



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104770011 B

(45)授权公告日 2018.05.15

(21)申请号 201380026971.7

(22)申请日 2013.03.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104770011 A

(43)申请公布日 2015.07.08

(30)优先权数据
13/427467 2012.03.22 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.11.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2013/000762 2013.03.05

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/140253 EN 2013.09.26

(73)专利权人 黛波IP有限公司
地址 英国德贝郡

(72)发明人 奈杰尔·盖拉德 约翰·海因斯
迪安·林伯特

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 马红梅 刘春元

(51)Int.Cl.
H04W 40/24(2006.01)
H04W 84/18(2006.01)

(56)对比文件
US 2011149858 A1,2011.06.23,
US 7808960 B1,2010.10.05,
CN 102027716 A,2011.04.20,
WO 2011161475 A1,2011.12.29,
审查员 傅颖

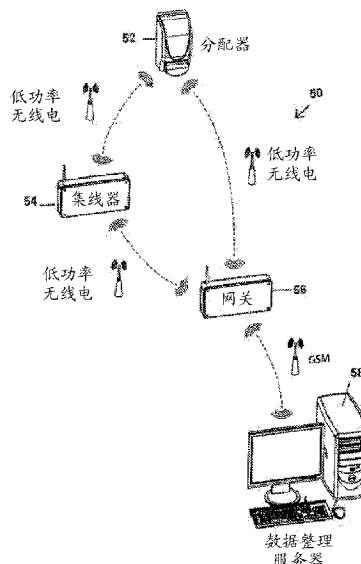
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

用于稳定化无线监视网络的系统和方法

(57)摘要

提供了用于设施中的分配器使用遵守的无线信息收集系统的稳定化。该系统和方法通过提供网络“心跳”来实现网络稳定化。网络稳定化独立于信息收集进行操作。因此,该系统和方法能够改善其中数据收集频率不稳定的无线信息收集系统的可靠性。



1. 一种操作成监视来自一个或多个分配器(52)的无线传输的无线系统(50),所述系统包括:

分配器(52),其操作成向多个集线器(54)中的至少一个无线传送使用事件;

所述多个集线器(54)中的接收集线器(401),其操作成:

接收信标(219);

传输对信标(219)的响应(231);

更新接收集线器(401)的可见列表(203);以及

所述多个集线器(54)中的活动集线器(221),其特征在于活动集线器(221)操作成周期性地:

递增活动集线器(221)的可见列表(211)中的每个路线条目的集线器年龄(209);以及

广播包括活动集线器ID(403)和候选路线(307)的信标(219),其中如果第一跳是到活动集线器(221),则候选路线(307)具有从接收集线器(401)到目的地的最小跳数,并且,候选路线(307)具有等于活动集线器(221)的可见列表(211)中的最小跳计数加一的跳计数;

其中活动集线器(221)可操作成:周期性地将每个路线条目的集线器年龄(209)与年龄阈值进行比较并从活动集线器的可见列表(211)移除与在年龄阈值以上的集线器年龄(209)相关联的路线条目。

2. 权利要求1的系统,其中接收集线器(401)操作成:如果接收集线器(401)的可见列表(203)不包括与活动集线器(221)相关联的路线条目,则添加与活动集线器(221)相关联的路线条目并且初始化集线器年龄(209)。

3. 权利要求1的系统,其中活动集线器(221)可操作成接收对信标(219)的响应(231)。

4. 权利要求3的系统,其中活动集线器(221)可操作成重置与对信标(219)的响应(231)相关联的路线条目的集线器年龄(209)。

5. 权利要求1的系统,其中如果活动集线器(221)不在接收集线器(401)的可见列表(203)中,则接收集线器(401)将不确认活动集线器(221)。

6. 权利要求1的系统,其中接收集线器(401)可操作成:如果与活动集线器(221)相关联的跳计数不等于候选路线(307)的跳计数,则更新与活动集线器(221)相关联的跳计数。

7. 权利要求1的系统,其中活动集线器(221)包括存储在可见列表(211)中的至少一个路线条目,所述至少一个路线条目包括小于路线阈值的跳计数,并且所述至少一个路线条目的集线器年龄小于年龄阈值。

8. 权利要求1的系统,其中接收集线器(401)的可见列表(203)和活动集线器(221)的可见列表(211)均包括与最小跳计数相关联的固定数目的路线条目。

9. 权利要求1的系统,其中目的地是网关(301)。

10. 权利要求9的系统,其中网关(301)可操作成广播具有与1跳相对应的候选路线(307)的信标(219)。

11. 一种用于稳定化操作成监视设施中的分配器(52)使用的无线网络的方法,其特征在于所述方法包括:

周期性地递增多个集线器(54)中的活动集线器(221)的可见列表(211)中的每个路线条目的集线器年龄(209);

周期性地广播包括活动集线器ID(403)和候选路线(307)的信标(219),其中如果第一

跳是到活动集线器(221),则候选路线(307)具有从接收集线器(401)到目的地的最小跳数,并且,候选路线(307)具有等于活动集线器(221)的可见列表(211)中的最小跳计数加一的跳计数;

在所述多个集线器(54)中的接收集线器(401)处接收信标(219);

根据信标(219)更新接收集线器(401)的可见列表(203);

传输对信标(219)的响应(231);以及

实现到操作成向多个集线器(54)中的至少一个无线传送使用事件的分配器(52)的通信;

其中所述方法包括:如果与活动集线器(221)相关联的跳计数不等于候选路线(307)的跳计数,则更新与活动集线器(221)相关联的跳计数。

12. 权利要求11的方法,其中所述方法包括:如果接收集线器(401)的可见列表(203)不包括与活动集线器(221)相关联的路线条目,则添加与活动集线器(221)相关联的路线条目并且初始化集线器年龄。

13. 权利要求11的方法,其中所述方法包括重置与对信标(219)的响应(231)相关联的路线条目的集线器年龄。

14. 权利要求13的方法,其中方法包括广播具有与从网关(301)的1跳相对应的候选路线(307)的信标(219)。

15. 权利要求11的方法,其中所述方法包括:周期性地将每个路线条目的集线器年龄与年龄阈值进行比较并从接收集线器(403)的可见列表(203)移除与在年龄阈值以上的集线器年龄相关联的路线条目。

16. 权利要求11的方法,其中活动集线器(221)包括存储在可见列表(211)中的至少一个路线条目,所述至少一个路线条目包括小于路线阈值的跳计数,并且所述至少一个路线条目的集线器年龄小于年龄阈值。

17. 权利要求11的方法,其中接收集线器(401)的可见列表(203)和活动集线器(221)的可见列表(211)均包括与最小跳计数相关联的固定数目的路线条目。

18. 权利要求11的方法,其中目的地是网关(301)。

19. 权利要求18的方法,其中网关(301)可操作成广播具有与1跳相对应的候选路线(307)的信标(219)。

用于稳定化无线监视网络的系统和方法

[0001] 对通过引用的相关申请/并入的交叉引用

[0002] 本申请要求享有于2012年3月22日提交的待决美国专利申请序列号13/427,467的优先权。在先提交的申请的全部内容特此通过引用明确并入于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于无线监视设施中的分配器使用的系统和方法,并且特别地涉及稳定化用于监视分配器使用的无线网络。

背景技术

[0004] 保健获取感染(也被称为HAI's)的传播已经是在保健设施中不断增长的挑战。HAI's包括细菌、病毒和其它致病微生物从诸如患者或环境表面之类的各种源经由保健工作者的手到另一患者或表面的传送,这导致先前未被感染的患者的感染。这些问题在近年来随着SARS(严重急性呼吸综合症)爆发和流感A型病毒H1N1大流行疾病而已经更加明显。而且,保健设施已经与MRSA(耐甲氧西林金黄色葡萄球菌)和VRSA(耐万古霉素金黄色葡萄球菌)以及其它抗药微生物斗争了许多年。相应地,存在确保保健专业人员遵守手部卫生最佳实践的需要。手部卫生可以是使用诸如不需要水冲洗掉的消毒产品之类的液体来完成的,或者可替换地,它可以是使用肥皂和水来完成的。

[0005] 而且存在可被分配的诸如防晒油之类的其它类型的液体。防晒油的使用可能需要监视、追踪和报告的类似系统和方法。例如这样的方法可以在皮肤癌的发生率非常高的澳大利亚内的学校中非常重要。

[0006] 存在对于用于可靠监视、追踪和报告分配器使用的系统和方法的需要。这样的系统应当是低成本、稳定和可靠的。ZigBee是可供应可靠性的低功率无线网络标准。然而,ZigBee需要网络协调器连同路由器一起来建立网络。该附加级的硬件给系统添加了复杂性和成本二者。因此,存在对于用于无线网络的被定制成改善针对低数据流的稳定性而不使用网络协调器的可靠路由协议。

发明内容

[0007] 提供了一种用于设施中的感兴趣的群组内的分配器使用遵守的无线信息收集系统。所收集的信息可以包括分配器中的产品的类型。产品的类型可以是洗手皂、消毒剂、洗液、乳液、防晒油和沐浴露中的一个。

