



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03124392.4

[43] 公开日 2003 年 11 月 12 日

[11] 公开号 CN 1455350A

[22] 申请日 2003.5.6 [21] 申请号 03124392.4

[30] 优先权

[32] 2002. 5. 2 [33] US [31] 10/137,912

[71] 申请人 微软公司

地址 美国华盛顿州

[72] 发明人 T·M·穆尔 J·波拉斯特

W·巴克利 P·巴尔

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

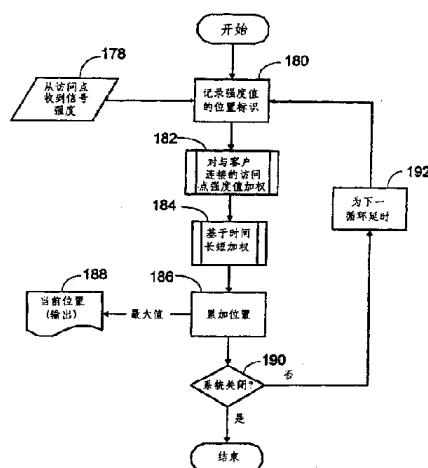
代理人 包于俊

权利要求书 7 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称 确定移动计算机位置的方法和系统

[57] 摘要

移动计算机与计算机网络的无线访问点建立无线通讯会话。每个无线访问点的位置是已知的而且可以通过网络上的数据库或访问点自身来取得。在多个时间间隔测量移动计算机和网络的多个无线访问点(包括与移动计算机建立会话的那个无线访问点)之间传输的无线信号强度。测量结果可以在移动计算机自身或在无线访问点上取得。然后根据移动计算机是否与取得样品的访问点建立了通讯会话,及取样后过去的时间有多长这样的因素对测量得到的强度值加权。对每个位置,从那个位置所在的访问点上获得的加权的强度值将被累加。有最大累加结果的位置被认为是移动计算机的位置。



1. 一种确定客户计算机位置的方法，客户计算机与计算机网络的一个无线访问点已经建立无线通讯会话，其特征在于，所述方法包括：

测量从计算机网络的多个无线访问点收到的信号强度，包括已经与客户计算机建立无线通讯会话的那个无线访问点，所述每个无线访问点位于不同的地方，且每个不同的地方有一个或多个无线访问点；

重复测量该步骤以从多个无线访问点中的每一个取得多个信号强度值；

计算每个信号强度值和一个阈值之间的差，从多个无线访问点中的每一个取得更改过的信号强度值；

对多个位置中的每一个位置，累加更改过的信号强度样本值来取得多个累加值，多个累加值的每一个累加值与多个位置中的一个位置相对应；

确定多个累加值中的哪一个最高；及

指定客户计算机位于累加值确定为最高的那个位置附近。

2. 一种计算机可读媒体，其上存储实现权利要求 1 的所述方法的计算机可执行指令。

3. 按照权利要求 1 的所述方法，其特征在于，进一步包括：

对客户计算机已经建立无线通讯会话的无线访问点所在位置的累加值加权，所述确定步骤在加权步骤之后进行。

4. 按照权利要求 1 的所述方法，其特征在于，进一步包括：

在执行累加步骤之前，用一个与测量得到信号强度后过去的时间成反比的因子对每个信号强度值加权。

5. 按照权利要求 1 的所述方法，其特征在于，进一步包括：

在执行累加步骤之前，对每个信号强度值加权，使得测量得到信号强度值后过去的时间越长，信号强度值得到的权越小。

6. 按照权利要求 1 的所述方法，其特征在于，所述计算步骤包括计算每个信号强度值和阈值之差的绝对值，以取得对多个无线访问点的每一个的多个更改过的信号强度值。

7. 按照权利要求 1 的所述方法，其特征在于，进一步包括：基于从每个无线访问点收到的位置字符串来确定多个无线访问点中的每一个的位置。

8. 按照权利要求 1 的所述方法，其特征在于，所述测量步骤按一个时间间隔重复，所述方法进一步包括：在执行累加步骤前，按一个基于在取得信号强度值的时间间隔中流逝的时间单元数量和时间间隔中时间单元的总数之间的差的因子对每个信号强度值加权。

9. 按照权利要求 1 的所述方法，其特征在于，所述指定步骤进一步包括：

基于从位于指定客户所在的那个位置上的无线访问点收到的信号强度，对客户与无线访问点之间的径向距离进行估计。

10. 按照权利要求 1 的所述方法，其特征在于，进一步包括：通知网络的一个用户客户计算机的用户在指定客户计算机所在的位置。

11. 按照权利要求 9 的所述方法，其特征在于，进一步包括：  
从网络的用户收到一个询问客户计算机位置所在的查询；及  
作为查询的回应执行通知步骤。

12. 按照权利要求 1 的所述方法，其特征在于，所述执行的每一个步骤都没有用到卫星定位系统。

13. 按照权利要求 1 的所述方法，其特征在于，进一步包括：  
丢弃从至少一个访问点得到的最陈旧的信号强度值。

14. 按照权利要求 1 的所述方法，其特征在于，所述至少一个步骤是由与客户计算机连接的网络接口卡执行的。

15. 按照权利要求 1 的所述方法，其特征在于，所述至少一个步骤是由一个或多个无线访问点执行的。

16. 按照权利要求 1 的所述方法，其特征在于，所述至少一个位置上有多个无线访问点，所述方法进一步包括：

对从所有在所述至少一个位置上的多个无线访问点得到的更改过的信号强度值进行平均；及

对这个位置使用平均过的值作为累加值。

17. 一种确定客户计算机位置的方法，客户计算机与计算机网络的一个无线访问点已经建立无线通讯会话，其特征在于，所述方法包括：

在计算机网络中的多个无线访问点上测量从客户计算机收到的信号强度，包括与客户计算机已经建立通讯会话的那个无线访问点，所述每个无线访问点位于多个位置中的一个，并且多个位置中的每一个上可以有多个无线访问点中的一个或多个；

