不大于所述设定的时间差阈值 ΔT ,可以认为反射影响了定位结果, ΔT 的取值可根据定位精度要求选择。

[0144] 406:当所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值不大于预设阈值时,则认为所述未测量AP的信号不受反射影响,所述定位服务器根据所述AP的标识判断待测量AP集合中的AP是否均进行了测量;

[0145] 例如,当第一AP的信号传播时长计算值与第一AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值不大于 ΔT 时,说明第一AP的信号不受反射影响,然后定位服务器根据AP的标识判断待测量AP集合中的AP是否均进行了测量。

[0146] 407:当待测量AP集合中的AP中仍有AP未进行测量时,则重复执行404-406。

[0147] 示例性的,当定位服务器判断第一AP的信号不受反射影响后,根据AP的标识判断待测量AP集合中的AP是否均进行了测量,若还有AP未进行测量,则再根据预设规则,从未测量AP中任选一个AP,然后判断该AP的信号是否受到反射影响,依此循环。

[0148] 408:当所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值大于预设阈值时,则认为所述未测量AP的信号受到反射影响,所述定位服务器将所述未测量AP从所述待测量AP集合中删除,得到更新后的待测量AP集合;

[0149] 示例性的,若第一AP的信号传播时长计算值与第一AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值大于 ΔT 时,则认为所述第一AP的信号受到反射影响,定位服务器将第一AP从待测量AP集合中删除,得到更新后的待测量AP集合;即得到更新后的集合B。

[0150] 409:当所述更新后的待测量AP集合中的AP个数大于等于3时,重复执行403至408。

[0151] 示例性,当定位服务器删除已测量的信号受到反射影响的AP后,得到的更新后的待测量AP集合中的AP个数大于等于3,则利用更新后的待测量AP集合中所有AP的定位服务信息和预设的传播模型信号图得到终端的一个新的第一坐标,再根据预设规则从更新后的待测量AP集合中任选一个未测量AP,判断该未测量AP是否受到反射影响,若该AP受到反射影响,则定位服务器将该AP删除后再次得到更新后的待测量AP集合,若该AP未受反射影响,则判断其他AP是否受到反射影响,依次循环。

[0152] 410:当所述待测量AP集合中的AP均进行了测量,则所述第一坐标为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

[0153] 示例性的,当待测量AP集合中AP均进行了测量,说明待测量AP集合中AP与终端之间的信号均不受反射影响,利用待测量AP集合中AP所得的终端的第一坐标即为终端的位置坐标,实现对终端的定位。

[0154] 411:当所述更新后的待测量AP集合中的AP个数小于3时,在所述待测量AP集合中选出信号传播时长计算值与信号传播时长测量值的差值最小的三个AP;

[0155] 根据所述三个AP的位置服务信息中的信号的传播时长测量值,计算得到所述终端的第二坐标;

[0156] 根据预设的传播模型信号图,获取所述三个AP在所述预设的传播模型信号图中所

有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较所有坐标处所述三个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的平方和对应的坐标作为终端的第三坐标;

[0157] 取所述第二坐标与所述第三坐标的中间坐标作为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

[0158] 本发明的实施例提供的定位方法,应用于室内WALN定位,先根据位置服务信息和预设的传播模型信号图,针对同一待测量AP,比较该待测量AP的位置服务信息中的传播时长测量值与根据预设的传播模型信号图所得的传播时长计算值的差值是否在预设阈值内,判断该待测量AP与终端之间信号传播是否影响定位结果的精确度,然后利用信号反射未受影响的AP得到终端的位置坐标,进而提高了对终端定位的精确性。

[0159] 另一方面,本发明实施例提供了一种定位设备,用于实现图1所示的方法,参见图5,该定位设备包括第一获取单元501,计算单元502,第二获取单元503,第一判断单元504,第二判断单元505和定位单元506。其中,

[0160] 所述第一获取单元501,用于获取待测量AP集合中AP的位置服务信息,其中,所述待测量AP集合包含至少三个AP,所述位置服务信息包含AP的标识、接收信号强度指示RSSI测量值以及信号传播时间信息;

[0161] 示例性的,该设备可以部署在定位服务器上,由定位服务器接收至少AP发送的测量信息,定位服务器根据测量信息获取接收至少三个AP发送的位置服务信息,可以用于定位终端的位置。其中定位服务器可以为独立设备部署,也可以部署在其中一个AP上。AP与定位服务器之间通过有线网络连接,终端与AP间通过无线通信,终端可以接入其中一个AP,也可以不接入。

[0162] 示例性的,AP与终端之间可以通过报文形式传递信号,信号可以由终端发出,AP接收,也可以由AP发出,终端接收。

[0163] 其中所述信号传播时间信息包含信号在AP与终端之间的传播时长或者信号在终端与任意两个AP之间的传播时长差。此处对信号的传播时间信息内容不作限定,具体可以根据选择那种方式进行定位来确定。

[0164] 例如,当选择TOA的方式进行定位时,信号传播时间信息为信号在AP与终端之间的传播时长。示例性的,可以由AP首先发出报文,该报文中记录AP发出报文的时间;终端在收到该报文后向AP发送反馈报文,该报文中记录AP发出报文的时间 T_1 ,终端收到报文的时间 T_2 ,终端发送反馈报文的时间 T_3 ;AP收到反馈报文后,记录终端的标识信息,终端检测到的信号的RSSI,收到反馈报文的时间 T_4 ;可选的,AP可以根据 $[(T_4-T_1)-(T_3-T_2)-T]/2$ 计算出信号在AP与终端之间的传播时长 t 。然后,AP生成测量信息发送给定位服务器,以便于定位服务器根据测量信息获取该AP的位置服务信息。需要说明的是,AP可以将信号在AP与终端之间的传播时长放在测量信息中发送给定位服务器;也可以将记录的 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 放在测量信息中发给定位服务器,由定位服务器计算得出信号在AP与终端之间的传播时长 t 。其中, T_1 为所述AP发出信号的时间; T_2 为所述终端收到所述AP发出的信号的时间, T_3 为所述终端向所述AP发送反馈信号的时间, T_4 为所述AP收到所述终端发送的反馈信号的时间, T 为收发处理延时。收发处理延时 T 可根据经验值得到,也可在部署网络时通过测量得到。举例来说,一种可行的测量方法为:将终端紧靠AP,在 T_5 时刻发送测试消息,AP在 T_6 时刻接收消息后,马上在 T_7 时刻反馈消息,终端在 T_8 时刻收到反馈消息后可计算收发处理延时 $T=[(T_8-$

$T5)-(T7-T6)]/2$,本实施例对于收发处理延时 T 的获取不做限定。

[0165] 再例如,当选择TDOA的方式进行定位时,信号的传播时间信息为信号在终端与任意两个AP之间的传播时长差。其中,终端与两个AP之间的传播时长差可通过该两个AP的测量信息中的信号接收时刻的差得到。示例性的,终端向所有AP同时发送报文,该报文中包含终端标识,如网卡的MAC地址或RFID tag的物理地址等。AP收到信号后,记录终端的标识信息,终端检测到的信号的RSSI和接收信号时刻,然后生成测量信息发送给定位服务器。定位服务器根据两个AP测量报告测量信息中的接收信号时刻的差得到终端与该两个AP之间的信号传播时长差。

