

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 12/28 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510135753.4

[45] 授权公告日 2010年3月17日

[11] 授权公告号 CN 100594694C

[22] 申请日 2005.12.29

[21] 申请号 200510135753.4

[30] 优先权

[32] 2004.12.31 [33] US [31] 11/026,905

[73] 专利权人 朗迅科技公司

地址 美国新泽西州

[72] 发明人 伊加尔·贝杰拉诺

S.·贾马洛汀·戈尔斯塔尼

韩承在 马克·A.·S.·史密斯

[56] 参考文献

US6636737B1 2003.10.21

WO2004/073243A2 2004.8.26

EP1063819A1 2000.10.27

审查员 李天星

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 王茂华

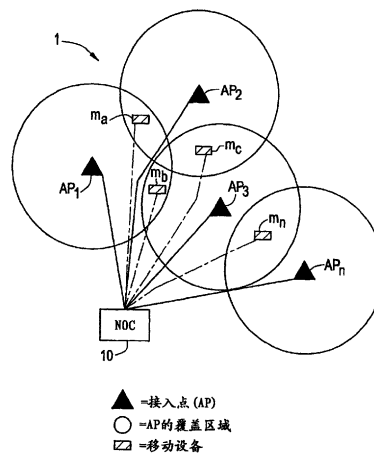
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

确定无线网络中接入点相邻的方法和设备

[57] 摘要

公开了确定无线网络中接入点相邻的方法和设备。使用无线局域网中接入点的邻接确定公共重叠接入点覆盖区域的存在，并确定接入点之间的最大距离。



1. 一种用于确定无线局域网 WLAN 中的接入点 AP 的公共传输覆盖点的方法，包括以下步骤：

从至少一台移动设备接收一个或多个信号质量指标，每个指标都与所述 WLAN 中的 AP 与所述移动设备之间的无线传输相关联；以及根据所收到的指标，估计与所述 WLAN 中两个相邻 AP 相关联的边加权值，

其中所述边加权值是所述两个相邻 AP 的公共传输覆盖点的相对标志。

2. 根据权利要求 1 的方法，进一步包括产生表示所述两个 AP 的传输覆盖点的邻接图的步骤。

3. 根据权利要求 2 的方法，其中产生邻接图的所述步骤包括在与所述两个 AP 相关联的信号质量指标超过阈值时，形成所述 AP 之间边的步骤。

4. 根据权利要求 3 的方法，进一步包括以下步骤：

将传输位速率分配给由所形成的边连接的每个 AP 的每个收到的指标；以及

根据所分配的位速率配对，估计所述边加权值。

5. 根据权利要求 1 的方法，其中每个信号质量指标都是所述移动设备与 AP 之间无线传输信噪比的标志。

6. 根据权利要求 1 的方法，进一步包括以下步骤：

从多台移动设备接收多个信号质量指标，每个指标都与所述 WLAN 中的一个 AP 与所述移动设备之一之间的无线传输相关联；

从所述多个收到的指标中识别一组信号质量指标，其中所识别组中的每个指标值都在全部信号质量指标值的前 5% 之内；以及

对所识别指标组中的值取平均，以估计多个边加权值。

7. 一种用于确定无线局域网 WLAN 中的接入点 AP 之间的距离的方法，包括以下步骤：

从至少一台移动设备接收一个或多个信号质量指标,每个指标都与所述 WLAN 中的 AP 和所述移动设备之间的无线传输相关联;以及

根据所收到的指标,估计与所述 WLAN 中两个相邻 AP 相关联的边加权值,

其中所述边加权值是所述两个相邻 AP 之间最大距离的相对标志。

8. 根据权利要求 7 的方法,其中每个信号质量指标都是所述移动设备与 AP 之间测出的接收功率电平的标志。

9. 根据权利要求 7 的方法,进一步包括以下步骤:

接收多个信号质量指标,每个指标都与所述 WLAN 中的 AP 和所述移动设备之间的无线传输相关联;