重复测量步骤从多个无线访问点的每一个取得多个信号强度值；

计算每个信号强度值和一个阈值之间的差，从多个无线访问点中的每一个取得更改过的信号强度值；

对每个位置，累加基于从该位置上的一个或多个无线访问点取得的信号强度值的更改过的信号强度样本值，从而对每个位置取得一个累加值；

对已经与客户计算机建立无线通讯会话的无线访问点所在位置上的累加值加权；

在加权步骤之后，确定哪一个累加值是最高的；及

指定客户计算机位于累加值确定为最高的那个位置。

18. 一种计算机可读媒体，其上存储实现权利要求 17 的所述方法的计算机可执行指令。

19. 按照权利要求 17 的所述方法，其特征在于，进一步包括：

在执行累加步骤之前，用一个与测量得到信号强度后过去的时间成反比的因子，对每个信号强度值加权。

20. 按照权利要求 17 的所述方法，其特征在于，所述计算步骤包括计算每个信号强度值和阈值之差的绝对值来取得对多个无线访问点的每一个的多个更改过的信号强度值。

21. 按照权利要求 17 的所述方法，其特征在于，所述测量步骤按一个时间间隔重复，所述方法进一步包括：在执行累加步骤前，按一个基于在取得信号强度值的时间间隔中流逝的时间单元数量和时间间隔中时间单元的总数之间的差的因子对每个信号强度值加权。

22. 一种确定客户计算机位置的方法，其特征在于，所述方法包括：

测量从计算机网络中多个无线访问点收到的信号强度，所述每个无线访问点位于多个位置中的一个，并且多个位置中的每一个上可以有多个无线访问点中的一个或多个；

重复该测量步骤从多个无线访问点的每一个取得多个信号强度值；

计算每个信号强度值和一个阈值之间的差，从多个无线访问点中的每一个取得更改过的信号强度值；

用一个与测量得到信号强度后过去的时间成反比的因子对每个更改过的信号强度值加权；

对每个位置，累加基于从该位置上的一个或多个无线访问点取得的信号强度值而更改过的信号强度值，从而对每个位置取得一个累加值；

确定哪一个累加值是最高的；及

指定客户计算机位于累加值确定为最高的那个位置。

23. 一种计算机可读媒体，其上存储实现权利要求 22 的所述方法的计算机可执行指令。

24. 按照权利要求 22 的所述方法，其特征在于，进一步包括：

对最高的累加值加强；及

在对最高的累加值加权步骤之后执行确定步骤。

25. 按照权利要求 22 的所述方法，其特征在于，所述执行的每一个步骤都没有用到卫星定位系统。

26. 按照权利要求 22 的所述方法，其特征在于，进一步包括：  
丢弃从至少一个访问点得到的最陈旧的信号强度值。

27. 按照权利要求 22 的所述方法，其特征在于，所述至少一个步骤是由与客户计算机连接的网络接口卡执行的。

28. 按照权利要求 22 的所述方法，其特征在于，所述至少一个步骤是由一个或多个无线访问点执行的。

29. 按照权利要求 22 的所述方法，其特征在于，所述至少一个位置上有多个无线访问点，所述方法进一步包括：

对从所有在所述至少一个位置上的多个无线访问点得到的更改过的信号强度值进行平均；及

对这个位置使用平均过的值作为累加值。

30. 一种确定用户位置的系统，其特征在于，所述系统包括：

一个拥有多个无线访问点的计算机网络，所述每个无线访问点位于多个位置中的一个，多个位置中的每个位置有多个无线访问点中的一个或多个，每个无线访问点广播一个标识其位置所在的位置标识；

一个客户计算机与多个无线访问点中的一个建立了无线通讯会话，所述用户与客户计算机相关联，

所述客户计算机执行的步骤包括：

测量从计算机网络中多个无线访问点收到的信号强度，包括已经与客户计算机建立通讯会话的那个无线访问点；

重复该测量步骤从多个无线访问点的每一个取得多个信号强度值；

计算每个信号强度值和一个阈值之间的差，从多个无线访问点中的每一个取得更改过的信号强度值；

对每个位置，累加基于从该位置上的一个或多个无线访问点取得的信号强度值

的更改过的信号强度样本值，从而对每个位置取得一个累加值；

对已经与客户计算机建立通讯会话的无线访问点的位置上的累加值加权；

在加权步骤之后，确定哪一个累加值是最高的；及

将确定拥有最高累加值的位置的位置标识传输给计算机网络。

31. 一种确定客户计算机位置的方法，其特征在于，所述方法包括：

与计算机网络的一个无线访问点建立无线通讯会话；

检测由计算机网络的多个无线访问点广播的无线信号，包括已经与之建立通讯会话的无线访问点，所述从多个无线访问点中的每一个收到的信号包括无线访问点的位置标识，位置标识用来指示无线访问点的位置；

在预定数量的循环中对从多个无线访问点收到的信号采样；

对每个循环，记录信号样本的强度值以及作为样本信号来源的无线访问点的位置标识；

设定一个最小信号强度值；

丢弃所有强度小于最小信号强度值的信号样本；

更改每个信号样本的强度值，通过：

用最小信号强度值和样本信号强度值差值的绝对值对信号样本的强度值加权；及

用一个信号样本时间长短因子来对信号样本的强度值加权；

如果信号样本是从已经与客户计算机建立通讯会话的无线访问点上取得的，进一步对信号样本加权；

对每个位置标识，累加广播该位置标识的无线访问点的更改过的强度样本值；及

对具有同一位置标识的所有无线访问点的更改过的强度样本累加值为最高的，返回位置标识。

32. 一种计算机可读媒体，其上存储实现权利要求 31 的所述方法的计算机可执行指令。

33. 一种确定客户计算机位置的系统，客户计算机与计算机网络的一个无线访问点已经建立了无线通讯会话，其特征在于，包括：

用来重复地测量从计算机网络的多个无线访问点收到的信号强度以从多个无线

访问点的每一个，包括已经与客户计算机建立无线通讯会话的无线访问点取得多个信号强度值的装置，所述每个无线访问点位于多个位置中的一个，多个位置中的每一个可以有多个无线访问点的一个或多个；及

从测量装置取得信号强度值，计算每个信号强度值与一个阈值的差来对多个无线访问点中的每一个取得多个更改过的信号强度值，对多个位置中的每一个累加更改过的信号强度样本值，从而取得多个累加值，然后基于多个累加值中哪一个最高来确定客户计算机的位置的装置。



## 确定移动计算机位置的方法和系统

### 技术领域

本发明涉及使用无线信号来确定位置，更特别地，使用无线信号来确定移动计算机的位置。

### 发明背景

今天很多组织运行他们自己内部的计算机网络。无线通讯成为这样的网络越来越重要的部分。无线通讯的优点是它使用户能够移动，并且，例如他可以拿着他的笔记本电脑或掌上电脑从一个房间到另外一个房间，从一个建筑到另一个建筑而同时保持与这个组织的网络的连接。移动用户的计算机通常通过一系列分布在组织的设施中的无线访问点与网络通讯。