[0166] 所述计算单元502,用于根据预设的规则,从所述待测量AP集合中选出三个待测量AP,并根据所述三个待测量AP的信号传播时间信息,计算得到终端的第一坐标;

[0167] 优选的,所述信号传播时间信息为信号在AP与终端之间的传播时长,所述预设的规则为信号在AP与终端之间的传播时长从小到大的规则;

[0168] 或者,所述信号传播时间信息为信号在终端与任意两个AP之间的传播时长差,所述预设的规则为AP接收信号的时刻从小到大的规则。

[0169] 这样可以尽可能选择离终端最近的待测量AP,受到反射影响的几率最小,可减少计算量。

[0170] 示例性的,定位服务器可以在收到的所有待测量AP发送的关于同一终端的测量信息后,将所有待测量AP的集合用 B 表示。

[0171] 在初始情况下,集合 B 中的元素数量是大于等于3的,此时可以从 B 中任意选择3个的AP,例如第一AP、第二AP及第三AP,根据该3个AP的位置服务信息计算终端的第一坐标。

[0172] 定位服务器根据的位置服务信息中的信号传播时间信息,选择TOA或者TDOA的方法计算得到所述终端的第一坐标。但是本发明不限于只选择TOA或者TDOA的方法计算得到所述终端的第一坐标,任何能够实现本发明目的利用传播时间的计算方法均可。

[0173] 其中具体的计算过程同方法实施例,此处不再赘述。

[0174] 所述第二获取单元503,用于根据所述定位服务器根据预设的传播模型信号图,获取所述三个待测量AP中任一未测量AP在所述第一坐标处的RSSI计算值;

[0175] 示例性的,设置传播模型信号图的步骤可以包括;

[0176] 设置网格单元边长满足定位精度要求的网格图;

[0177] 示例性的,如果定位精度要求为5米,则该网络单元的边长可以小于等于5米。

[0178] 将与所述网格图比例尺相同的楼层结构图导入所述网格图中,其中,所述楼层结构图中包含障碍物信息;

[0179] 示例性的,障碍物信息包括哪些地方有障碍物、障碍物的种类等,这些障碍物的衰减值为经验值,可以从定位服务器上的数据库中读取,或者以其他方式获取。

[0180] 在所述网格中标注每个AP的位置;

[0181] 计算所述网格图中每个网格单元接收到的所述每个AP的RSSI值。

[0182] 需要说明的是,计算每个网格单元接收到的所述每个AP的RSSI值属于现有技术,此处不做限定,例如,可以利用下面的公式进行计算,

$$[0183] \quad P(d) = P(d_0) - 10n \log\left(\frac{d}{d_0}\right) - \begin{cases} nW * WAF & nW < C \\ C * WAF & nW \geq C \end{cases}$$

[0184] 其中, d 为当前位置与接入点的距离, $P(d)$ 为当前位置的接收的RSSI值, $P(d_0)$ 为与AP距离为 d_0 的位置的接收的RSSI值, n 为信号在空气中传播的衰减因子, WAF 为穿过障碍物的衰减, nW 为传播过程中穿过的障碍物数量, C 为障碍物数量上限。

[0185] 需要说明的是, 可以先计算每个网格单元接收到的所述每个AP的RSSI值进行储存, 根据终端的第一坐标即可查询在第一坐标处接收到的AP的RSSI值, 也可以即时计算, 这可以根据定位服务器的计算能力和储存能力进行设置。

[0186] 当然, 为了实现更精确的定位, 当利用传播模型计算的方法或者公式或者上述公式中的各个参数发生变化时, 可以及时进行更新并保存。

[0187] 所述第一判断单元504, 用于判断所述未测量AP的RSSI计算值是否小于所述未测量AP的RSSI测量值和预设阈值之差, 以判断所述未测量AP的信号是否不受反射影响;

[0188] 示例性的, 定位服务器可预设时间阈值 Δ , 它表示当RSSI计算值比RSSI测量值小 Δ 以上时, 才认为反射影响了定位结果, Δ 的取值可根据定位精度要求选择。

[0189] 所述第二判断单元505, 用于当所述第一判断单元的判断结果为所述未测量AP的RSSI计算值不小于所述未测量AP的RSSI测量值和预设阈值之差, 所述未测量AP的信号不受反射影响时, 根据AP的标识判断所述三个待测量AP是否均进行了测量;

[0190] 若第一判断单元504的判断结果为第一AP在所述传播模型信号图中第一坐标处RSSI计算值大于或等于RSSI测量值 - Δ , 第一AP与终端之间信号传播未受到反射影响时, 第二判断单元505根据AP的标识判断所述三个待测量AP是否均进行了测量; 当所述三个待测量AP中仍有AP未进行测量时, 则第二获取单元503在所述三个待测量AP中重新选择一个未进行测量的AP, 获取该未测量AP的RSSI计算值, 第一判断单元504再继续判断该未测量AP的信号是否受到反射影响。

[0191] 所述定位单元506, 用于当所述第二判断单元505的判断结果为所述三个待测量AP均进行了测量时, 则确定所述第一坐标为所述终端的位置坐标, 实现对所述终端的定位。

[0192] 示例性的, 当第一AP、第二AP、第三AP均进行了测量, 说明第一AP、第二AP、第三AP与终端之间的信号反射均不影响定位结果, 所以, 利用第一AP、第二AP、第三AP得到的第一坐标就是终端的位置坐标, 实现对终端的定位。

[0193] 进一步的, 参见图6, 该定位服务器还包括更新单元507, 第三判断单元508, 接收单元509和储存单元510。其中,

[0194] 所述更新单元507, 用于当所述第一判断单元504的判断结果为所述未测量AP的RSSI计算值小于所述未测量AP的RSSI测量值和预设阈值之差, 所述未测量AP的信号受到反射影响时, 将所述未测量AP从所述待测量AP集合中删除, 得到更新后的待测量AP集合;

[0195] 示例性, 当第一判断单元504的判断结果为第一AP的RSSI计算值小于第一AP的RSSI测量值和预设阈值之差, 第一AP与终端之间的信号受到反射时, 更新单元507将第一AP从待测量AP集合中删除, 得到更新后的待测量AP集合; 即从集合B中删除, 得到更后的集合B。

[0196] 所述第三判断单元508, 用于判断所述更新后的待测量AP集合中AP的数量是否小

于3。

[0197] 示例性的,当更新后的待测量AP集合中的AP个数大于等于3时,计算单元502再根据预设规则,从更新后的集合B中选出3个待测量AP重新计算终端的第一坐标,第二获取单元503再从3个待测量AP中任选一个未测量AP,根据预设的传播模型信号图,获取该未测量AP在所述第一坐标处的RSSI计算值;第一判断单元504判断该未测量AP的RSSI计算值是否小于该未测量AP的RSSI测量值和预设阈值之差,以判断该未测量AP的信号是否受到反射影响,若第一判断单元504的判断结果为该未测量AP的信号受到反射影响,则更新单元507将该AP删除后重新更新集合B,若第一判断单元504的判断结果为该未测量AP的信号未受到反射影响,则第二获取单元503和第一判断单元504继续判断3个待测量AP中其他AP的信号是否受到反射影响。