从所述多个收到的指标中识别一组信号质量指标,其中所述组中的每个指标值都在全部信号质量指标值的前 5% 之内; 以及

对所识别指标组中的值取平均,以估计多个边加权值。

10. 根据权利要求 7 的方法,进一步包括产生表示所述 WLAN 中 AP 之间的最大距离的邻接图的步骤。

确定无线网络中接入点相邻的方法和设备

背景技术

典型情况下，无线局域网（WLAN）由许多“接入点”（AP）构成。每个接入点都负责向所述 AP 传输范围内的多台移动设备（如无线膝上电脑等）发送信息。移动设备在其中能够有效地收到来自 AP 之无线传输的区域称为 AP 的覆盖区域。

一个或多个 AP 的覆盖区域经常发生重叠。发生这种情况时，移动设备也许能够收到来自一个或多个 AP 的传输。虽然移动设备也许能够收到来自不止一个 AP 的传输，但是每个传输的信号强度可能不相同。更确切地说，移动设备从一个 AP 收到的传输可能信噪比（SNR）高，而移动设备从另一个 AP 收到的传输可能 SNR 低。当然，也可能有 SNR 相同的情形，表明移动设备能够从任一个 AP 以相同的信号强度收到传输。

移动设备将决定与哪个或哪些 AP 通信，取决于收到的 SNR，以及其他因素。了解 AP 的覆盖区域有助于这个决策过程。所以，期望能够确定 AP 的覆盖区域重叠即共享公共覆盖点的程度。

除了覆盖区域以外，还期望确定一个 AP 离另一个有多远，以便例如确认 WLAN 整体覆盖区域中的空洞。

发明内容

本发明人理解，通过确认彼此相邻的 AP，可以确定这些 AP 的覆盖区域和 AP 之间的距离。

根据本发明的一个方面，可以由控制器等对 AP 确定公共的传输覆盖点（如重叠覆盖区域），控制器可以用于从移动设备接收一个或多个信号质量指标，每个指标都关联到 WLAN 中的接入点和移动设备之间的无线传输。所述控制器收到所述信号质量指标后，可以估计

与所述 WLAN 中每对相邻接入点相关联的边加权值。所估计的边加权值提供了所述 WLAN 中每对相邻接入点的公共传输覆盖点的相对标志。

根据本发明的另一个方面，信号质量指标表示了移动设备与一对接入点之间测出的接收功率电平，通过使用它可以确定 WLAN 中 AP 之间的最大距离。这些信号质量指标随后用于估计边加权值，每个边加权值都提供了任何一对相邻接入点之间所述最大距离的相对标志。

本发明的这两个方面，即确定公共的传输覆盖点和确定接入点之间最大距离，也可以依靠接入点邻接图 (APAG)。APAG 包括彼此相邻的这些接入点的标志，其中这种相邻根据收到的信号质量指标而得出。

附图说明

图 1A 描绘了根据本发明一个实施例的简化无线局域网 (WLAN)；

图 1B 描绘了根据本发明另一个实施例的另一个 WLAN；

图 2 描绘了根据本发明一个实施例由图 1A 中 WLAN 得出的简化接入点邻接图 (APAG)。

具体实施方式

现在参考图 1A，其中描绘了无线网络 1，比如 WLAN，它包括一个或多个 AP，标注为 AP_1 、 AP_2 、 AP_3 、... AP_n （其中 n 表明无线网络中的最后一个 AP）。接入点 AP_1 、 AP_2 、 AP_3 、... AP_n 中的每一个都有相关联的覆盖区域，表示为 a_1 、 a_2 、 a_3 、... a_n 。每个接入点的覆盖区域所表示的区域都是其中移动设备 m_a 、 m_b 、 m_c 、 m_d 能够有效接收接入点 AP_1 、 AP_2 、 AP_3 、... AP_n 发出的无线传输。

如图 1A 所示，在某个时间点上， m_a 、 m_b 、 m_c 、 m_d 这些移动设备中的每一台都位于一个或多个接入点 AP_1 、 AP_2 、 AP_3 、... AP_n 中一个或多个的覆盖区域 a_1 至 a_4 的一个或多个之内。

根据本发明，本发明人揭示了对网络 1 中接入点 AP_1 、 AP_2 、 AP_3 、... AP_n 中的每一个确定公共传输覆盖点的方法和设备。

应当注意，术语“公共传输覆盖点”可以表明两个或更多接入点仅仅具有单一的公共点，也可以表明它们具有宽阔的公共区域。在前一种情况下，这可能意味着，移动设备能够从两个 AP 收到传输的位置可能仅有一个。图 1B 中的 WLAN 11 和 p_{13} 至 p_{n3} 点展示了这种情形。