有很多的应用在其中确定移动用户的位置是有用的。例如，如果一个大公司的雇员需要打印一个文档，但是发现他自己在—幢不熟悉的楼里，他只能四处走动来寻找最近的打印机，并且当他找到打印机的时候，需要确定打印机的网络名并且在他的屏幕上选择该打印机。如果这个雇员能够简单地把文档发送到“最近的打印机”，得到最近的打印机的网络标识，自动把文档发送到那里，并且向用户给出指示如何到达那台打印机，这对他来说是很有帮助的。

### 发明概要

本发明涉及一种确定移动计算机位置的方法和系统，在其中移动计算机和计算机网络的无线访问点建立无线通讯会话。根据本发明不同的实施例，每个无线访问点的位置是已知的而且可以通过网络上的数据库或访问点自身来取得。在多个时间间隔测量移动计算机和网络的多个无线访问点（包括与移动计算机建立会话的那个无线访问点）之间传输的无线信号强度。测量结果可以在移动计算机自身或在无线访问点上取得。然后根据移动计算机是否与取得样本的访问点建立了通讯会话，及取样时间有多长这样的因素对测量得到的强度值加权。对每个位置，从那个位置所在的访问点上获得的加权的强度值将被累加。有最大累加结果的位置被认为是移动

计算机的位置。

在本发明不同的实施例中，每个无线访问点的位置，从而移动计算机的位置可以用很多种方法表达。例如，移动计算机的位置可以作为对于某一参照点，或系统管理员建立的网格系统一部分的物理位置来计算和表达。

本发明附加的特性和优点将在下面参考附图通过实施例的详细说明来展示。

#### 附图说明

虽然后附的权利要求指出了本发明的特性，本发明，与它的目标和优点一起，最能体现在下面的详细描述与附图中，附图包括：

图 1 展示可能应用本发明的计算机网络的一个例子；

图 2 展示在上面至少实现本发明的一部分的计算机的一个例子；

图 3 展示在其中可能实现本发明的公司网络的一个例子；

图 4 展示可以使用在本发明实施例中的一个通用程序；及

图 5 展示使网络管理员能够输入网络的无线访问点相关信息的用户界面的一个例子。

#### 发明详细说明

本发明涉及一种确定移动计算机位置的方法和系统，在其中测量移动计算机和网络的多个无线访问点之间传输的无线信号强度，测量可以在移动计算机自身或在无线访问点上进行。根据本发明不同的实施例，所取得的信号强度测量结果根据无线访问点的位置来分组。根据移动计算机是否与一个访问点建立了通讯会话，及测量后过去的时间有多长这样的因素对测量得到的强度值加权。

在继续说明本发明的不同实施例之前，现在先说明本发明应用的计算机和网络环境。虽然不是必须的，本发明可以通过计算机执行的程序模块来实现。通常，程序模块包括子程序、对象、组件，数据结构和用来完成特殊的任务或实现特殊的抽象数据类型的类似元素。这里用到的术语“程序”可以代表一个单独的程序模块或一起工作的多个程序模块。本发明可以在各种不同的计算机上实现，包括个人电脑（PC）、手持设备、多处理器系统、基于微处理器的可编程消费者电子产品、网络 PC、小型机、大型机和类似的计算机。这里用到的术语“移动”可以应用于这些计算机里的任何一种。进一步来说，术语“客户计算机”并不局限于那些在一种静态的客户机-服务器关系中的计算机。熟悉相关技术的人知道在不同的时间一个计算机

既可以充当客户机也可以充当服务器，而且可以在所谓的“对等”网络中同时充当两者的角色。本发明也可以用在分布式计算环境中，在这样的环境中任务是通过通讯网络连接的远程处理设备完成的。在分布式计算环境中，模块可以位于本地也可以位于远程存储器的存储设备。

本发明可以应用于的网络环境例子将参考图 1 来说明。例子网络包括通过用云表示的网络 102 通讯的几台计算机 100。网络 102 可以包括很多众所周知的组件，如路由器、网关、网络集线器等等，而且可以允许计算机 100 通过有线和/或无线的媒体来通讯。

参考图 2，至少实现本发明的一部分的计算机的基本配置在这里展示。在它最基本的配置中，计算机 100 一般包括至少一个处理单元 112 和内存 114。取决于计算机 100 具体的配置和类型，内存 114 可以是易失的（如 RAM）、不易失的（如 ROM 或闪存）或两者的组合。最基本的配置在图 2 中用虚线 106 标出。另外，计算机还可以有附加的特性/功能。例如，计算机 100 可以包括附加的存储（可移动的和/或不可移动的），这些存储包括，但不仅限于，磁盘、光盘或磁带。计算机存储媒体包括易失的和不易失的、可移动的和不可移动的媒体，它们可以用任何信息存储方法或技术来实现，如计算机可读指令、数据结构、程序模块，或其他数据。计算机存储媒体包括，但不仅限于，RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储器技术，CD-ROM、数字式多用途盘（DVD）或其他光学存储、盒式磁带、磁带、磁盘存储或其他磁存储设备，或其他任何可以用来存储所需信息而且可以由计算机 100 访问的媒体。

计算机 100 还可以包含通讯连接，使其能够和其他设备通讯。通讯连接是通讯媒体的一个例子。通讯媒体通常包括计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他以调制过的数据信号表达的数据，如载波或其他传输机制，也包括其他任何信息传输媒体。作为例子，而非限制，通讯媒体包括有线媒体如有线连接的网络或直接有线连接，以及无线媒体如声音、无线电频率、红外和其他无线媒体。这里用到的术语计算机可读媒体既包括存储媒体也包括通讯媒体。

计算机 100 还可以包括输入设备如键盘、鼠标、笔、语音输入设备、触摸输入设备等等。还可能包括输出设备如显示器 118、音箱、打印机等等。所有这些设备在相关技术中都是众所周知的，因此不再赘述。

可以实现本发明的一个场景实例现参考图 3 来说明，其中公司网络 150 与因特网 152 通讯上连接在一起并且包括第一个客户计算机 166，以及无线访问点 154、156、