[0198] 所述定位单元506还用于,当所述第三判断单元508的判断结果为所述更新后的待测量AP集合中AP的数量小于3时,则在所述待测量AP集合中选出所述RSSI测量值最大的三个AP;

[0199] 根据所述RSSI测量值最大的三个AP的位置服务信息中的信号的传播时间信息,计算得到所述终端的第二坐标;

[0200] 根据预设的传播模型信号图,获取所述RSSI测量值最大的三个AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较所有坐标处所述RSSI测量值最大的三个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的平方和对应的坐标作为终端的第三坐标;

[0201] 取所述第二坐标与所述第三坐标的中间坐标作为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

[0202] 所述接收单元509,用于接收所述待测量AP集合中AP发送的测量信息,所述测量信息包含接收信号强度指示RSSI测量值,还包含信号在AP与终端之间的传播时长,或者AP接收信号的时刻。

[0203] 所述储存单元510,用于储存所述预先设置的传播模型信号图和预设的规则。

[0204] 本发明的实施例提供的定位设备,应用于室内WALN定位,根据位置服务信息和预设的传播模型信号图,针对同一待测量AP,比较该测量AP的位置服务信息中的RSSI测量值与根据预设的传播模型信号图所得的RSSI的计算值的差值是否在预设阈值内,判断该测量AP与终端之间信号传播是否影响定位结果的精确度,然后利用信号反射未受影响的AP得到终端的位置坐标,进而提高了对终端定位的精确性。

[0205] 本发明实施例提供了另一种定位设备,用于实现图2所示的方法,参见图7,该设备包括获取单元701,计算比较单元702,计算单元703,第一判断单元704,第二判断单元705和定位单元706。其中,

[0206] 所述获取单元701,用于获取待测量AP集合中AP的位置服务信息,其中,所述待测量AP集合包含至少三个AP,所述位置服务信息包含AP的标识、接收信号强度指示RSSI测量值以及信号传播时长测量值;

[0207] 具体的过程和方式同方法实施例,此处不再赘述。

[0208] 所述计算比较单元702,用于根据预设的传播模型信号图,获取所述待测量AP集合的所有AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较

在所有坐标处所述待测量AP集合中所有AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的平方和对应的坐标作为所述终端的第一坐标。

[0209] 示例性的,定位服务器可以收到的所有AP发送的关于同一终端的信息后,可以将所有AP的集合用B表示。

[0210] 在初始情况下,集合B中的元素数量是大于等于3的。

[0211] 其中,传播模型信号图的设置方式与上述实施例相同,此处不再赘述,其中同样可以先计算每个网格单元接收到的所述每个AP的RSSI值进行储存,也可以即时计算,这可以根据定位服务器的计算能力和储存能力进行设置。当然,为了实现更精确的定位,当利用传播模型计算的方法或者公式或者上述公式中的各个参数发生变化时,可以及时进行更新并保存。

[0212] 示例性的,设所述待测量AP集合含有n个AP,则n个AP的RSSI测量值分别为A1,A2,A3.....An

[0213] 根据预设的传播模型信号图,获取所述n个AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,例如,所述n个AP在所述预设的传播模型信号图中的坐标A处的RSSI计算值分别为a1,a2,a3.....An,在坐标B处的RSSI计算值分别为b1,b2,b3.....Bn,依此得到所有坐标处的n个AP的RSSI计算值;

[0214] 计算并比较在所有坐标处n个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,例如,在坐标A处,n个AP的测量值和计算值的差的平方和为 $(A1-a1)^2+(A2-a2)^2+(A3-a3)^2+\dots+(An-an)^2$,在坐标B处,n个AP的测量值和计算值的差的平方和为 $(A1-b1)^2+(A2-b2)^2+(A3-b3)^2+\dots+(An-bn)^2$,依此得到所有坐标处n个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,比较所有坐标处n个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和的大小,最小的平方和对应的坐标即为终端的第一坐标;

[0215] 优选的,为了减少计算量,可先确定所述待测量AP集合中RSSI测量值最大的AP在预设的传播模型信号图中的坐标,然后计算在该坐标所在单元格及其周围单元格内坐标处所述n个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取平方和最小值对应的坐标作为终端的第一坐标。

[0216] 而实际情况中可能发生了信号反射,因此,得出终端的第一坐标可能不是终端的实际位置。

[0217] 所述计算单元703,用于根据预设的规则,从所述待测量AP集合中任选一个未测量AP,并根据所述预设的传播模型信号图中所述未测量AP与所述第一坐标的距离,计算得到所述传播模型信号图中所述未测量AP到所述第一坐标的信号传播时长计算值;

[0218] 传播模型信号图中第一AP与所述第一坐标的距离通过第一AP的坐标和终端的第一坐标可以得到,通过所得距离除以光速即可得到所述传播模型信号图中第一AP到所述第一坐标处的传播时长计算值。

[0219] 所述第一判断单元704,用于判断所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值是否大于预设阈值,以判断所述未测量AP的信号是否不受反射影响;

[0220] 示例性的,定位服务器可以预先设定阈值 ΔT ,所述预设的阈值的取值可以根据定位精度的要求确定。如果信号从终端到第一AP的传播时长测量值与根据预设的传播模型信

号图所得的传播时长计算值的差值小于等于设定阈值 ΔT , 则认为第一AP和终端之间的反射对定位结果影响较小或无影响。

[0221] 所述第二判断单元705, 用于当所述第一判断单元704的判断结果为所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值不大于预设阈值, 所述未测量AP的信号不受反射影响时, 根据AP的标识判断待测量AP集合中的AP是否均进行了测量;

[0222] 示例性的, 当所述第一判断单元704的判断结果为所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值不大于预设阈值, 所述未测量AP的信号不受反射影响时, 第二判断单元705根据AP的标识判断待测量AP集合中的AP是否均进行了测量; 若第二判断单元705的判断结果为所述待测量AP集合中还有未进行测量的AP时, 则计算单元703所述待测量AP集合中任意选择一个未进行测量的AP, 计算该未测量AP的信号传播时长计算值, 第一判断单元704继续判断该未测量AP的信号是否受到反射影响, 依此循环。

[0223] 所述定位单元706, 用于当所述第二判断单元705的判断结果为所述待测量AP集合中的AP均进行了测量时, 确定所述第一坐标为所述终端的位置坐标, 实现对所述终端的定位。

[0224] 示例性的, 当待测量AP集合中AP均进行了测量时, 说明待测量AP集合中AP的信号均不受反射影响, 利用待测量AP集合中AP所得的终端的第一坐标即为终端的位置坐标, 实现对终端的定位。

[0225] 进一步的, 参见图8, 所述定位设备还包括更新单元707, 第三判断单元708, 接收单元709和储存单元710。其中,

[0226] 所述更新单元707, 用于当所述第一判断单元704的判断结果为所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值大于预设阈值, 所述未测量AP的信号受到反射影响时, 将所述未测量AP从待测量AP集合中删除, 得到更新后的待测量AP集合;

