



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110784820 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201911020636.1

(22)申请日 2019.10.24

(71)申请人 普联技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区深南路
科技园工业厂房24栋南段1层、3-5层、
28栋北段1-4层

(72)发明人 屈可夫

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

代理人 黄诗彬 郝传鑫

(51)Int.Cl.

H04W 4/02(2018.01)

H04W 4/06(2009.01)

H04W 64/00(2009.01)

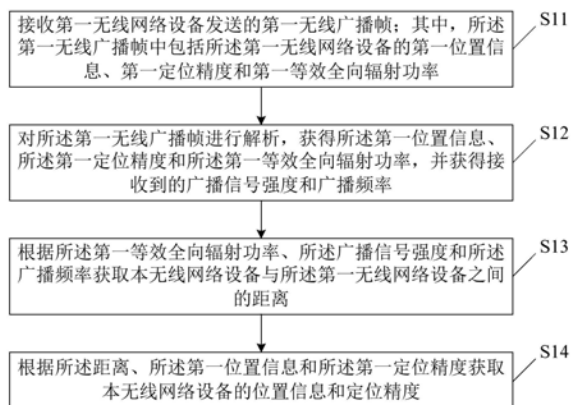
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

无线网络设备定位方法、装置、存储介质及
无线网络设备

(57)摘要

本发明公开了一种无线网络设备定位方法、
装置、存储介质及无线网络设备,包括:本无线
网络设备接收第一无线网络设备发送的第一无线
广播帧;第一无线广播帧中包括第一无线网络
设备的第一位置信息、第一定位精度和第一等效全
向辐射功率;本无线网络设备对第一无线广播帧
进行解析,获得第一位置信息、第一定位精度和
第一等效全向辐射功率,并获得接收到的广播信
号强度和广播频率;根据第一等效全向辐射功
率、广播信号强度和广播频率获取本无线网络
设备与第一无线网络设备之间的距离;根据距离、
第一位置信息和第一定位精度获取本无线网络
设备的位置信息和定位精度。采用本发明无需额
外增加通信设备,能够提高定位的可靠性、准确
性和精确性。



1. 一种无线网络设备定位方法,其特征在于,包括:

接收第一无线网络设备发送的第一无线广播帧;其中,所述第一无线广播帧中包括所述第一无线网络设备的第一位置信息、第一定位精度和第一等效全向辐射功率;

对所述第一无线广播帧进行解析,获得所述第一位置信息、所述第一定位精度和所述第一等效全向辐射功率,并获得接收到的广播信号强度和广播频率;

根据所述第一等效全向辐射功率、所述广播信号强度和所述广播频率获取本无线网络设备与所述第一无线网络设备之间的距离;

根据所述距离、所述第一位置信息和所述第一定位精度获取本无线网络设备的位置信息和定位精度。

2. 如权利要求1所述的无线网络设备定位方法,其特征在于,所述根据所述第一等效全向辐射功率、所述广播信号强度和所述广播频率获取本无线网络设备与所述第一无线网络设备之间的距离,具体包括:

根据公式
$$\begin{cases} ERIP = P_{TX} + G_{TX} \\ P_{TX} - P_{RX} = 32.45 + 20 \lg f + 20 \lg D - G_{TX} - G_{RX} \end{cases}$$
 计算获得本无线网络设备与所

述第一无线网络设备之间的距离D;其中,ERIP为所述第一等效全向辐射功率, P_{TX} 为所述第一无线网络设备的发射功率, G_{TX} 为所述第一无线网络设备的天线增益,所述第一等效全向辐射功率为所述第一无线网络设备的发射功率和所述第一无线网络设备的天线增益之和,单位为dB, P_{RX} 为本无线网络设备接收到的广播信号强度,f为所述广播频率, G_{RX} 为本无线网络设备的天线增益。

3. 如权利要求1所述的无线网络设备定位方法,其特征在于,本无线网络设备的位置信息与所述第一位置信息相同,本无线网络设备的定位精度为所述距离与所述第一定位精度之和。

4. 如权利要求1所述的无线网络设备定位方法,其特征在于,所述方法还包括:

对本无线网络设备的位置信息和定位精度进行广播,使得第二无线网络设备在接收到本无线网络设备发送的无线广播帧后,根据接收到的无线广播帧获取相应的第二位置信息和第二定位精度。

5. 如权利要求4所述的无线网络设备定位方法,其特征在于,所述方法还包括:

当本无线网络设备的定位精度小于预设的精度阈值时,停止对本无线网络设备的位置信息和定位精度进行广播。

6. 如权利要求4所述的无线网络设备定位方法,其特征在于,所述第一无线广播帧中还包括位置信息的广播次数N;其中, $N > 0$;则本无线网络设备发送的无线广播帧中的位置信息的广播次数相应为N+1;所述方法还包括:

当广播次数N大于预设的次数阈值时,停止对本无线网络设备的位置信息和定位精度进行广播。

7. 如权利要求6所述的无线网络设备定位方法,其特征在于,所述方法还包括:

当本无线网络设备在预设时间段内接收到至少两个无线广播帧,并对应获得至少两个位置信息和至少两个定位精度时,根据获得的至少两个位置信息和至少两个定位精度获取位置重叠区域;