158、160 和 162。第一个用户 168 使用第一个客户计算机。无线访问点 154、156、158、160 和 162 由  $AP_1$ 、 $AP_2$ 、 $AP_3$ 、 $AP_4$  和  $AP_n$  来表示。如  $AP_4$  和  $AP_n$  之间的虚线所示，在公司网络 150 中可以有任意数量的无线访问点。第二个客户计算机 164 可以被公司网络 150 识别，但不是始终和公司网络 150 进行通讯。第二个客户计算机 164 是移动的，无论第二个用户 170 去到哪里都伴随着第二个用户 170。第二个客户计算机 164 将常在下面的说明中以“移动客户计算机 164”来引用。为了和公司网络 150 建立通讯，移动客户计算机 164 与无线访问点中的一个建立无线连接。无线会话可以通过任何类型的无线媒体来建立，这些媒体包括无线电频率或超声波。这里说明的实施例适合于 IEEE 802.11B 无线电频率通讯。

每个无线访问点所在的位置都与一个位置标识相关联。有很多种方法来实现位置标识，具体实现的方法取决于网络中如何指派位置。例如，如果网络所在的建筑被分割为  $10 \times 10$  的网格，那么无线访问点的位置标识可能看起来象“0503”这样，表示无线访问点位于第 5 行，第 3 列的网格正方形中。根据本发明的一个实施例，位置标识为一个包含建筑号、层号和建筑方向（以指南针的方向）的字符串，无线访问点位于其中。例如，一个为“建筑 2，第三层，西北”的位置标识表示无线访问点位于建筑 2，在第三层的西北角。在其他的实施例中，位置标识是一个由多个字符串构成的大纲，如下面例子所示：

国家：加拿大

州：BC

城市：维克多丽亚

街道：布罗德

门牌号：11102

层数：2

房间：115

两个或更多的无线访问点可以拥有同样的位置标识，表示根据网络实现的位置指派方案他们被认为在同一个位置。

每个无线访问点的位置标识可以在不同的地方维护。例如，公司网络 150 中的数据库 172 可以为公司网络 150 中的每个无线访问点包含一个条目。条目用来识别无线访问点（例如通过 IP 地址、MAC 地址和/或计算机名）和它的位置标识。通过定制数据库 172 中位置标识的内容和格式，系统管理员可以设置在网络 150 中指派无线访问点位置的颗粒度(*granularity*)。因此，无线访问点的位置可以用通用的术语

来表达，如它在建筑的哪一层，或更确切的术语，如它在哪一个两米见方的网格正方形里。通过这样的方法，确定和定制移动计算机在哪个位置的颗粒度也可以客户化。在本发明的一些实施例中，数据库 172 作为一个微软活动目录来实现。每个无线访问点还可以知道它自己的位置标识。移动客户计算机 164 可以，例如，通过从公司网络 150 自身中发出请求来取得一个或多个无线访问点的位置标识。作为其他选择，无线访问点可以持续地广播它们自己的位置标识，因此消除了移动客户 165 请求这些信息的必要。

本发明不同的实施例允许移动客户计算机 165 的位置能够被确定，从而允许，例如，第一个用户 168 查询公司网络 150（通过第一个客户计算机 166）第二个用户 170 的所在，并且在响应中接收到移动客户计算机 164 的位置。

本发明实施例中用来确定客户计算机位置的流程的一个例子将参考图 4 的流程图和图 3 中的场景来说明。在这个例子中，假设移动客户计算机 165 与使其能够于计算机网络 150 通讯的  $AP_1$  在一个通讯会话中。移动客户计算机 165（图 3）从无线访问点  $AP_1$ 、 $AP_2$ 、 $AP_3$  和  $AP_4$  收到信号，并且测量从每个无线访问点收到的信号强度值。无线访问点的信号强度值作为流程（块 178，图 4）的输入。移动客户计算机 165 记录计算出的每个无线访问点的信号强度值和每个无线访问点的位置标识（块 180，图 4）。然后移动客户 164 对与之连接的无线访问点的强度值加权（块 182，图 4）。对这个值加权基于假设：总的来说，移动客户计算机更可能与离它近的无线访问点建立通讯会话。在这个例子中， $AP_1$  的信号强度值被加权。

然后移动客户计算机 164 基于从得到强度值后过去了多长时间对强度值加权，从而最近时间得到的值得到最大的权，最长时间以前收到的值得到最小的权（块 184，图 4）。以和它们的年龄成反比对强度值加权为改变情况的可能性进行补偿，如用户正在移动它的移动客户计算机。其次，移动客户计算机 165 累加加权的强度值（块 186，图 4）。累加是根据位置进行的，多个无线访问点被平均。例如，如果  $AP_1$  和  $AP_2$  在同一个位置（即它们有相同的位置标识），他们各自的加权强度值被平均。得到最大的累加值的位置标识被认为是客户计算机的位置（块 188，图 4）。这个位置可以表达为，例如，一个物理位置，作为相对位置，或根据一个网格类型的系统。例如，一种在公司设施中指派位置的方法可以通过建筑、层和各层的象限划分这些设施。假设  $AP_1$  和  $AP_2$  都在建筑 1，第一层，北面； $AP_3$  在第一层，南面； $AP_4$  在第一层，东南角。如果第一层，南面的加权累加值（ $AP_1$  和  $AP_2$  的汇总平均值）比南面（ $AP_3$ ）和东南角  $AP_4$  的这个值高，移动客户计算机 164 被认为在第一层，北面。

移动客户计算机 164 在一个预置的延迟期（块 192，图 4）之后重复图 4 中块 178 到 186 的步骤直到它关机（块 190，图 4）。

根据本发明的一些实施例，移动客户计算机 164 保持信号强度测量的一个移动窗口。例如，它可以，当从每个无线访问点取得预定数量的测量值时，在每次循环之后丢弃最陈旧的测量值。例如，如果预定的测量值数量为 10，那么移动客户计算机 164 将在第 10 次测量之后的循环以及在每次成功的循环，丢弃最陈旧的测量值。

虽然图 4 的程序在说明中是由用移动客户计算机 164 执行来的，熟悉相关技术的人应承认这个程序全部或有的部分可以作为其他选择在无线访问点 152 到 162 中的任何一个或连接到移动客户计算机 164 的无线网络接口卡上执行。

下面将说明通过图 4 说明的通用程序如何根据本发明的一个实施例来实现的例子。参考图 3，假设移动客户计算机 164 已经和无线访问点  $AP_1$  建立了一个通讯会话，并且正在通过无线访问点  $AP_1$  与公司网络 150 通讯。为了计算它自己的位置，移动客户计算机 164 识别范围内的每一个无线访问点。这可以由不同的方法来实现。在一种实现中，每个无线访问点定时地广播它们的 IP 地址和/或 MAC 地址，移动客户计算机 164 探测这些地址。然后移动客户计算机 164 查询公司网络 150 来得到对应于这些 IP 地址和/或 MAC 地址的位置标识。然后公司网络 150 从数据库 172 中得到这些位置标识再通过无线访问点  $AP_1$  传输给移动客户计算机 164。在其他实现中，移动客户计算机 164 从无线访问点之接取得这些位置标识，无线访问点定时地广播这些标识或作为对移动客户计算机 164 请求的响应广播它们。