在图 1A 和图 1B 中也显示了网络控制器，往往称为网络操作中心 (NOC) 10。如图所示，每个 AP 都与所述 NOC 10 连接（或无线或有线）。也应当理解，移动设备 m_a - m_d 的每一个也能够与控制器 10 通信。

在本发明的一个实施例中，控制器 10 可用于为网络 1 的接入点 AP_1 至 AP_n 的每一个确定公共传输覆盖点。为了简化本发明的讲解，以下的讨论将首先注重把本发明应用于单一移动设备 m_a 以及两个接入点 AP_1 和 AP_2 ，但是应当理解本发明同样地适用于许多移动设备和接入点。

在本发明的一个实施例中，控制器 10 可用于从至少一台移动设备比如移动设备 m_a ，接收一个或多个信号质量指标。每个指标都关联到接入点比如 AP_1 或 AP_2 与移动设备 m_a 之间的无线传输。

控制器 10 收到所述指标后，进一步可用于确定接入点 AP_1 和 AP_2 的公共传输覆盖点（如覆盖区域）。在本发明的一个实施例中，控制器 10 可用于利用收到的指标产生 APAG，比如图 2 所示者。

如图所示，APAG 100 包括标注为 NAP_1 至 NAP_n 的节点接入点 (NAP)。应当理解，每个节点接入点都代表 AP（图 1A 所示 AP_1 至 AP_n ）之一。因此，APAG 包含许多节点接入点，由所谓的“边”（ e_1 至 e_n ）相连。在本发明的一个实施例中，控制器 10 进一步使用收到的信号质量指标，形成图 2 所示的边 e_1 至 e_n 。

例如，移动设备 m_a 可以从接入点 AP_1 和接入点 AP_2 收到各自的传输。移动设备 m_a 可用于对这些传输中的每一个测出 SNR。其后，

移动设备 m_a 进一步可用于传送信号质量指标，它表明传输的相对 SNR。例如，它可以传送高信号质量指标，表明从 AP_1 收到的传输非常强，以及低信号质量指标，表明从 AP_2 收到的传输非常弱。然而，当从 AP_1 和 AP_2 收到的传输都相对较强时（如当两个传输都超过了某个阈值时），则两个传输信号质量指标都会相对较高。

控制器 10 收到所述信号质量指标后，进一步将收到的信号质量指标与存储的信号质量指标阈值进行对比。如果收到的每个信号质量指标都超过这个存储的阈值，那么控制器 10 在 APAG 100 中形成 AP_1 和 AP_2 之间所边 e_1 。同样，控制器 10 也可以在其他接入点 AP_2 至 AP_n 之间形成其他边 e_2 至 e_n ，如图 1A 中所示，只要移动设备 m_a 至 m_n 从两个或更多的接入点 AP_1 至 AP_n 收到的传输超过了信号质量指标阈值。

本发明在已经加入了边 e_1 至 e_n 之后，进一步向每条边 e_1 至 e_n 提供分配权（例如值）。例如，在图 2 中边 e_1 已经分配了“2”的权。这种权是接入点 AP_1 和 AP_2 的公共传输覆盖点的相对标志。例如，该值越大， AP_1 和 AP_2 覆盖区域之间的重叠就越大。

这些权的分配可以执行如下。

在本发明进一步的实施例中，控制器 10 收到信号质量指标后，将向每个收到的指标分配潜在的传输位速率。

在本发明进一步的实施例中，因为每个信号质量指标都是例如移动设备 m_a 至 m_n 与接入点 AP_1 至 AP_n 之一之间传输的 SNR 标志，所以向每个收到的指标分配传输位速率可以视为对特定 SNR 分配位速率。以下表 1 提供了控制器 10 可以使用的分配方案实例。

表 1

SNR(DB)	1 - 4	4 - 8	8 - 13	13 +
位速率	1	2	5. 5	11

连续下去，只要所述控制器已经确定在两个 AP 之间有边，正如以上的讨论，并在控制器 10 已经向测出的每个 SNR（即相关联的信号质量指标）分配了位速率之后，控制器 10 就可以选择一对分配的位