根据所述位置重叠区域的外接圆获取本无线网络设备的位置信息和定位精度。

8. 如权利要求1所述的无线网络设备定位方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述广播信号强度小于预设的强度阈值时,丢弃获取到的本无线网络设备的位置信息和定位精度。

9. 一种无线网络设备定位装置,其特征在于,包括:

广播帧接收模块,用于接收第一无线网络设备发送的第一无线广播帧;其中,所述第一无线广播帧中包括所述第一无线网络设备的第一位置信息、第一定位精度和第一等效全向辐射功率;

广播帧解析模块,用于对所述第一无线广播帧进行解析,获得所述第一位置信息、所述第一定位精度和所述第一等效全向辐射功率,并获得接收到的广播信号强度和广播频率;

距离计算模块,用于根据所述第一等效全向辐射功率、所述广播信号强度和所述广播频率获取本无线网络设备与所述第一无线网络设备之间的距离;

定位模块,用于根据所述距离、所述第一位置信息和所述第一定位精度获取本无线网络设备的位置信息和定位精度。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质包括存储的计算机程序;其中,所述计算机程序在运行时控制所述计算机可读存储介质所在的设备执行如权利要求1~8任一项所述的无线网络设备定位方法。

11. 一种无线网络设备,其特征在于,包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中且被配置为由所述处理器执行的计算机程序,所述处理器在执行所述计算机程序时实现如权利要求1~8任一项所述的无线网络设备定位方法。

无线网络设备定位方法、装置、存储介质及无线网络设备

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信及定位技术领域,尤其涉及一种无线网络设备定位方法、装置、计算机可读存储介质及无线网络设备。

背景技术

[0002] 目前,获取无线路由器的位置的方法主要有以下三种:

[0003] (1) 通过手机APP或者web管理页面获取手机位置之后,再自动同步到手机所关联的无线路由器,这种方法需要额外增加通信设备,并且需要通信设备安装一定的APP或具有web管理页面才能实现;

[0004] (2) 通过用户输入的地址获取无线路由器的位置,这种方法无法保证用户输入的地址是正确的,无法进行验证,用户可能基于某些目的输入欺骗性的地址,导致获取到的位置的可靠性较差;

[0005] (3) 通过IP地址解析获取无线路由器的位置,这种方法依赖于IP地址与区域的数据库,可能存在数据库更新或维护不及时的问题,并且基于IP地址只能获取到非常粗略的地理位置,例如,若解析的是经过运营商NAT之后的IP地址,则获得的位置为该运营商出口网关的位置,而这个位置可能与路由器的实际位置相差较大,导致获取到的位置的准确性较低和精确性较低。

发明内容

[0006] 本发明实施例所要解决的技术问题在于,提供一种无线网络设备定位方法、装置、计算机可读存储介质及无线网络设备,无需额外增加通信设备,能够提高定位的可靠性、准确性和精确性。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种无线网络设备定位方法,包括:

[0008] 接收第一无线网络设备发送的第一无线广播帧;其中,所述第一无线广播帧中包括所述第一无线网络设备的第一位置信息、第一定位精度和第一等效全向辐射功率;

[0009] 对所述第一无线广播帧进行解析,获得所述第一位置信息、所述第一定位精度和所述第一等效全向辐射功率,并获得接收到的广播信号强度和广播频率;

[0010] 根据所述第一等效全向辐射功率、所述广播信号强度和所述广播频率获取本无线网络设备与所述第一无线网络设备之间的距离;

[0011] 根据所述距离、所述第一位置信息和所述第一定位精度获取本无线网络设备的位置信息和定位精度。

[0012] 进一步地,所述根据所述第一等效全向辐射功率、所述广播信号强度和所述广播频率获取本无线网络设备与所述第一无线网络设备之间的距离,具体包括:

[0013] 根据公式
$$\begin{cases} ERIP = P_{TX} + G_{TX} \\ P_{TX} - P_{RX} = 32.45 + 20 \lg f + 20 \lg D - G_{TX} - G_{RX} \end{cases}$$
 计算获得本无线网络设备

与所述第一无线网络设备之间的距离D;其中,ERIP为所述第一等效全向辐射功率, P_{TX} 为所

述第一无线网络设备的发射功率, G_{TX} 为所述第一无线网络设备的天线增益, 所述第一等效全向辐射功率为所述第一无线网络设备的发射功率和所述第一无线网络设备的天线增益之和, 单位为 dB, P_{RX} 为本无线网络设备接收到的广播信号强度, f 为所述广播频率, G_{RX} 为本无线网络设备的天线增益。

[0014] 进一步地, 本无线网络设备的位置信息与所述第一位置信息相同, 本无线网络设备的定位精度为所述距离与所述第一定位精度之和。

[0015] 进一步地, 所述方法还包括:

[0016] 对本无线网络设备的位置信息和定位精度进行广播, 使得第二无线网络设备在接收到本无线网络设备发送的无线广播帧后, 根据接收到的无线广播帧获取相应的第二位置信息和第二定位精度。

[0017] 进一步地, 所述方法还包括:

[0018] 当本无线网络设备的定位精度小于预设的精度阈值时, 停止对本无线网络设备的位置信息和定位精度进行广播。

[0019] 进一步地, 所述第一无线广播帧中还包括位置信息的广播次数 N ; 其中, $N > 0$; 则本无线网络设备发送的无线广播帧中的位置信息的广播次数相应为 $N+1$; 所述方法还包括:

[0020] 当广播次数 N 大于预设的次数阈值时, 停止对本无线网络设备的位置信息和定位精度进行广播。

[0021] 进一步地, 所述方法还包括:

[0022] 当本无线网络设备在预设时间段内接收到至少两个无线广播帧, 并对应获得至少两个位置信息和至少两个定位精度时, 根据获得的至少两个位置信息和至少两个定位精度获取位置重叠区域;

[0023] 根据所述位置重叠区域的外接圆获取本无线网络设备的位置信息和定位精度。

[0024] 进一步地, 所述方法还包括:

[0025] 当所述广播信号强度小于预设的强度阈值时, 丢弃获取到的本无线网络设备的位置信息和定位精度。

[0026] 为了解决上述技术问题, 本发明实施例还提供了一种无线网络设备定位装置, 包括:

[0027] 广播帧接收模块, 用于接收第一无线网络设备发送的第一无线广播帧; 其中, 所述第一无线广播帧中包括所述第一无线网络设备的第一位置信息、第一定位精度和第一等效全向辐射功率;

[0028] 广播帧解析模块, 用于对所述第一无线广播帧进行解析, 获得所述第一位置信息、所述第一定位精度和所述第一等效全向辐射功率, 并获得接收到的广播信号强度和广播频率;

[0029] 距离计算模块, 用于根据所述第一等效全向辐射功率、所述广播信号强度和所述广播频率获取本无线网络设备与所述第一无线网络设备之间的距离;

[0030] 定位模块, 用于根据所述距离、所述第一位置信息和所述第一定位精度获取本无线网络设备的位置信息和定位精度。

[0031] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质, 所述计算机可读存储介质包括存储的计算机程序; 其中, 所述计算机程序在运行时控制所述计算机可读存储介质所在的

设备执行上述任一项所述的无线网络设备定位方法。

[0032] 本发明实施例还提供了一种无线网络设备,包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中且被配置为由所述处理器执行的计算机程序,所述处理器在执行所述计算机程序时实现上述任一项所述的无线网络设备定位方法。

[0033] 与现有技术相比,本发明实施例提供了一种无线网络设备定位方法、装置、计算机可读存储介质及无线网络设备,本无线网络设备通过接收第一无线网络设备发送的第一无线广播帧,第一无线广播帧中包括第一无线网络设备的第一位置信息、第一定位精度和第一等效全向辐射功率,并对第一无线广播帧进行解析,获得第一位置信息、第一定位精度和第一等效全向辐射功率,以及获得接收到的广播信号强度和广播频率,以根据第一等效全向辐射功率、广播信号强度和广播频率获取本无线网络设备与第一无线网络设备之间的距离,从而根据距离、第一位置信息和第一定位精度获取本无线网络设备的位置信息和定位精度,本发明实施例提供的技术方案无需额外增加通信设备,能够提高定位的可靠性、准确性和精确性。

附图说明

[0034] 图1是本发明提供的一种无线网络设备定位方法的一个优选实施例的流程图;

[0035] 图2是本发明提供的一种无线网络设备定位方法的定位示意图;

[0036] 图3是本发明提供的一种无线网络设备定位装置的一个优选实施例的结构框图;

[0037] 图4是本发明提供的一种无线网络设备的一个优选实施例的结构框图。

具体实施方式

[0038] 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,本技术领域普通技术人员在没有作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。

[0039] 本发明实施例提供了一种无线网络设备定位方法,参见图1所示,是本发明提供的一种无线网络设备定位方法的一个优选实施例的流程图,所述方法包括步骤S11至步骤S14:

[0040] 步骤S11、接收第一无线网络设备发送的第一无线广播帧;其中,所述第一无线广播帧中包括所述第一无线网络设备的第一位置信息、第一定位精度和第一等效全向辐射功率;

[0041] 步骤S12、对所述第一无线广播帧进行解析,获得所述第一位置信息、所述第一定位精度和所述第一等效全向辐射功率,并获得接收到的广播信号强度和广播频率;

[0042] 步骤S13、根据所述第一等效全向辐射功率、所述广播信号强度和所述广播频率获取本无线网络设备与所述第一无线网络设备之间的距离;

[0043] 步骤S14、根据所述距离、所述第一位置信息和所述第一定位精度获取本无线网络设备的位置信息和定位精度。

[0044] 本发明实施例适用于无线网络覆盖范围内的任意一个无线网络设备(例如广播设备、无线路由器等无线网络设备),具体的,第一无线网络设备在获得自身的第一位置信息

和第一定位精度之后,会根据预先设置的时间周期发送第一无线广播帧,该第一无线广播帧中携带了第一无线网络设备的第一位置信息、第一定位精度和第一等效全向辐射功率,在第一无线网络设备的无线覆盖范围内,本无线网络设备接收到了第一无线网络设备发送的第一无线广播帧,并对该第一无线广播帧进行解析,相应获得了第一无线网络设备的第一位置信息、第一定位精度和第一等效全向辐射功率,同时,本无线网络设备还获得了接收到的第一无线广播帧所对应的广播信号强度和广播频率,基于电磁波在自由空间中的传播原理,本无线网络设备根据解析获得的第一等效全向辐射功率、广播信号强度和广播频率计算获得本无线网络设备与第一无线网络设备之间的距离(由于无线信号传播过程中可能出现遮挡或衰减,故该距离为本无线网络设备与第一无线网络设备之间的最大可能的距离),从而根据计算获得的距离、第一无线网络设备的第一位置信息和第一定位精度相应获得本无线网络设备的位置信息和定位精度。