然后移动客户计算机 164 对它从无线访问点  $AP_1$ 、 $AP_2$ 、 $AP_3$  和  $AP_4$  收到的信号采样。在这里介绍这个实施例中用到的 4 个常数。

常数	范围	缺省值	说明
k	$\geq 0$	1.175	给移动客户计算机与之建立通讯会话的相关 AP 无线访问点的权重
s	$> 0$	5	采样循环间隔的秒数
t	$> 0$	8	用来保持编号 $0 \dots t-1$ 的样本历史记录的数量 s 秒循环的数量
min	$< 0$	-100	为使无线访问点被考虑的最新信号强度 阈值
j	$0 \dots t-1$	0..7	样本的索引编号。第一个样本编号为 0， 第二个为 1...等等。当 j 到 t-1 时，j 被重置 为 0

移动客户计算机 164 首先测量它从每个无线访问点收到的信号的强度，以毫瓦分贝(相对于 1 毫瓦的分贝)为单位，并记录测量到的值。为了帮助说明这个实现，一组样本值示于表 1 中，其中  $t=4$ ,  $\min = -30$  及  $k=2$ 。

	j=0	j=1	j=2	j=3
AP <sub>1</sub> 第一层西北	-21	-22	-25	-29
AP <sub>2</sub> 第一层东北	-31	-25	-33	-31
AP <sub>3</sub> 第一层西南	-19	-18	-19	-17
AP <sub>4</sub> 第一层东南	-17	-18	-18	-19

表 1

然后移动客户计算机 164 有效地丢弃所有小于  $\min$  的测量值，把它们的值都设为  $\min$ 。然后它对每个样本更改测量得到的强度值，取  $\min$  和测量得到的强度值之间的差的绝对值，或： $|\min - \text{测量得到的强度值}|$ 。这些更改过的值示于表 2 中。

	j=0	j=1	j=2	j=3
AP <sub>1</sub> 第一层西北	$ -30+21 =9$	$ -30+22 =8$	$ -30+25 =5$	$ -30+29 =1$
AP <sub>2</sub> 第一层东北	$ -30+30 =0$	$ -30+25 =5$	$ -30+30 =0$	$ -30+30 =0$
AP <sub>3</sub> 第一层西南	$ -30+19 =11$	$ -30+18 =12$	$ -30+19 =11$	$ -30+17 =13$
AP <sub>4</sub> 第一层东南	$ -30+17 =13$	$ -30+18 =12$	$ -30+18 =12$	$ -30+19 =11$

表 2

对从与移动客户计算机 164 关联的无线访问点取到的样本，在这个例子中为 AP<sub>1</sub>，

得到的值用  $k$  来加权。结果示于表 3 中。

	$j=0$	$j=1$	$j=2$	$j=3$
AP <sub>1</sub> 第一层西北	2(9)=18	2(8)=16	2(5)=10	2(1)=2
AP <sub>2</sub> 第一层东北	0	5	0	0
AP <sub>3</sub> 第一层西南	11	12	11	13
AP <sub>4</sub> 第一层东南	13	12	12	11

表 3

然后每个样本值根据样本年龄的一个因子来加权。这个权的一般形式为

$$\frac{(t-j)}{\sum_{i=1}^t i}$$

由于在这个例子中  $t=4$ ，分母求值得到  $1+2+3+4=10$ 。加权的值示于表 4 中：

	$j=0$	$j=1$	$j=2$	$j=3$
AP <sub>1</sub> 第一层西北	$\frac{4}{10}(18)=7.2$	$\frac{3}{10}(16)=4.8$	$\frac{2}{10}(10)=2$	$\frac{1}{10}(2)=0.2$
AP <sub>2</sub> 第一层东北	$\frac{4}{10}(0)=0$	$\frac{3}{10}(5)=1.5$	$\frac{2}{10}(0)=0$	$\frac{1}{10}(0)=0$
AP <sub>3</sub> 第一层西南	$\frac{4}{10}(11)=4.4$	$\frac{3}{10}(12)=3.6$	$\frac{2}{10}(11)=2.2$	$\frac{1}{10}(13)=1.3$
AP <sub>4</sub> 第一层东南	$\frac{4}{10}(13)=5.2$	$\frac{3}{10}(12)=3.6$	$\frac{2}{10}(12)=2.4$	$\frac{1}{10}(11)=1.1$

表 4

如果移动客户计算机 164 还没有能够观测  $t$  个取样周期，那么基于年龄的权将基



于迄今为止收到的观测数量。当更多的样本被记录下来时，每个取样周期中这些权都在改变，直到收到  $t$  个样本。

然后移动客户计算机 164 累加从拥有相同位置标识的无线访问点上取得的样本强度值。在这个例子中，每个无线访问点都由一个不同的位置标识，累加的加权值在表 5 中展示。

	j=0	j=1	j=2	j=3	累计
AP <sub>1</sub> 第一层西北	7.2	4.8	2	0.2	14.2
AP <sub>2</sub> 第一层东北	0	1.5	0	0	1.5
AP <sub>3</sub> 第一层西南	4.4	3.6	2.2	1.3	11.5
AP <sub>4</sub> 第一层东南	5.2	3.6	2.4	1.1	12.3

表 5

然后移动客户计算机 164 确定这些累加值中哪一个最高，然后认为它自己位于拥有最高累加值的位置。在这个例子中，最高累加值为-16.7，对应于 AP<sub>2</sub>。AP<sub>2</sub> 的位置标识为“第一层东北”。移动客户计算机 164，因而认为它自己位于第一层的东北区。移动客户计算机 164 返回这个信息给公司网络 150，公司网络再把这个信息提供给网络的用户。

在本发明不同的实施例中，和网络的无线访问点相关的信息在设置无线访问点时输入到网络的中央数据库。参考图 5，现在说明网络管理员可以用来在设置的时候输入这些信息的界面。这个界面有几个输入栏，包括一个名字栏、一个位置栏、一个注释栏、一个 MAC 地址栏，和一个 IP 地址栏。一个管理员可以输入下面的数据到这些栏中：