[0008] 感兴趣的群组可以是医疗科室、外科室、危症监护室、重症监护室、急诊监护室、儿科室、急诊科室、门诊室、专业护理科室、皮肤科室、内分泌科室、肠胃科室、内科室、肿瘤科室、神经科室、矫形外科室、眼科室、耳鼻喉科室、新生儿科室、妇产科室、心脏科室、精神科室、术后恢复科室、放射科室、整形外科室和泌尿外科室之一。群组还可以是床、房间、病房、科室、楼层、设施和医院群组之一。

[0009] 设施可以是保健设施、食品处理设施、食品服务设施、教育设施和制造设施之一。

可替换地,设施类型可以是教学医院、非教学医院、长期护理设施、康复设施、独立外科中心、保健专业办公室、牙科办公室、兽医设施和社区护理设施之一。

[0010] 所述无线信息收集系统可以包括分配器、集线器和至少一个网关。每个集线器可以从多达10000个分配器接收数据,并且每个分配器与其关联集线器之间的距离可以多达一英里。所述无线信息收集系统可以在工业、科学和医疗(ISM)无线电频带中的一个或多个中进行通信。ISM无线电频带包括例如400-450MHz、850-950MHz和2.4-2.5GHz。传输功率可以是1瓦特或更小。

[0011] 所述无线信息收集系统可以包括自组织无线网络以允许分配器的安装和移除。为了确保不频繁的数据消息被可靠地传递,需要系统和方法独立于数据流维持活动连接。

[0012] 本发明的另外的特征将在以下详细描述的过程中被描述或变得显而易见。

附图说明

[0013] 现在将参考附图仅通过示例的方式描述本发明,在附图中:

[0014] 图1是示出依照本发明的无线信息收集系统的图;

[0015] 图2是示出依照本发明的活动集线器的图;

[0016] 图3是示出依照本发明的网关的图;

[0017] 图4是示出依照本发明的接收集线器的图;

[0018] 图5是示出依照本发明的用于稳定化无线网络的方法的流程图;以及

[0019] 图6是示出依照本发明的用于稳定化无线网络的方法的序列图。

具体实施方式

[0020] 测量保健工作者对手部卫生遵守指南的遵循不是件简单的事。不存在可使用的被证明的标准或基准。然而,存在监视和测量手部卫生遵守的非常明确的需要。相应地,存在确定当存在针对手部卫生行动的指示时手部卫生行动是否发生的需要。手部卫生行动可以是利用不需要水冲洗掉的消毒产品进行消毒,或者可替换地,它可以是利用肥皂和水进行洗涤。

[0021] 存在测量遵守的许多方式——即,直接观察、远程观察、自报告和分配器使用数据或产品使用数据。每种方式具有其自身的优点和挑战。具体地,直接观察提供了关于手部卫生行为、技术和指示的具体信息。然而,收集这样的数据所需的劳动和资源是密集型的。一般地,如果这种类型的数据被收集,则其仅是针对手部卫生指征的总体的小样本而收集的并因此具有典型地低水平的统计可靠性。数据还经受来自某些轮班和科室的过采样或欠采样的偏差。而且,已经示出还存在关于观察者可靠性的问题并且因此难以将来自一个观察者的结果与另一个进行比较。

[0022] 关于诸如视频之类的远程观察,优点是:它不太经受偏差,并且它可以在白天或夜晚的任何时间处以及在任何科室中进行操作。然而,这样的数据收集方法由于视频装置的安装和维持以及回顾视频的时间而是昂贵的,这样的回顾然后经受与直接观察相同的观察者可靠性缺乏。另外,它可能经受基于视频位置的偏差。另外,可能存在关于视频位置的隐私问题。

[0023] 关于自报告选项,这具有作为低成本的优点,并且它对手部卫生自觉性方面鼓励

保健工作者。然而,一般而言,这种类型的数据收集具有较差的可靠性,并且本领域中的大多数专家将这种方法视为具有即使有也极少的价值。

[0024] 在典型的保健环境中,存储手部卫生液并且将其从分配器分配到手部上。因此,在分配器使用或激活与执行手部卫生事件之间存在直接相关性。分配器使用数据可以提供每患者日使用的产品体积或者每患者日使用分配器的次数。这具有监视起来不太昂贵的优点,并且它不经受选择偏差。分配器使用信息可以是手动或电子地收集的。电子监视分配器使用:1) 允许随时间追踪组织范围的趋势;2) 可以是不起眼的且被设计成几乎不占用附加空间;3) 可以跨所有轮班一天二十四小时且一周七天地使用;4) 需要最少的员工培训;以及5) 可以在许多不同的保健设置中完成。