速率，其中所述位速率关联到一对接入点，比如 AP_1 和 AP_2 。然后控制器 10 可以把这些位速率与权表进行对比，如以下表 2 中所示者。两个位速率的值共同确定所述权。例如，位速率越高，权就越大。表 2 中每个权都代表边加权值。

表 2

AP_1 位速率 \ AP_2 位速率	1	2	5.5	11	权
1	0.05	0.1	0.15	0.20	
2	0.1	0.2	0.25	0.3	
5.5	0.15	0.25	0.3	0.5	
11	0.2	0.3	0.5	0.75	

直到现在，以上讨论集中在单一移动设备 m_a 。然而，本发明也适用于多台移动设备 m_a 至 m_n 。

所以，根据本发明的附加实施例，控制器 10 进一步可以从多台移动设备 m_a 至 m_n 接收多个信号质量指标，其中每个指标都关联到一个接入点 AP_1 至 AP_n 与若干移动设备之一之间的无线传输。随后，控制器 10 可以进一步从收到的多个指标中识别一组信号质量指标，使得在所述识别的组中每个指标值都在全部信号质量指标值的前 5% 之内。

通过如此识别这种组，本发明利用了最强信号（如更高 SNR）对应于最高信号质量指标的概率。此外，在所有的概率中，最强信号也与最真实的信号相关（即更能表示真实重叠覆盖区域的信号）。

控制器 10 在识别了信号质量指标组后，进一步对所识别的组中包含的值取平均，以估计多个边加权值，可以把它们分配给邻接图之内接入点之间的边。正是这些估计的边加权值提供了 WLAN 1 之内重叠 AP 之公共传输覆盖点的相对标志。

应当理解，所估计的边加权值不仅提供了 AP 的公共传输覆盖即重叠点的相对标志，而且它们也提供了覆盖空洞的标志。换言之，如

果确定 WLAN 的某个部分即使有覆盖区域的重叠也不大，则这条信息对网络操作员可能很重要。在某些情况下，网络操作员会选择安装附加接入点，否则重新配置现有接入点的位置，以便在当前很少或没有接收覆盖的位置提供附加的覆盖。

一般可以说，当与两个接入点相关联的信号质量指标超过了阈值时，可以说所述接入点是“相邻的”。直到现在，以上讨论一直使用接入点的相邻来确定两个或更多接入点的公共传输覆盖点（如重叠覆盖区域）。然而本发明人意识到相邻也可以用于其他目的。例如，相邻可以用于确定两个接入点之间最大距离的相对标志，正如以下更详细的说明。

返回参考图 1A，再次开始我们集中在单一移动设备 m_a 的讨论，本领域技术人员将意识到，移动设备 m_a 可以测出从接入点 AP_1 收到的功率电平以及从接入点 AP_2 收到的功率电平。移动设备 m_a 收到的功率电平通常将小于接入点 AP_1 或 AP_2 初始传送的功率电平。移动设备 m_a 测定了每个接入点 AP_1 和 AP_2 之间无线传输相关联的接收功率电平之后，可以向控制器 10 转发所测定的接收功率电平。更确切地说，所述接收功率电平可转换为信号质量指标，所述信号质量指标可以转发到控制器 10。

控制器 10 从所述移动设备 m_a 收到一个或多个所述信号质量指标后，进一步根据收到的指标估计接入点 AP_1 和接入点 AP_2 相关联的边加权值。如此估计的边加权值可以表示 AP_1 和 AP_2 之间最大距离的相对标志。

更详细地说，类似以上讨论，控制器 10 收到所述信号质量指标后，可以从多个收到的信号质量指标中识别一组信号质量指标，使得在所述组中的每个指标值都在所有收到信号质量指标的前 5% 之内。随后，控制器 10 可以进一步对所识别组中的指标值取平均，以估计多个边加权值。

控制器 10 可用于产生邻接图（未显示），其中每个接入点比如接入点 AP_1 和 AP_2 可以由边连接，并使用估计的边加权值为每条边分

配权。

在本发明进一步的实施例中，每个所估计的和所分配的边加权值都表示 WLAN 1 中接入点之间的最大距离。更具体地说，如果 AP₁ 和 AP₂ 相关联的信号质量指标落入本组之内，则将会在接入点 AP₁ 和 AP₂ 之间创建边，并将会为这条边分配表示 AP₁ 和 AP₂ 之间最大距离的值。