[0227] 所述第三判断单元708, 用于判断所述更新后的待测量AP集合中的AP数量是否小于3;

[0228] 示例性, 当更新单元707删除已测量的信号受到反射影响的AP、得到更新后的待测量AP集合后, 第三判断单元708的判断结果为更新后的待测量AP集合中的AP个数大于等于3时, 则计算比较单元702利用更新后的待测量AP集合中所有AP的定位服务信息得到终端的一个新的第一坐标, 计算单元703再根据预设的规则, 从所述更新后的待测量AP集合中任选一个未测量AP, 并根据预设的传播模型信号图中该未测量AP与新的第一坐标的距离, 计算得到该未测量AP的传播时长计算值; 第一判断单元704判断该未测量AP的信号是否受反射影响; 若该未测量AP受到反射影响, 则更新单元707将该未测量AP删除后再次得到更新后的待测量AP集合, 若该未测量AP未受反射影响, 则继续判断其他AP是否受到反射影响。

[0229] 所述定位单元706还用于, 当所述第三判断单元708的判断结果为所述更新后的待测量AP集合中的AP数量小于3时, 在所述待测量AP集合中选出信号传播时长计算值与信号传播时长测量值的差值最小的三个AP;

[0230] 根据所述三个AP的位置服务信息中的信号的传播时长测量值, 计算得到所述终端

的第二坐标；

[0231] 根据预设的传播模型信号图,获取所述三个AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较所有坐标处所述三个AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的平方和对应的坐标作为终端的第三坐标；

[0232] 取所述第二坐标与所述第三坐标的中间坐标作为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位。

[0233] 所述接收单元709,用于接收所述待测量AP集合中AP发送的测量信息,所述测量信息包含接收信号强度指示RSSI测量值以及信号在AP与终端之间的传播时长。

[0234] 所述储存单元710,用于储存所述预先设置的传播模型信号图。

[0235] 本发明的实施例提供的定位设备,应用于室内WALN定位,先根据位置服务信息和预设的传播模型信号图,针对同一待测量AP,比较该待测量AP的位置服务信息中的传播时长测量值与根据预设的传播模型信号图所得的传播时长计算值的差值是否在预设阈值内,判断该待测量AP与终端之间信号传播是否影响定位结果的精确度,然后利用信号反射未受影响的AP得到终端的位置坐标,进而提高了对终端定位的精确性。

[0236] 再一方面,本发明实施例提供一种定位系统,参见图9,该系统包括至少三个AP 40和定位服务器50。其中,

[0237] 定位服务器50,用于获取待测量AP集合中AP的位置服务信息,其中,所述待测量AP集合包含至少三个AP,所述位置服务信息包含AP的标识、接收信号强度指示RSSI测量值以及信号传播时间信息;根据预设的规则,从所述待测量AP集合中选出三个待测量AP,并根据所述三个待测量AP的信号传播时间信息,计算得到终端的第一坐标;根据预设的传播模型信号图,获取所述三个待测量AP中任一未测量AP在所述第一坐标处的RSSI计算值;当所述未测量AP的RSSI计算值不小于所述未测量AP的RSSI测量值和预设阈值之差时,则认为所述未测量AP的信号不受反射影响,根据AP的标识判断所述三个待测量AP是否均进行了测量;当所述三个待测量AP均进行了测量时,则所述第一坐标为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位;

[0238] 至少三个AP40,用于向所述定位服务器发送测量信息。

[0239] 可选的,参见图10,所述系统还包括终端30。

[0240] 示例性的,AP40与终端30之间进行信号传播,以使AP40获取测量信息,并将测量信息发送给定位服务器50,定位服务器50根据测量信息获取定位服务信息,并利用定位服务信息对终端30进行定位。

[0241] 本发明的实施例提供的定位系统,应用于室内WALN定位,根据位置服务信息和预设的传播模型信号图,针对同一待测量AP,比较该测量AP的位置服务信息中的RSSI测量值与根据预设的传播模型信号图所得的RSSI的计算值的差值是否在预设阈值内,判断该测量AP与终端之间信号传播是否影响定位结果的精确度,然后利用信号反射未受影响的AP得到终端的位置坐标,进而提高了对终端定位的精确性。

[0242] 本发明实施例提供另一种定位系统,参见图9,该系统包括至少三个AP 40和定位服务器50。其中,

[0243] 定位服务器50,用于获取待测量AP集合中AP的位置服务信息,其中,所述待测量AP集合包含至少三个AP,所述位置服务信息包含AP的标识、接收信号强度指示RSSI测量值以

及信号传播时长测量值;根据预设的传播模型信号图,获取所述待测量AP集合的所有AP在所述预设的传播模型信号图中所有坐标处各自对应的RSSI计算值,计算并比较所有坐标处所述待测量AP集合中所有AP的RSSI计算值与对应AP的RSSI测量值的差的平方和,取最小的平方和对应的坐标作为所述终端的第一坐标;根据预设的规则,从所述待测量AP集合中任选一个未测量AP,并根据所述预设的传播模型信号图中所述未测量AP与所述第一坐标的距离,计算得到所述传播模型信号图中所述未测量AP到所述第一坐标的信号传播时长计算值;当所述未测量AP的信号传播时长计算值与所述未测量AP的信号传播时长测量值的差值的绝对值不大于预设阈值时,则认为所述未测量AP的信号不受反射影响,根据所述AP的标识判断待测量AP集合中的AP是否均进行了测量;当所述待测量AP集合中的AP均进行了测量时,则所述第一坐标为所述终端的位置坐标,实现对所述终端的定位;

[0244] 至少三个AP40,用于向所述定位服务器发送测量信息。可选的,参见图10,所述系统还包括终端30。

[0245] 示例性的,AP40与终端30之间进行信号传播,以使AP40获取测量信息,并将测量信息发送给定位服务器50,定位服务器50根据测量信息获取定位服务信息,并利用定位服务信息对终端30进行定位。

[0246] 本发明的实施例提供的定位系统,应用于室内WALN定位,先根据位置服务信息和预设的传播模型信号图,针对同一待测量AP,比较该待测量AP的位置服务信息中的传播时长测量值与根据预设的传播模型信号图所得的传播时长计算值的差值是否在预设阈值内,判断该待测量AP与终端之间信号传播是否影响定位结果的精确度,然后利用信号反射未受影响的AP得到终端的位置坐标,进而提高了对终端定位的精确性。