[0045] 需要说明的是,第一无线网络设备的第一位置信息和第一定位精度可以根据本发明实施例提供的定位方法进行获取,例如,第一无线网络设备在接收到其他无线网络设备发送的无线广播帧(同样携带位置信息和定位精度等信息)之后,通过执行上述步骤S12~S14相应获得第一无线网络设备的第一位置信息和第一定位精度;第一无线网络设备的第一位置信息和第一定位精度也可以根据现有技术提供的定位方法进行获取,例如,通过GPS定位、通信基站定位和APP交互定位等;本发明实施例不作具体限定;可以理解的,在所有的无线网络设备中,第一个确定位置信息和定位精度的无线网络设备可以采用现有技术提供的定位方法获取自身的位置信息和定位精度,然后将自身的位置信息和定位精度通过无线广播帧广播出去,在其无线覆盖范围内的其他任意一个无线网络设备侦听到相应的无线广播帧之后,可以采用本发明实施例提供的定位方法进行定位。

[0046] 本发明实施例所提供的一种无线网络设备定位方法,本无线网络设备通过接收第一无线网络设备发送的第一无线广播帧,第一无线广播帧中包括第一无线网络设备的第一位置信息、第一定位精度和第一等效全向辐射功率,并对第一无线广播帧进行解析,获得第一位置信息、第一定位精度和第一等效全向辐射功率,以及获得接收到的广播信号强度和广播频率,以根据第一等效全向辐射功率、广播信号强度和广播频率获取本无线网络设备与第一无线网络设备之间的距离,从而根据距离、第一位置信息和第一定位精度获取本无线网络设备的位置信息和定位精度,本发明实施例提供的技术方案无需额外增加通信设备,能够提高定位的可靠性、准确性和精确性。

[0047] 在另一个优选实施例中,所述根据所述第一等效全向辐射功率、所述广播信号强度和所述广播频率获取本无线网络设备与所述第一无线网络设备之间的距离,具体包括:

[0048] 根据公式
$$\begin{cases} ERIP = P_{TX} + G_{TX} \\ P_{TX} - P_{RX} = 32.45 + 20 \lg f + 20 \lg D - G_{TX} - G_{RX} \end{cases}$$
 计算获得本无线网络设备

与所述第一无线网络设备之间的距离D;其中,ERIP为所述第一等效全向辐射功率, P_{TX} 为所述第一无线网络设备的发射功率, G_{TX} 为所述第一无线网络设备的天线增益,所述第一等效全向辐射功率为所述第一无线网络设备的发射功率和所述第一无线网络设备的天线增益之和,单位为dB, P_{RX} 为本无线网络设备接收到的广播信号强度,f为所述广播频率, G_{RX} 为本无线网络设备的天线增益。

[0049] 具体的,结合上述实施例,基于电磁波在自由空间中的传播原理,结合解析获得的

第一等效全向辐射功率、广播信号强度和广播频率，本无线网络设备根据公式

$$\begin{cases} ERIP = P_{TX} + G_{TX} \\ P_{TX} - P_{RX} = 32.45 + 20 \lg f + 20 \lg D - G_{TX} - G_{RX} \end{cases}$$

可以计算获得本无线网络设备与第一无线网络

网络设备之间的距离D,其中,ERIP为第一无线网络设备的第一等效全向辐射功率,单位为dB; P_{TX} 为第一无线网络设备的发射功率,单位为dB; G_{TX} 为第一无线网络设备的天线增益,单位为dBi; P_{RX} 为本无线网络设备接收到的第一无线广播帧所对应的广播信号强度,单位为dB; f 为本无线网络设备接收到的第一无线广播帧所对应的广播频率,单位为MHz; G_{RX} 为本无线网络设备的天线增益,单位为dBi;本无线网络设备与第一无线网络设备之间的距离D的单位为Km。

[0050] 在又一个优选实施例中,本无线网络设备的位置信息与所述第一位置信息相同,本无线网络设备的定位精度为所述距离与所述第一定位精度之和。

[0051] 具体的,结合上述实施例,在计算获得本无线网络设备与第一无线网络设备之间的距离D之后,由于第一无线网络设备具有第一定位精度,相应的,可以将距离D与第一定位精度之和作为本无线网络设备的定位精度,且本无线网络设备的位置信息与第一无线网络设备的第一位置信息相同。

[0052] 例如,假设第一无线网络设备的第一位置信息为L,第一定位精度为r,即表示第一无线网络设备的具体位置在以L为圆心,以r为半径的圆内,计算获得本无线网络设备与第一无线网络设备之间的距离为D,则本无线网络设备的位置信息为L,本无线网络设备的定位精度为r+D,本无线网络设备的具体位置在以L为圆心,以r+D为半径的圆内。

[0053] 在又一个优选实施例中,所述方法还包括:

[0054] 对本无线网络设备的位置信息和定位精度进行广播,使得第二无线网络设备在接收到本无线网络设备发送的无线广播帧后,根据接收到的无线广播帧获取相应的第二位置信息和第二定位精度。