以这种方式，可以使用邻接图提供 WLAN 1 中所有接入点之间最大距离的相对标志。

在本发明再进一步的实施例中，用于确定接入点之间最大距离的 APAG 也可以用于产生表示 AP 实际物理位置的图。换言之，因为本发明提供了接入点之间最大距离的相对标志，所以这些距离可以用于产生 WLAN 的物理图。

正如以上所指出，控制器 10 可用于实现许多功能，综合使用可编程硬件、软件、固件或这三者的某种组合，这些功能可以在控制器之内实现。在采用软件或固件的情况下，控制器 10 可以包括一个或多个存储器部件，用于存储一个或多个程序，以实现本发明的特征和功能。

一般来说，本发明提供的方法和设备可用于确定 WLAN 中若干接入点的相邻。以上的讨论注重使用邻接图提供两个或多个接入点之间公共覆盖区或最大距离的相对标志。应当理解，也可以利用邻接图执行其他功能，例如 11/026,904 和 11/057,769 号待批准美国专利申请书中所公开的接入点负载平衡以及移动设备到接入点关联，其公开内容在此引用如同在此全面阐述，使用了信号质量指标和邻接图。

根据本发明的原理，通过研究 WLAN 中若干接入点的相邻或其不足，还可以认识到若干接入点之间的更多其他关系。应当理解，以上讨论仅提供了本发明的几个实例，其真正的范围由以下的权利要求书涵盖。