[0247] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

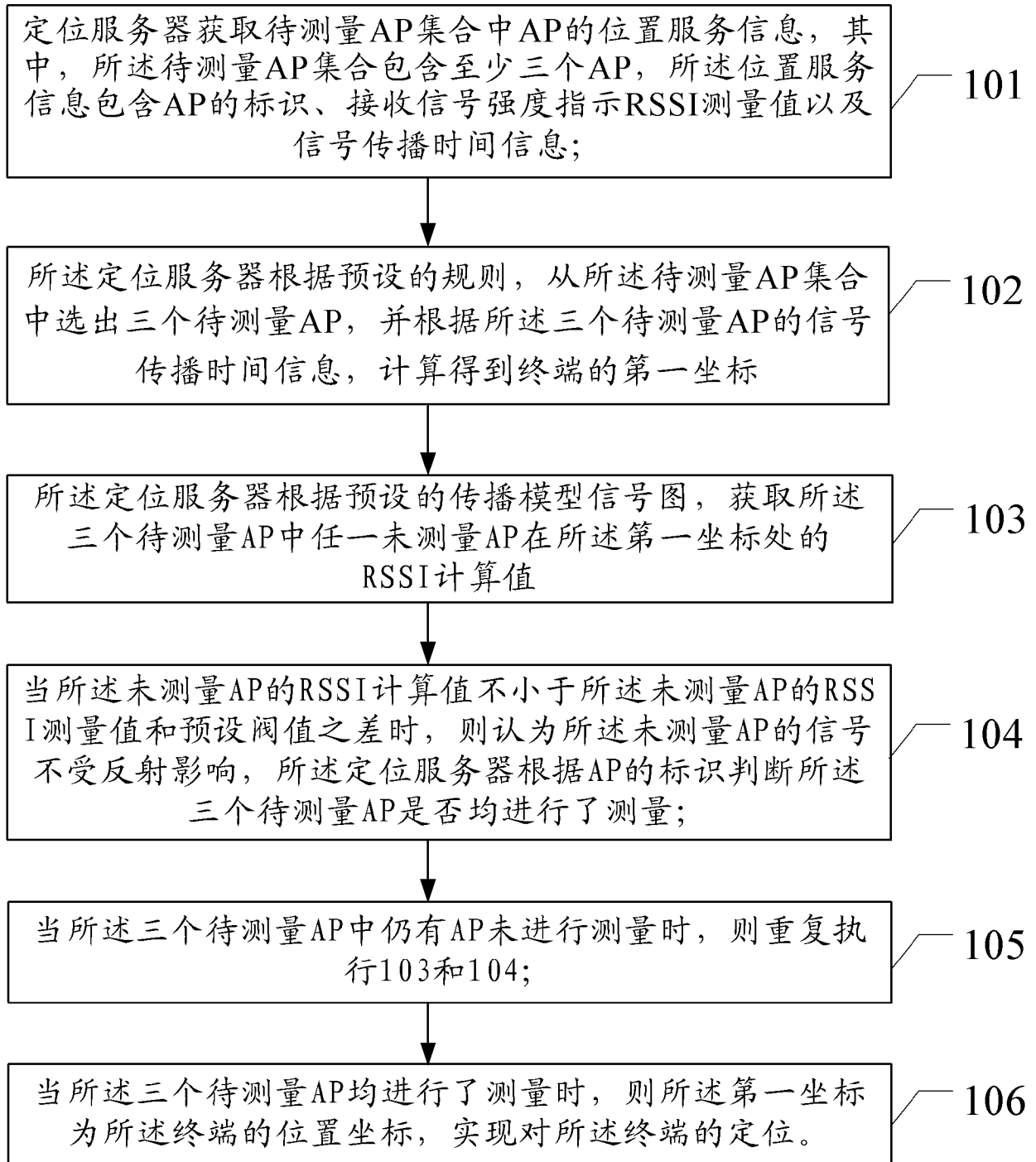


图1

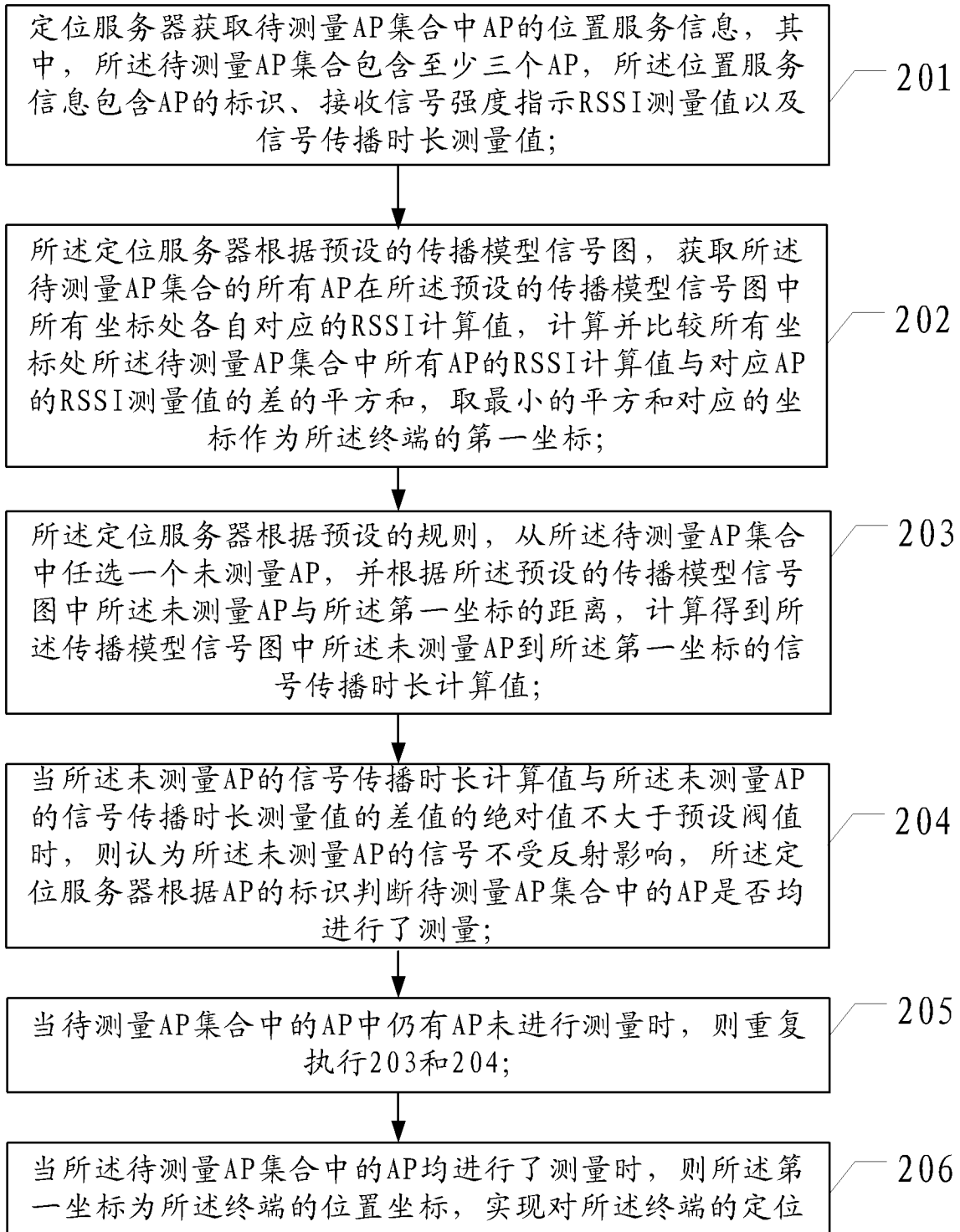