[0055] 具体的,结合上述实施例,本无线网络设备在获取自身的位置信息和定位精度之后,可以将自身的位置信息和定位精度通过无线广播帧广播出去,在本无线网络设备的无线覆盖范围内的任意一个第二无线网络设备侦听到本无线网络设备发送的无线广播帧之后,根据接收到的无线广播帧,通过执行上述步骤S12~S14可以相应获得第二无线网络设备的第二位置信息和第二定位精度。

[0056] 通过每一个定位之后的无线网络设备进行广播的方式,可以使越来越多的无线网络设备获取自身的位置信息和定位精度,在无线网络设备部署较为密集的时候,能使整个区域内的无线网络设备均获知自身的位置信息和定位精度。

[0057] 作为上述方案的改进,所述方法还包括:

[0058] 当本无线网络设备的定位精度小于预设的精度阈值时,停止对本无线网络设备的位置信息和定位精度进行广播。

[0059] 可以理解的,结合上述实施例,随着包含位置信息和定位精度的无线广播帧的不断传输,无线网络设备的定位精度会逐渐降低,为了保证定位精度,可以将本无线网络设备的定位精度与预先设置的精度阈值进行比较,当本无线网络设备的定位精度小于预先设置的精度阈值时,本无线网络设备停止广播,不再将自身的位置信息和定位精度通过无线广播帧广播出去。

[0060] 作为上述方案的改进,所述第一无线广播帧中还包括位置信息的广播次数 N ;其中, $N>0$;则本无线网络设备发送的无线广播帧中的位置信息的广播次数相应为 $N+1$;所述方法还包括:

[0061] 当广播次数 N 大于预设的次数阈值时,停止对本无线网络设备的位置信息和定位精度进行广播。

[0062] 可以理解的,结合上述实施例,无线网络设备的定位精度会随着无线广播帧中的位置信息的广播次数的增加而降低,为了保证定位精度,可以获取本无线网络设备接收到的第一无线广播帧中的位置信息的广播次数 N ,并将获得的广播次数 N 与预先设置的次数阈值进行比较,当获得的广播次数 N 大于预先设置的次数阈值时,本无线网络设备停止广播,不再将自身的位置信息和定位精度通过无线广播帧广播出去。

[0063] 需要说明的是,无线广播帧中还包括了位置信息的广播次数字段,用于记录位置信息的广播次数,如果无线网络设备通过解析接收到的无线广播帧获取位置信息,则无线网络设备在将自身的位置信息和定位精度通过无线广播帧广播出去时,会对无线广播帧中的广播次数字段进行加1处理,当其他无线网络设备侦听到的无线广播帧中的广播次数字段的值大于预先设置的次数阈值时,则其他无线网络设备停止传播无线广播帧。

[0064] 作为上述方案的改进,所述方法还包括:

[0065] 当本无线网络设备在预设时间段内接收到至少两个无线广播帧,并对应获得至少两个位置信息和至少两个定位精度时,根据获得的至少两个位置信息和至少两个定位精度获取位置重叠区域;

[0066] 根据所述位置重叠区域的外接圆获取本无线网络设备的位置信息和定位精度。

[0067] 可以理解的,结合上述实施例,由于定位之后发送无线广播帧的无线网络设备可能不止一个,相应的无线覆盖范围也可能存在重叠区域,因此,本无线网络设备在预设时间段内可能同时侦听到来自多个无线网络设备发送的无线广播帧,当本无线网络设备接收到至少两个无线广播帧时,根据至少两个无线广播帧可以对应解析获得至少两个位置信息和至少两个定位精度,可知本无线网络设备处于至少两个定位信息重叠区域,为了获取最优的位置信息和定位精度,可以根据获得的至少两个位置信息和至少两个定位精度获取位置重叠区域,并根据数学方法获得位置重叠区域的外接圆,则将位置重叠区域的外接圆的圆心作为本无线网络设备的位置,将位置重叠区域的外接圆的半径作为本无线网络设备的定位精度,由此可以提高本无线网络设备的定位精度。

[0068] 需要说明的是,在其他实施例中,也可以将获得的至少两个定位精度进行比较,确定其中的最小的定位精度,将根据定位精度最小的无线广播帧获得的位置信息和定位精度作为本无线网络设备的位置信息和定位精度;若最小的定位精度同样不止一个,进一步的,获取最小的定位精度所对应的无线广播帧中的广播次数,确定其中的最小的广播次数,将根据定位精度最小且广播次数最小的无线广播帧获得的位置信息和定位精度作为本无线网络设备的位置信息和定位精度,但是,这种方法的定位精度较低。

[0069] 在又一个优选实施例中,所述方法还包括:

[0070] 当所述广播信号强度小于预设的强度阈值时,丢弃获取到的本无线网络设备的位置信息和定位精度。

[0071] 可以理解的,结合上述实施例,本无线网络设备在获得接收到的第一无线广播帧

所对应的广播信号强度之后,可以将获得的广播信号强度与预先设置的强度阈值进行比较,当获得的广播信号强度小于预先设置的强度阈值时,判定计算误差较大,则丢弃根据第一无线广播帧获取到的本无线网络设备的位置信息和定位精度,另外,为了节省计算资源,也可以在判定获得的广播信号强度小于预先设置的强度阈值时,直接将接收到的第一无线广播帧丢弃,不再执行后续的定位流程。