图1A

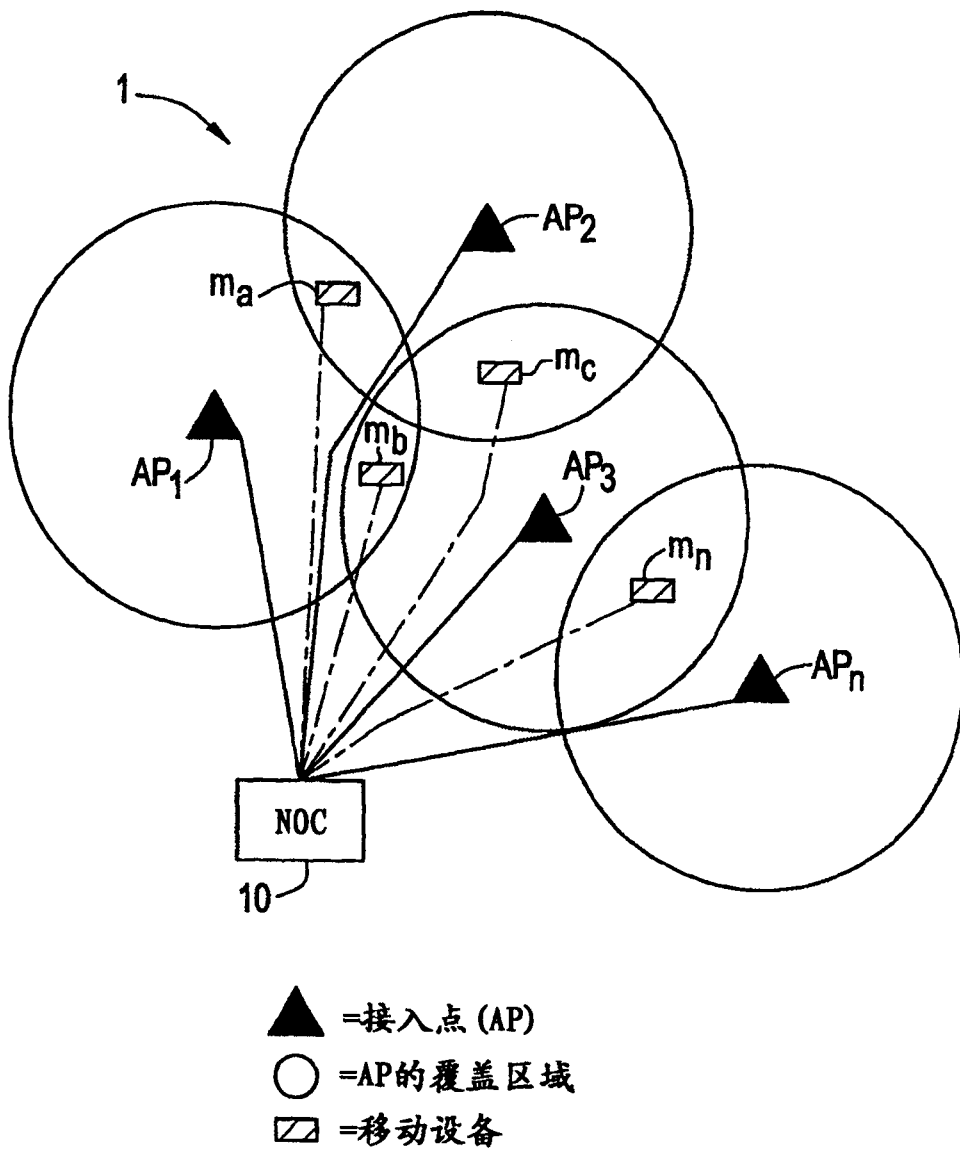
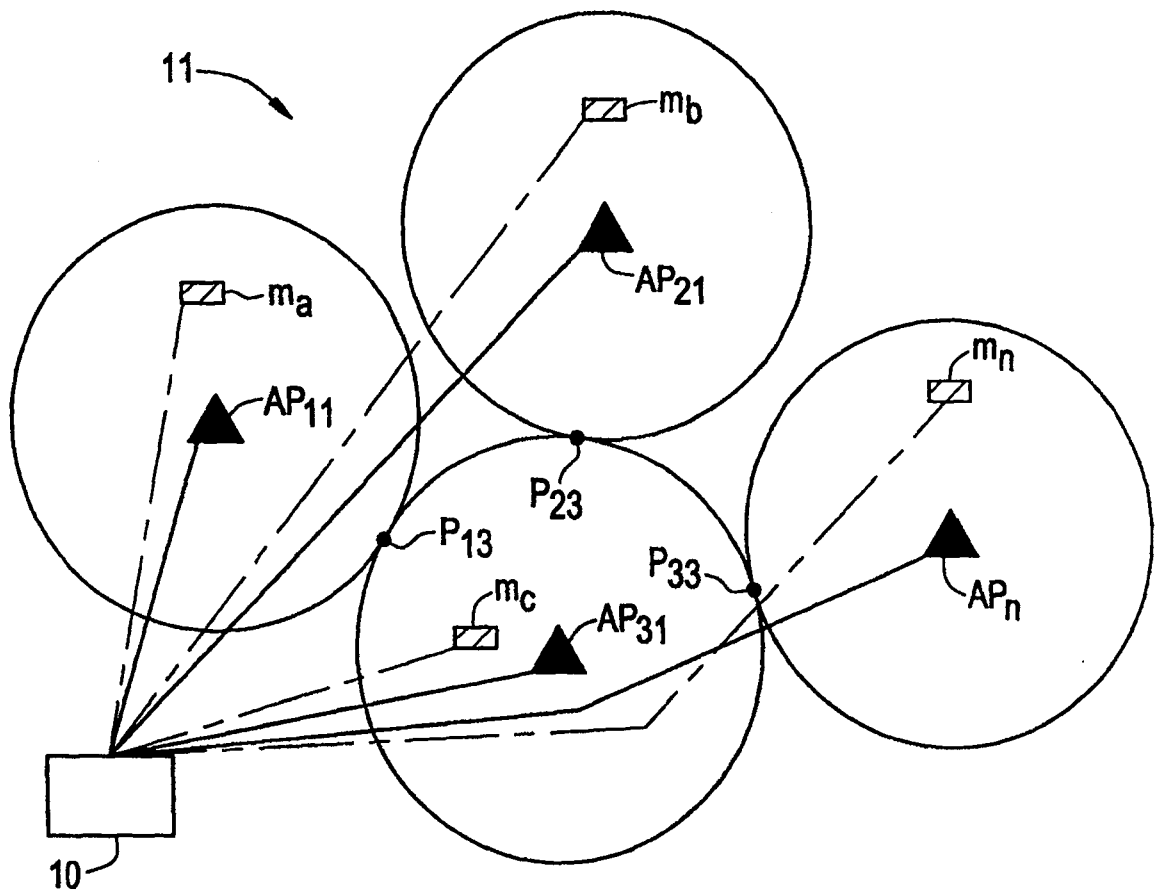


图1B



- ▲ =接入点 (AP)
- =AP的覆盖区域
- ▣ =移动设备

图2