图2

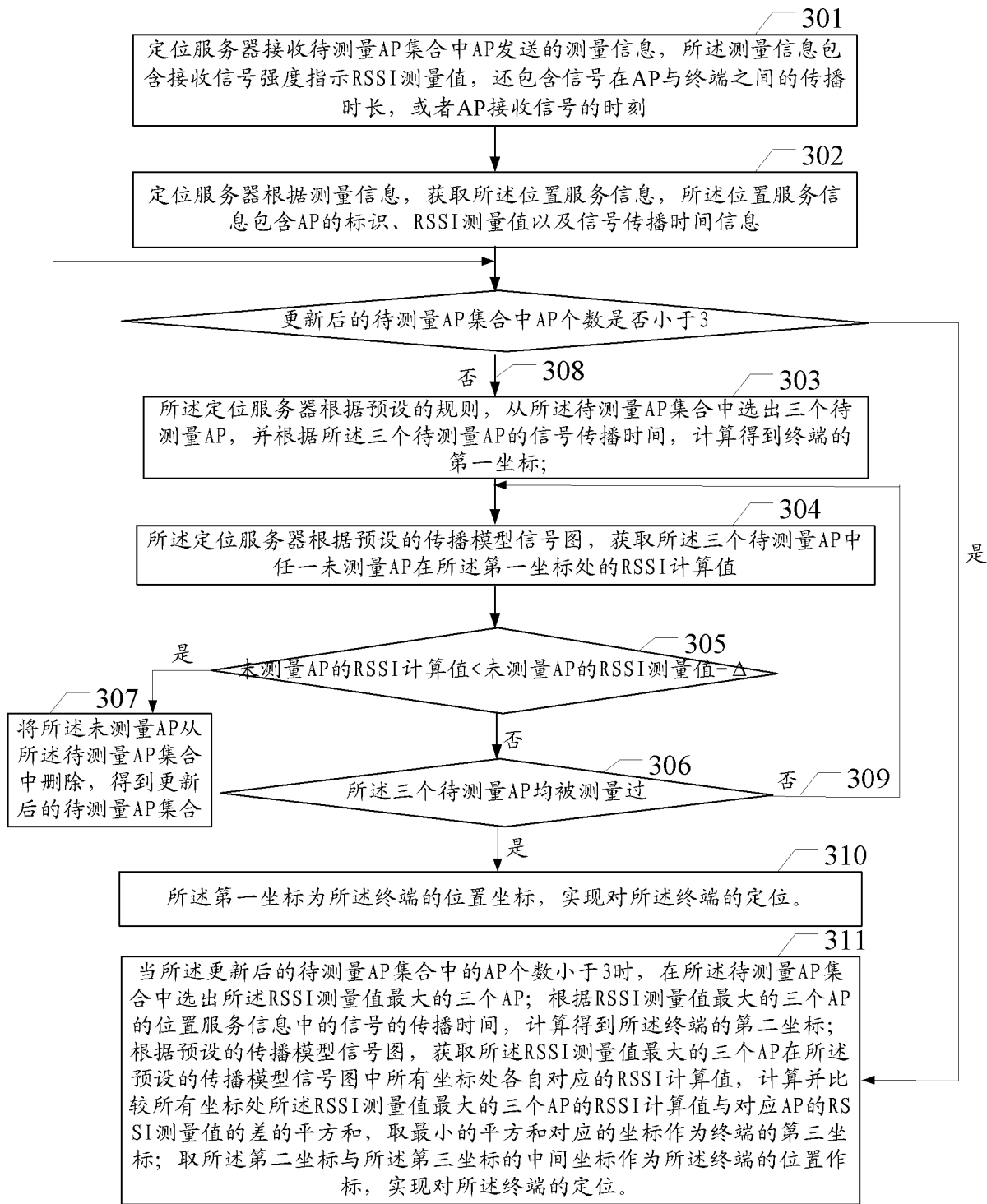


图3

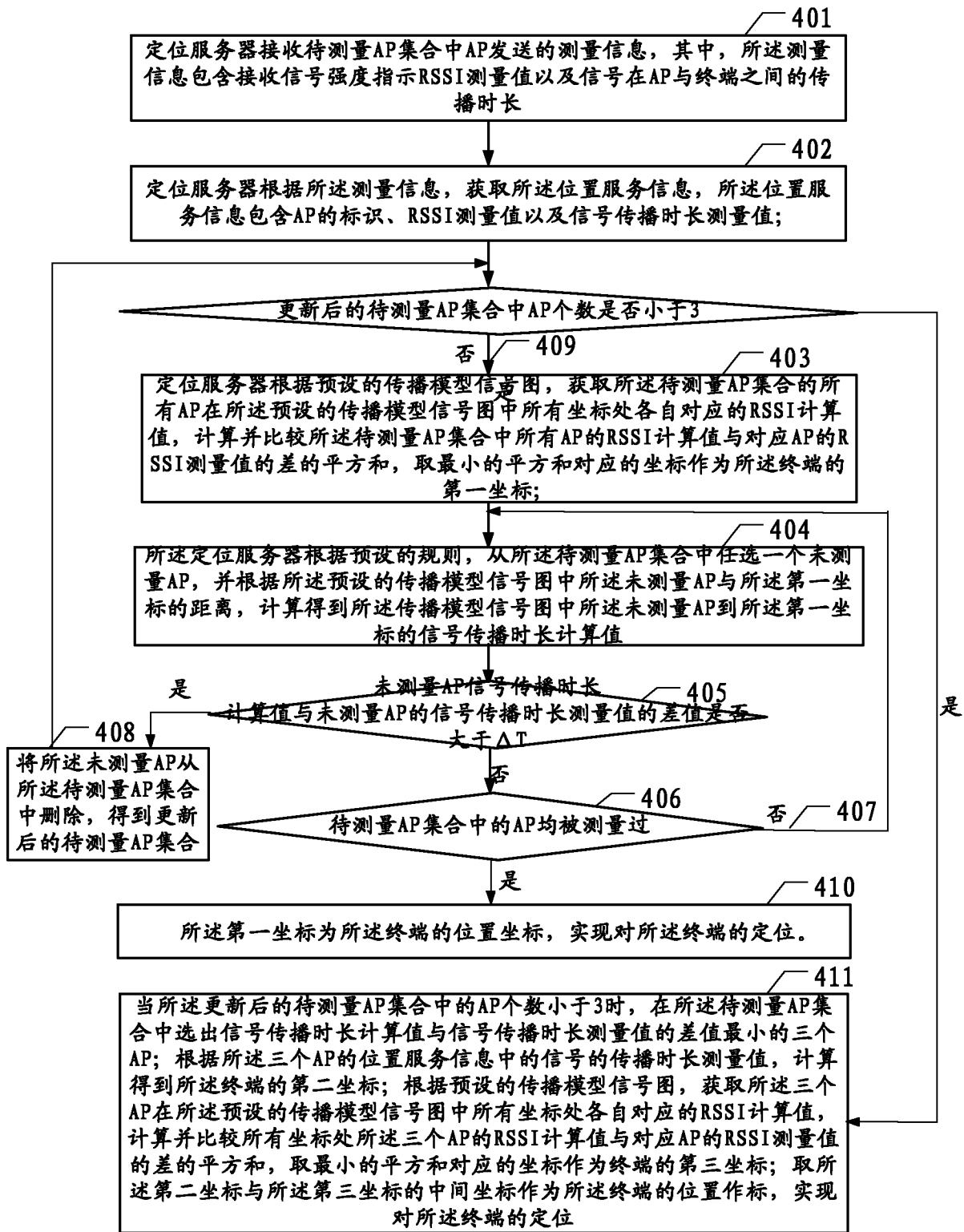


图4