[0072] 参见图2所示,是本发明提供的一种无线网络设备定位方法的定位示意图,下面结合图2以及上述实施例,对本发明实施例提供的技术方案的工作原理进行具体说明:

[0073] 如图2所示,假设无线网络设备A的位置信息为L,定位精度为 r_A ,即无线网络设备A可能的位置区域为以L为圆心,以 r_A 为半径的圆内,无线网络设备A将自身的位置信息为L和定位精度为 r_A 通过无线广播帧广播出去,在无线网络设备A的无线覆盖范围内,无线网络设备B接收到无线网络设备A发送的无线广播帧,相应获取无线网络设备A的位置信息为L,定位精度为 r_A ,并计算获得无线网络设备B与无线网络设备A之间的距离为 D_{AB} ,则无线网络设备B可能的位置区域为以L为圆心,以 r_A+D_{AB} 为半径的圆内,同理,无线网络设备B将自身的位置信息L和定位精度 r_A+D_{AB} 通过无线广播帧广播出去,在无线网络设备B的无线覆盖范围内,无线网络设备C接收到无线网络设备B发送的无线广播帧,相应获取位置信息为L和定位精度为 r_A+D_{AB} ,并计算获得无线网络设备C与无线网络设备B之间的距离为 D_{BC} ,则无线网络设备C可能的位置区域为以L为圆心,以 $r_A+D_{AB}+D_{BC}$ 为半径的圆内,以此类推,直至某一个无线网络设备D获得的定位精度小于预先设置的精度阈值时,或者无线网络设备D侦听到的无线广播帧中的广播次数字段的值大于预先设置的次数阈值时,无线网络设备D停止传播无线广播帧。

[0074] 本发明实施例还提供了一种无线网络设备定位装置,能够实现上述任一实施例所述的无线网络设备定位方法的所有流程,装置中的各个模块、单元的作用以及实现的技术效果分别与上述实施例所述的无线网络设备定位方法的作用以及实现的技术效果对应相同,这里不再赘述。

[0075] 参见图3所示,是本发明提供的一种无线网络设备定位装置的一个优选实施例的结构框图,所述装置包括:

[0076] 广播帧接收模块11,用于接收第一无线网络设备发送的第一无线广播帧;其中,所述第一无线广播帧中包括所述第一无线网络设备的第一位置信息、第一定位精度和第一等效全向辐射功率;

[0077] 广播帧解析模块12,用于对所述第一无线广播帧进行解析,获得所述第一位置信息、所述第一定位精度和所述第一等效全向辐射功率,并获得接收到的广播信号强度和广播频率;

[0078] 距离计算模块13,用于根据所述第一等效全向辐射功率、所述广播信号强度和所述广播频率获取本无线网络设备与所述第一无线网络设备之间的距离;

[0079] 定位模块14,用于根据所述距离、所述第一位置信息和所述第一定位精度获取本无线网络设备的位置信息和定位精度。

[0080] 优选地,所述距离计算模块13具体包括:

[0081] 距离计算单元,用于根据公式
$$\begin{cases} ERIP = P_{TX} + G_{TX} \\ P_{TX} - P_{RX} = 32.45 + 20 \lg f + 20 \lg D - G_{TX} - G_{RX} \end{cases} \text{计算}$$

获得本无线网络设备与所述第一无线网络设备之间的距离 D ；其中， $ERIP$ 为所述第一等效全向辐射功率， P_{TX} 为所述第一无线网络设备的发射功率， G_{TX} 为所述第一无线网络设备的天线增益，所述第一等效全向辐射功率为所述第一无线网络设备的发射功率和所述第一无线网络设备的天线增益之和，单位为 dB ， P_{RX} 为本无线网络设备接收到的广播信号强度， f 为所述广播频率， G_{RX} 为本无线网络设备的天线增益。

[0082] 优选地，本无线网络设备的位置信息与所述第一位置信息相同，本无线网络设备的定位精度为所述距离与所述第一定位精度之和。

[0083] 优选地，所述装置还包括：

[0084] 广播帧发送模块，用于对本无线网络设备的位置信息和定位精度进行广播，使得第二无线网络设备在接收到本无线网络设备发送的无线广播帧后，根据接收到的无线广播帧获取相应的第二位置信息和第二定位精度。

[0085] 优选地，所述装置还包括：

[0086] 定位精度判断模块，用于当本无线网络设备的定位精度小于预设的精度阈值时，停止对本无线网络设备的位置信息和定位精度进行广播。

[0087] 优选地，所述第一无线广播帧中还包括位置信息的广播次数 N ；其中， $N > 0$ ；则本无线网络设备发送的无线广播帧中的位置信息的广播次数相应为 $N+1$ ；所述装置还包括：

[0088] 广播次数判断模块，用于当广播次数 N 大于预设的次数阈值时，停止对本无线网络设备的位置信息和定位精度进行广播。

[0089] 优选地，所述装置还包括：

[0090] 重叠区域获取模块，用于当本无线网络设备在预设时间段内接收到至少两个无线广播帧，并对应获得至少两个位置信息和至少两个定位精度时，根据获得的至少两个位置信息和至少两个定位精度获取位置重叠区域；