**名字：**和这个访问点关联的名字。

**位置：**访问点的位置，由位置算法用到。

**注释：**管理员注释。

**MAC 地址：**访问点上分配的硬件地址。

**IP 地址：**访问点上分配的 IP 地址。输入控件与 TCP/IP 网络熟悉对话框里的 IP 地址输入行为完全一样。

当名字、位置、注释，和 MAC 地址或 IP 地址中的至少一个被输入以后，新建按钮应被启用。在按新建按钮以后，这些值将被加入数据库同时这个表单的内容被清空。

如果管理员在对话框中输入了任何信息然后按了关闭，用户将被询问是否要忽略这些改变。回答为是那么就关闭对话框，而回答否则让用户回到对话框。

导入按钮显示一个标准的 Windows 文件打开对话框，其中的导入文件类型过滤是启用的，如“逗号分隔的文本文件 (\*.txt)”。在选择一个文件之后，数据库导入文件里的信息同时自动关闭添加访问点对话框。

在另一种实现中，这里说明的方法和系统同时附加地确定一个无线访问点离移动客户计算机有多远。这是通过取一个信号强度值的样本并应用幂定律来得到与无线访问点之间的径向距离来实现的

幂定律可以用下面的公式表达：

$$P_{\text{signal}} / P_{\text{known point}} = \left( \frac{d}{d_{\text{known point}}} \right)^{-r}$$

其中， $P_{\text{signal}}$  是移动客户计算机从无线访问点收到的信号的幂， $P_{\text{known point}}$  是无线访问点产生的信号的幂， $d_{\text{known point}}$  是到访问点的距离，而  $d$  是到移动用户的距离。项  $r$  是一个常数，它的值通常取对室内通讯取 4，对室外通讯取 2。

因此可以看到这里提供了一种新的实用方法来确定一个移动计算机的位置。除了这里说明的不同实施例的很多特性以外，本发明消除了使用昂贵方案如卫星定位系统（例如全球定位系统（GPS））的需要。

考虑到本发明的原理可以应用于很多可能的实施例，应承认这里参考附图说明的实施例仅是作为说明，不应认为是对本发明应用范围的限制。例如，熟悉相关技术的人应看到这里说明的实施例中以软件实现的元素可以通过硬件来实现，反之亦然，或者这里说明的实施例可以在安排和细节上加以改动而不远离本发明的精神。因此，本发明试图包括所有符合下面权利要求的范围以及与之同等的实施例。