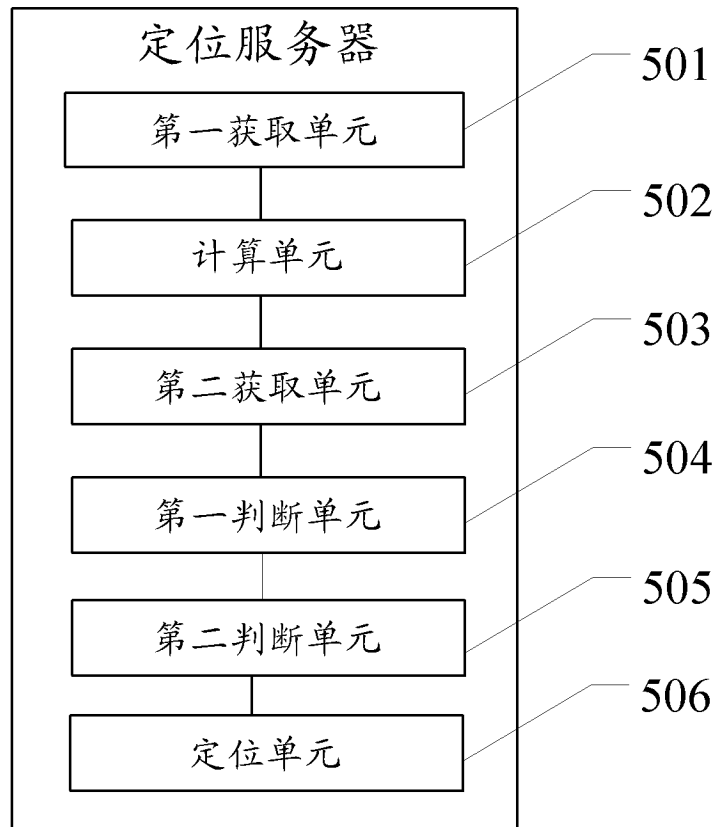


图5

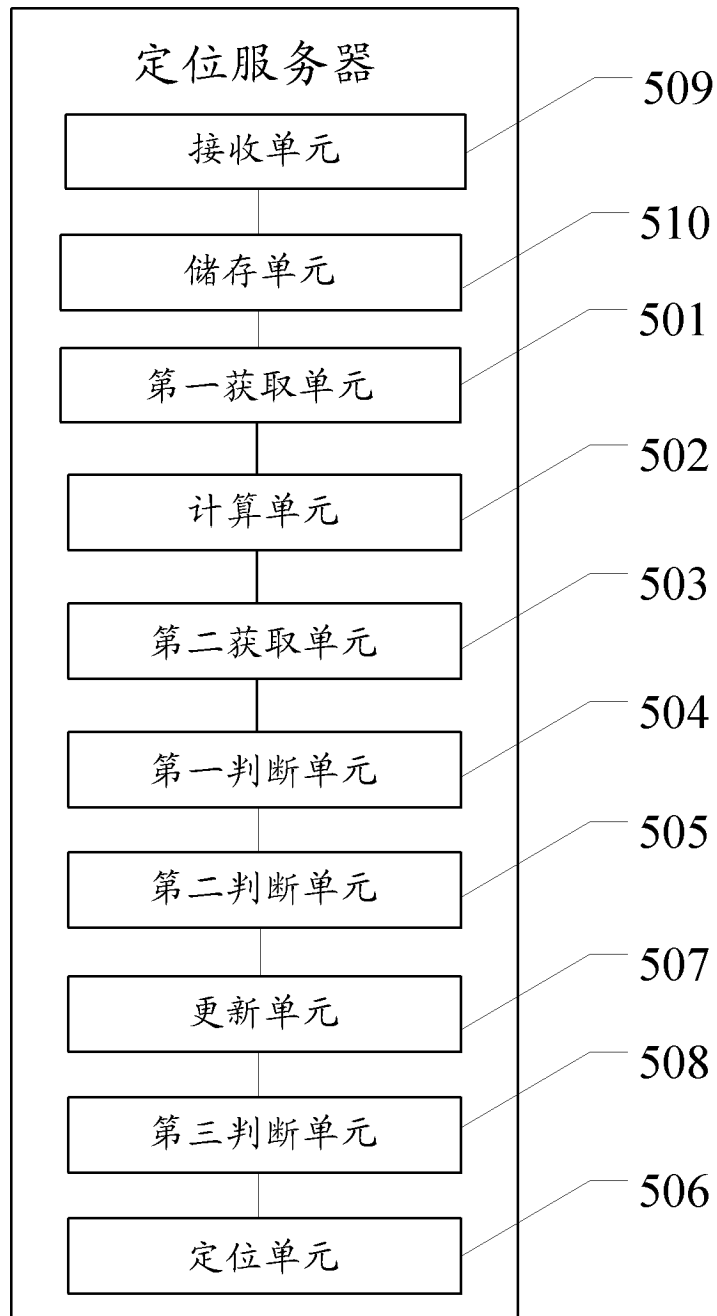


图6

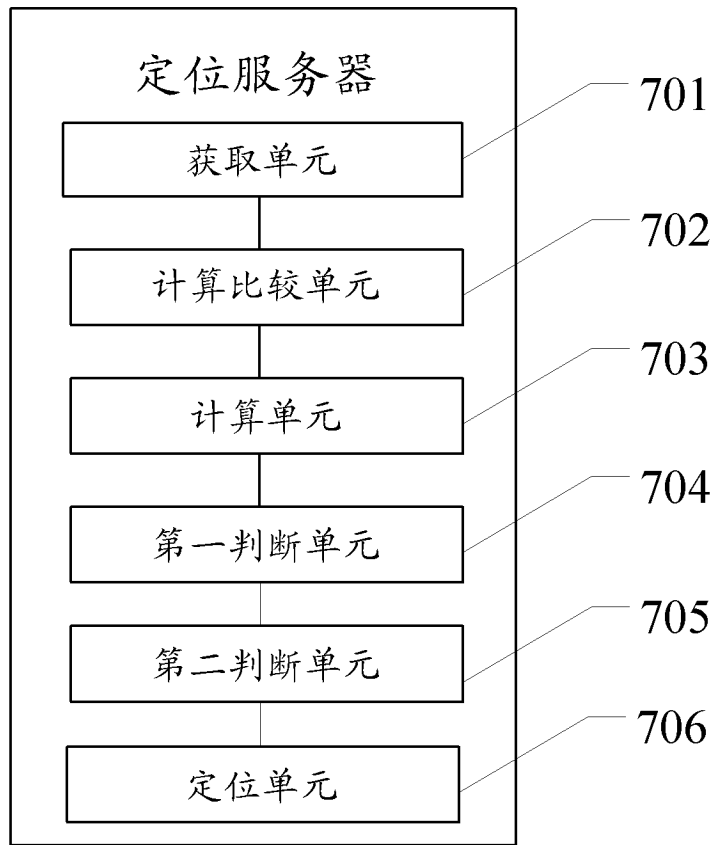


图7