[0091] 第一定位模块，用于根据所述位置重叠区域的外接圆获取本无线网络设备的位置信息和定位精度

[0092] 优选地，所述装置还包括：

[0093] 信号强度判断模块，用于当所述广播信号强度小于预设的强度阈值时，丢弃获取到的本无线网络设备的位置信息和定位精度。

[0094] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质包括存储的计算机程序；其中，所述计算机程序在运行时控制所述计算机可读存储介质所在的设备执行上述任一实施例所述的无线网络设备定位方法。

[0095] 本发明实施例还提供了一种无线网络设备，参见图4所示，是本发明提供的一种无线网络设备的一个优选实施例的结构框图，所述无线网络设备包括处理器10、存储器20以及存储在所述存储器20中且被配置为由所述处理器10执行的计算机程序，所述处理器10在执行所述计算机程序时实现上述任一实施例所述的无线网络设备定位方法。

[0096] 优选地，所述计算机程序可以被分割成一个或多个模块/单元(如计算机程序1、计算机程序2、·····)，所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器20中，并由所述处理器10执行，以完成本发明。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段，该指令段用于描述所述计算机程序在所述无线网络设备中的执行过程。

[0097] 所述处理器10可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等,通用处理器可以是微处理器,或者所述处理器10也可以是任何常规的处理器,所述处理器10是所述无线网络设备的控制中心,利用各种接口和线路连接所述无线网络设备的各个部分。

[0098] 所述存储器20主要包括程序存储区和数据存储器,其中,程序存储区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序等,数据存储器可存储相关数据等。此外,所述存储器20可以是高速随机存取存储器,还可以是非易失性存储器,例如插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC)、安全数字(Secure Digital,SD)卡和闪存卡(Flash Card)等,或所述存储器20也可以是其他易失性固态存储器件。

[0099] 需要说明的是,上述无线网络设备可包括,但不仅限于,处理器、存储器,本领域技术人员可以理解,图4结构框图仅仅是上述无线网络设备的示例,并不构成对无线网络设备的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件。

[0100] 综上,本发明实施例所提供的一种无线网络设备定位方法、装置、计算机可读存储介质及无线网络设备,具有以下有益效果:

[0101] (1) 本发明实施例利用无线网络设备本身的无线收发能力进行地理位置定位,无需额外增加通信设备,非常适合无线路由器等低成本消费级的无线产品获取自身的地理位置;

[0102] (2) 在无线网络设备广泛密集部署时,本发明实施例能让位置信息在一个区域内进行传播,均为自发传播,无需人工干预;

[0103] (3) 本发明实施例能让不具备定位功能的无线网络设备获取可靠的位置信息和定位精度,且准确性和精确性较高;

[0104] (4) 当一个区域内有任一无线网络设备获取了自身的地理位置信息时,可以让该区域内大量无线网络设备均通过无线广播帧获取地理位置信息,如果无线网络设备的部署是互相重叠的线状或者网状区域,则地理位置信息的传播范围会相当大;

[0105] (5) 无线网络设备只利用定位精度最小或者广播次数最小的位置信息进行后续广播,且能同时计算多个定位信号以提高定位精度,在多个无线网络设备覆盖范围重叠的环境下,会自发逐步提高定位精度到最优的状态;

[0106] (6) 本发明实施例应用在无线路由器中,仅需修改无线路由器的驱动层,即可实现多个路由器间自发广播和定位,实现成本较低,且由于驱动层并不对用户开放,故用户无法直接操作和介入,伪造自身定位的难度较大,提高了安全性和可靠性。