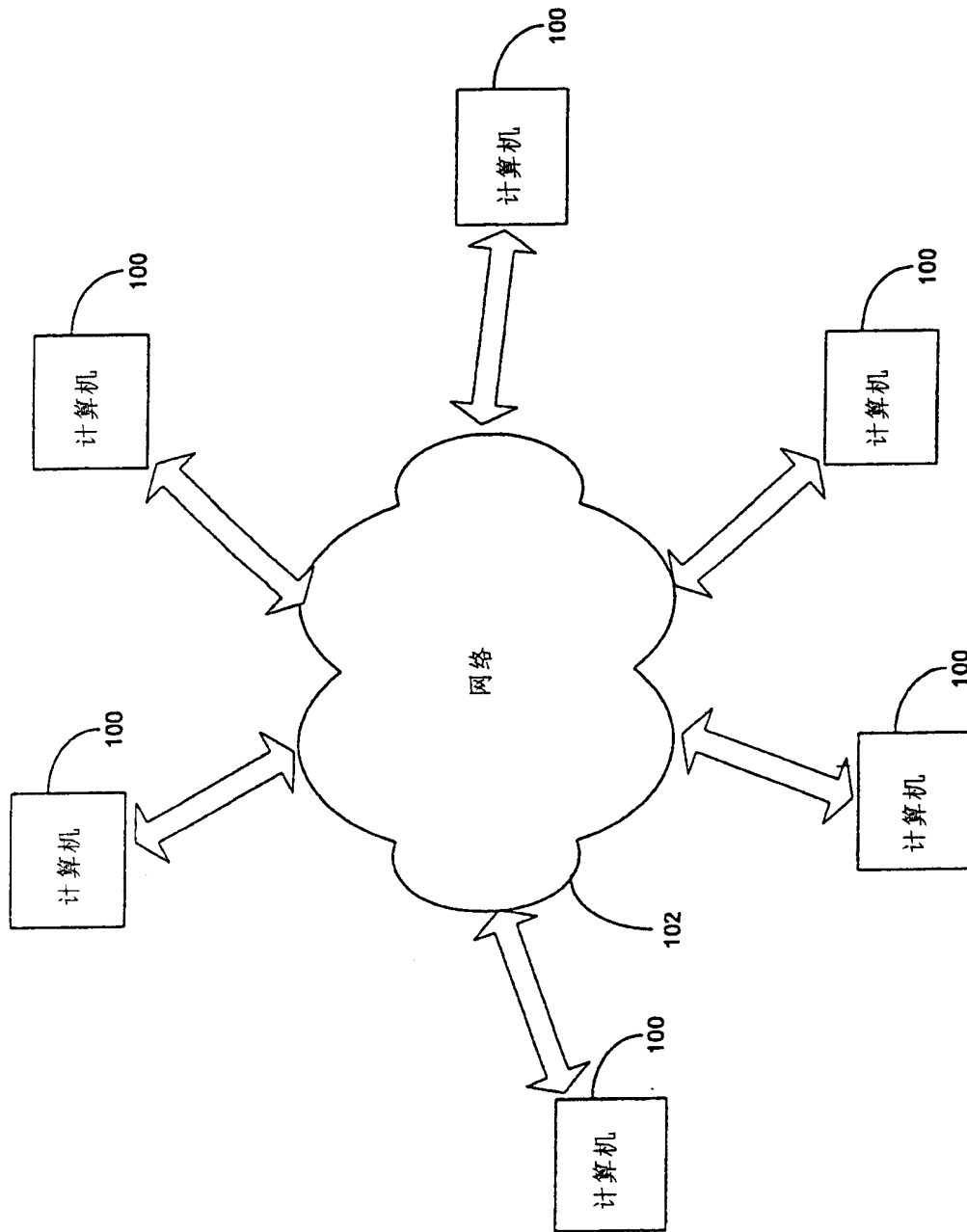


图 1

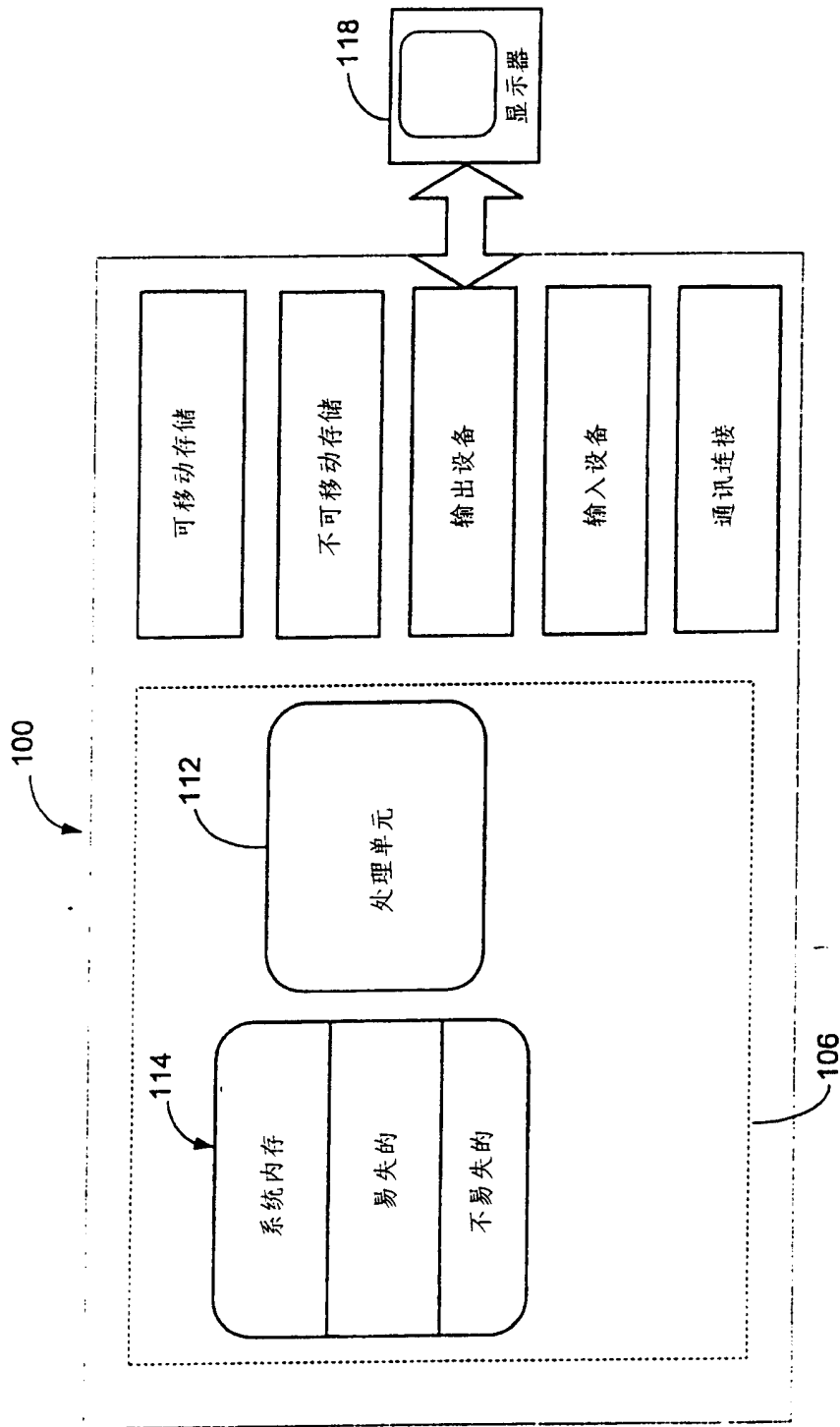


图 2

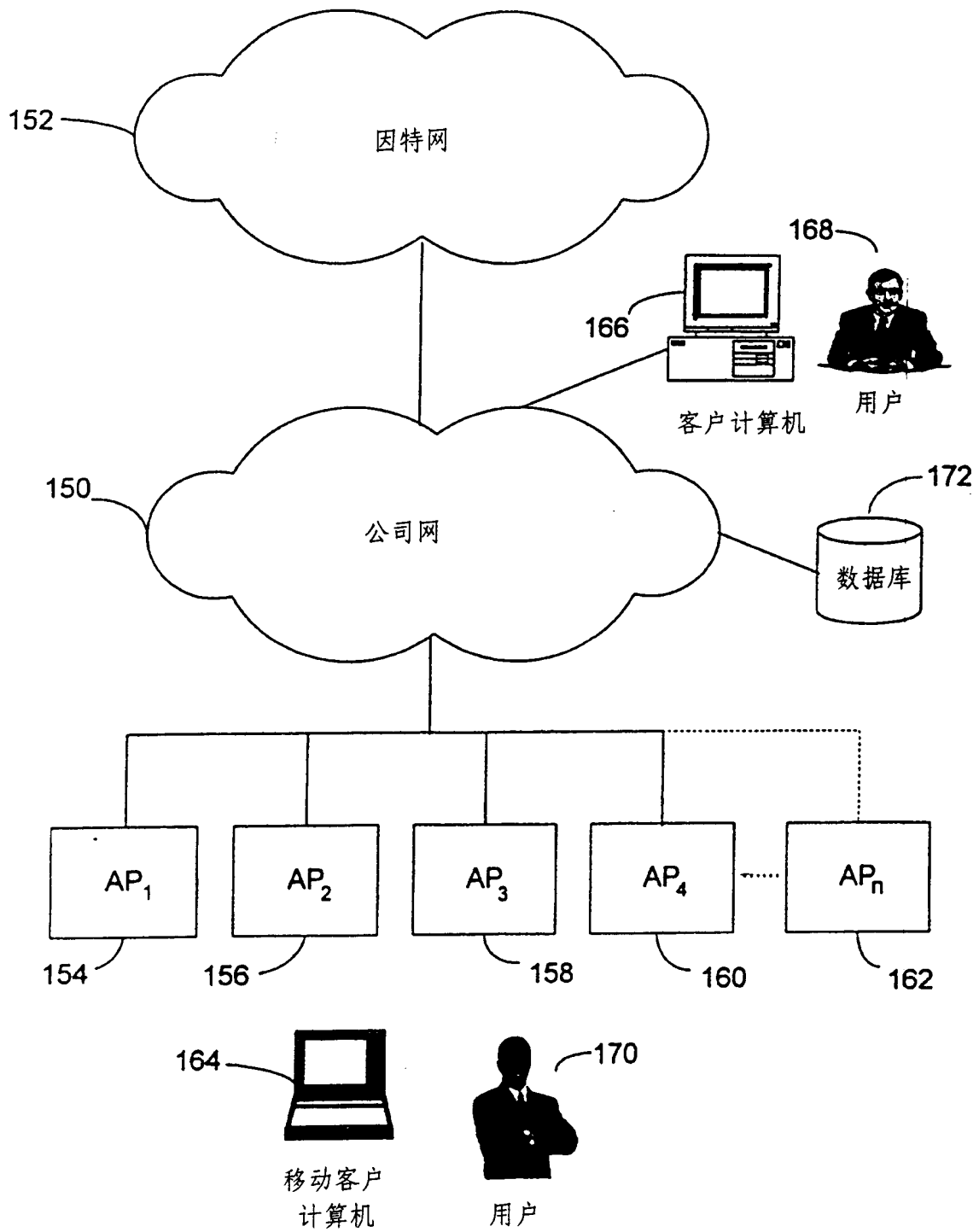


图 3