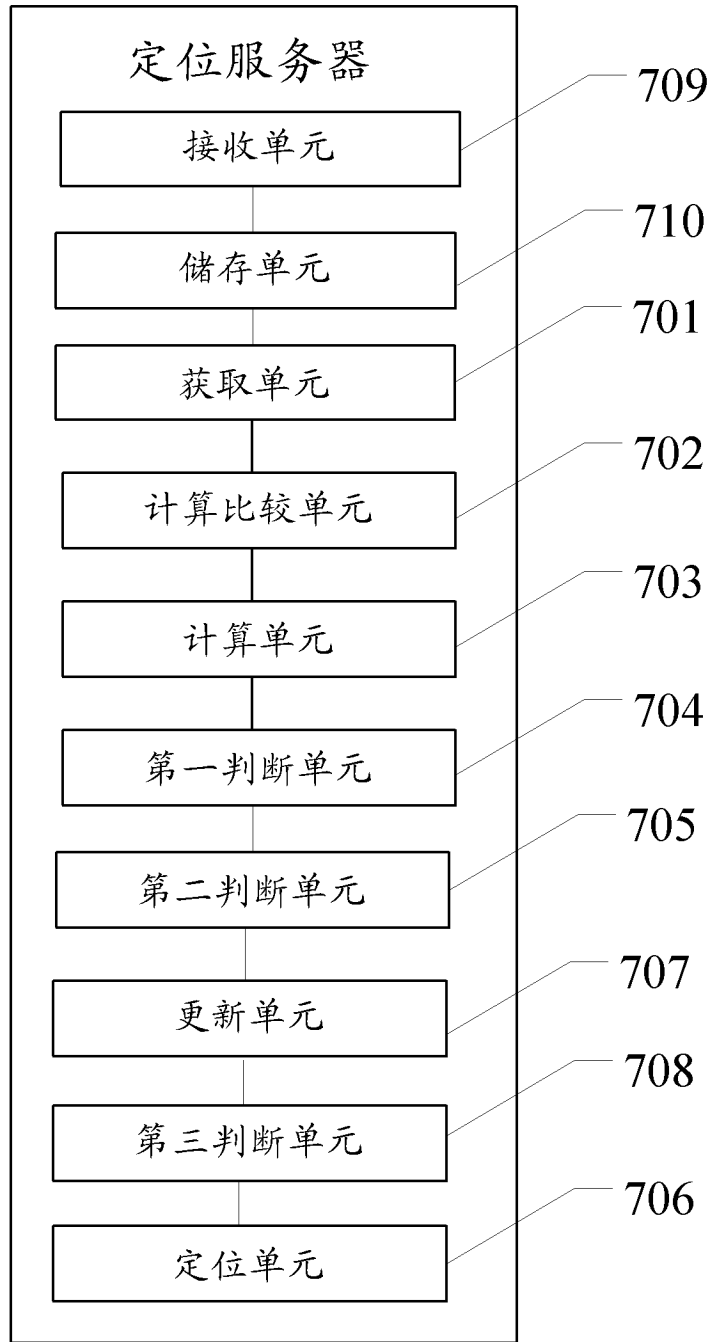


图8

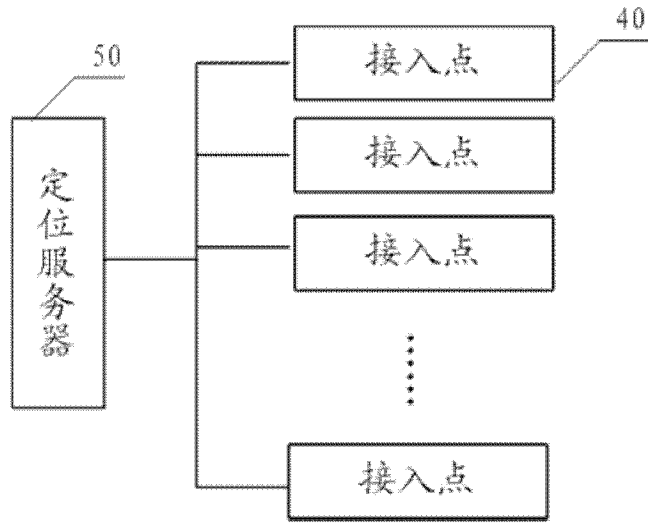


图9

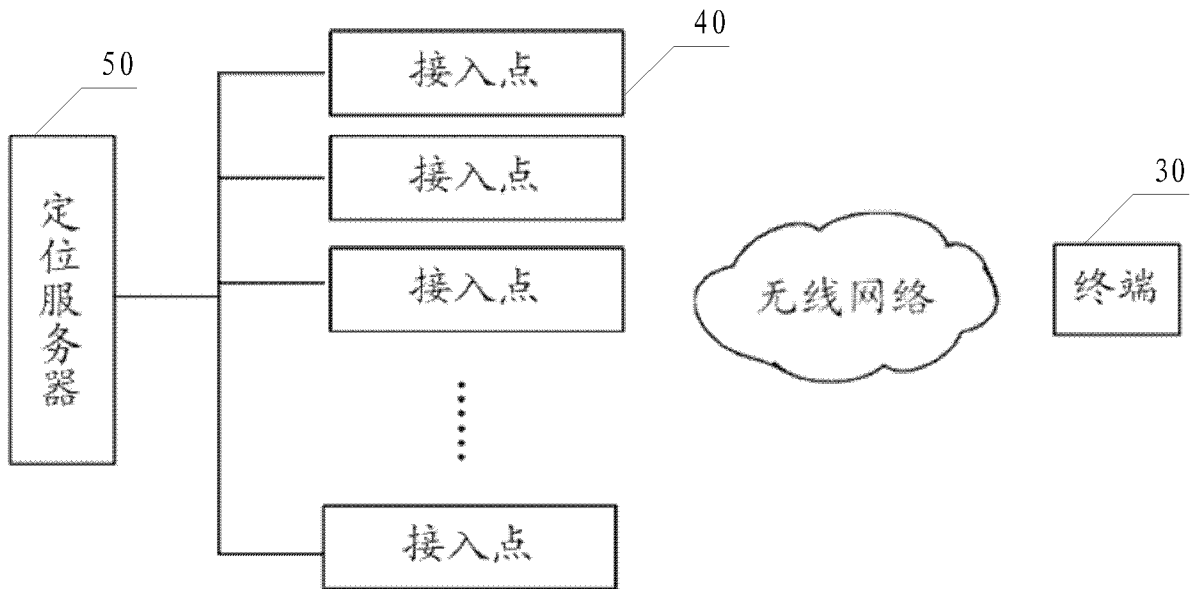


图10