[0107] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

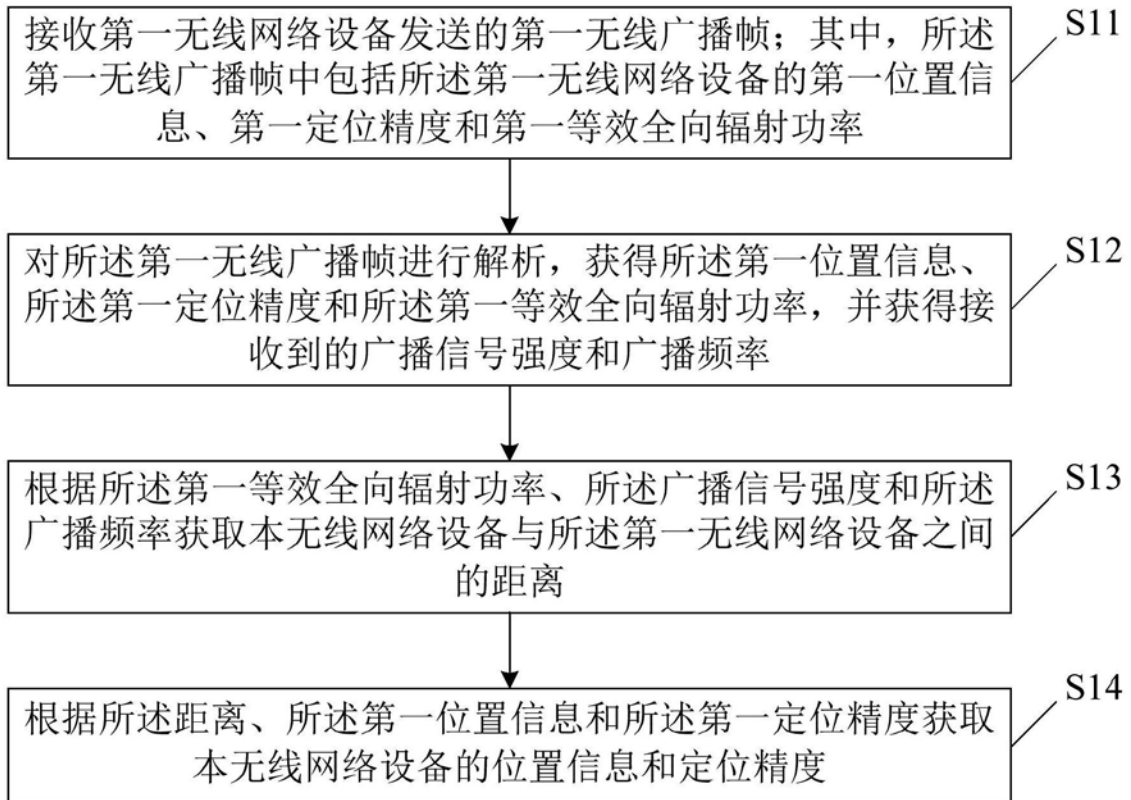


图1

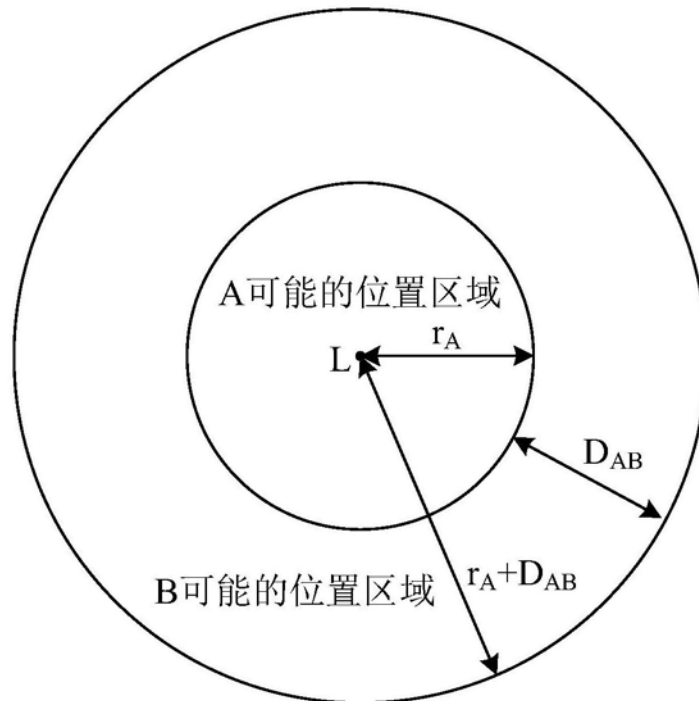


图2

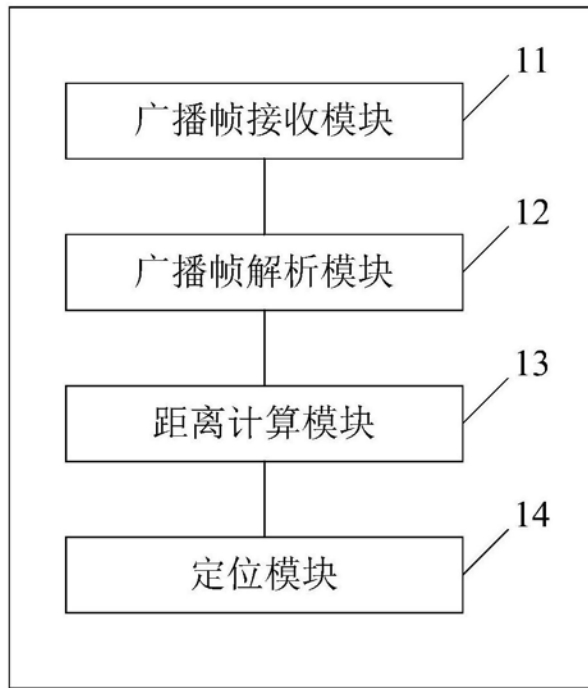


图3

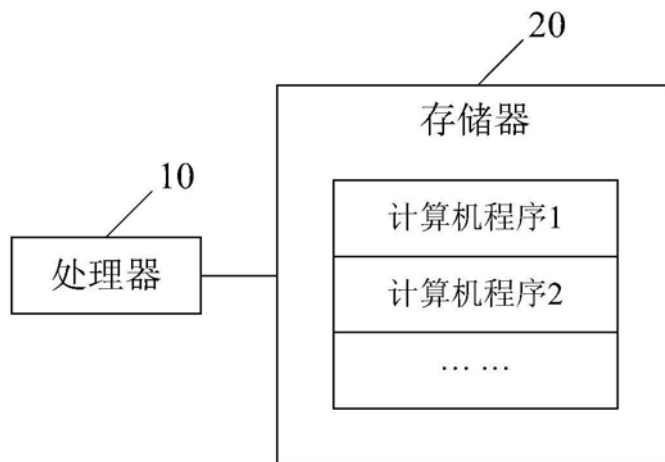


图4