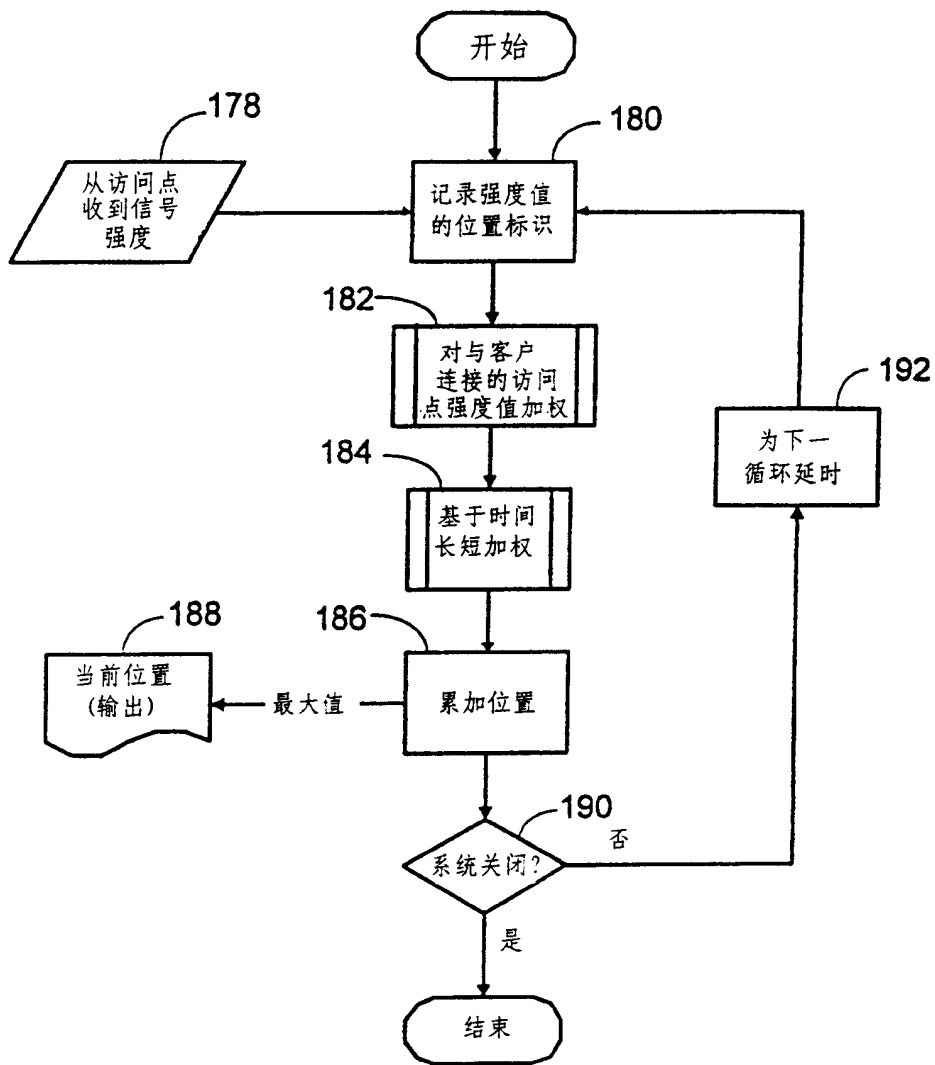
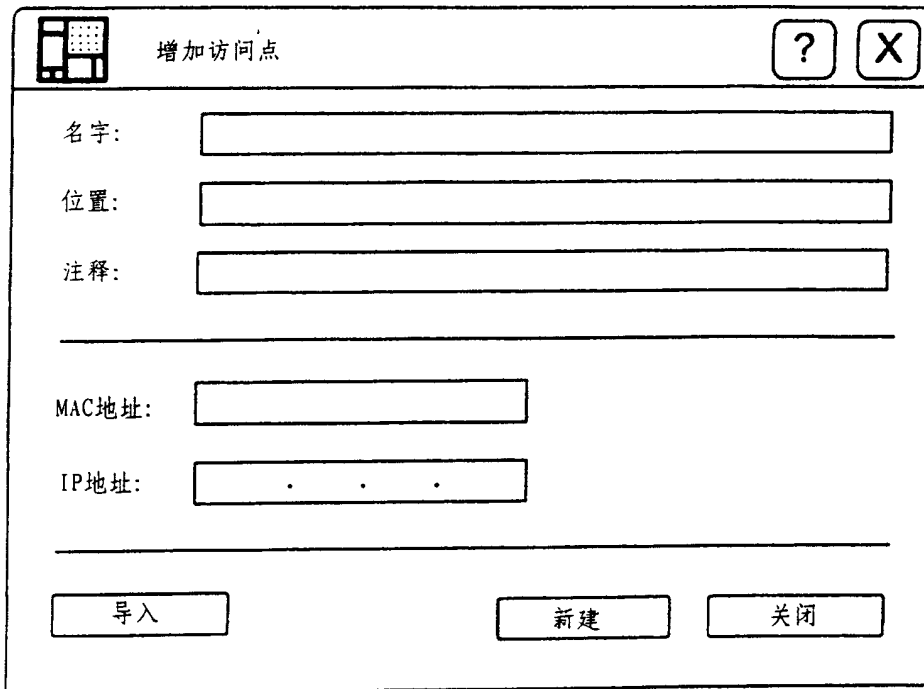


图 4



增加访问点

名字:

位置:

注释:

---

MAC地址:

IP地址:

---

图 5