[0025] 在本文的实施例中,分配器能够确定它们何时被激活。短时间周期内的多次激活可以指示一个用户已经多次激活分配器而不是多个用户非常紧密在一起激活分配器。因此,预定激活周期内的多次激活可以被视为单个分配器使用事件。例如,1至4秒时间帧内的多次激活将被视为单个分配器使用事件。对于保健设施中的洗手皂和手部消毒剂,这可以被设置在2.5秒处。然而,在针对不同类型的设施中的不同类型的产品监视分配器使用的情况下,这可以针对不同的激活周期进行设置。典型地,分配器被校准成每次激活分配预定量的液体。相应地,分配器激活与产品使用直接相关。

[0026] 图1是示出依照本发明的无线信息收集系统的图。系统50是包括至少一个分配器52、无线监视网络和数据整理服务器58的分配器使用监视系统。分配器52包括向无线监视网络无线报告分配器使用的发射器,所述无线监视网络进而向数据整理服务器58转发分配器传输。无线监视网络由至少一个集线器54和至少一个网关56创建。

[0027] 在无线系统50中,分配器52无线连接至集线器54和/或网关56。网关连接至数据整理服务器58。数据可以途经有线网络(例如互联网)和/或诸如GSM之类的任何蜂窝网络以突发方式从网关56发送到服务器58。所收集的数据还可以被发送到现场外的服务器以用于数据处理。

[0028] 每个分配器52在其中具有传感器并可能能够存储涉及多达100或更多次激活的数据。本领域技术人员将领会到,100次激活仅仅作为示例,并且典型地,每个分配器可能需要仅存储涉及几次激活的数据。这最小化了在排队以由集线器54接收的情况下丢失数据的几率。数据在分配器52与集线器54之间以及在集线器54与网关56之间以突发方式发送,这可以是时间或存储器相关的。

[0029] 当分配器使用事件发生时,分配器可以等待例如2.5秒以监视重复的分配器促动。

[0030] 在分配器能够传输消息之前,它首先将自身附接到集线器或网关设备。这通过由范围内的任何集线器或网关答复的广播事件完成。答复包括集线器或网关的地址和UTC格式的当前时间。这有时被称为“握手”。如果分配器未接收到确认,则分配器将重试,直到它接收到来自集线器的确认。分配器可以传输连接询问并在没有集线器响应的情况下以2秒间隔重复直至10次。

[0031] 分配器以最高接收信号强度保存集线器或网关的地址并将它的时钟重置成所接收的时间戳。

[0032] 如果广播不成功,则现有时间被保持原样,但是用于通信的地址被重置成向分配器指示不存在有效无线电通路。

[0033] 集线器通过集线器网络继续发送分配器使用数据,直到数据到达网关。链中的每个相继集线器确认来自前一集线器的分配器使用数据的接收。如果始发集线器未接收到确认,则它将重试直到成功。网关的传输距离内的集线器向网关传输分配器使用数据。当分配器使用数据被网关捕获时,网关向始发集线器传输回确认。

[0034] 网关56将它从系统的其余部分接收的全部数据整理成预定大小的传输“分组”。这些数据“分组”被传输到数据整理服务器58。数据可以被无线地和/或通过互联网发送到整理服务器58。当数据“分组”被数据整理服务器58接收或捕获时,将确认发送回到网关56。如果网关56未接收到确认,则它将重试直到成功。这种类型的系统不需要接入点且通常被称为自组织网络或网状网络。

[0035] 分配器以集线器对分配器的连接询问的响应的顺序连接到集线器。集线器在接收到连接询问之后响应于分配器。集线器响应可以基于连接询问的信号强度而延迟——较长的延迟用于较弱的信号。较弱的信号可能不太可靠,因为它可以指示所行进的较远距离或较受阻碍的传输通路。例如,响应延迟可以被计算为:

[0036] 等式1

[0037] 响应延迟=905毫秒-(信号强度*10)

[0038] 其中信号强度以dB为单位测量。如果信号强度大于20dB,则可以计算出较短延迟,例如:

[0039] 等式2

[0040] 响应延迟=50毫秒+(100-信号强度)

[0041] 网关将以与集线器确认另一集线器相同的方式确认集线器。分配器发射器在传输被集线器确认时关断。每次传输包括顺序地指派的促动标识号。因此,丢失的促动可以被标识为遗失。

[0042] 分配器被定位在被监视的设施周围。集线器被定位在分配器的范围内的设施周围,使得每个分配器处于至少一个集线器的范围中。如上文所描述的,当每个分配器52被使用时,它将向一个或多个集线器54传输其唯一标识码、数据和时间,集线器54进而向网关56且然后向服务器58传输数据。服务器58可以在现场或处于现场外。在大型设施中,系统可以使用网状网络。在数据传输的每个阶段处,将在发射器与接收器之间存在“握手”,无论这是分配器与集线器;集线器与集线器;集线器与网关;还是网关与服务器。握手证实数据被接收,并指示发射设备(例如分配器、集线器或网关)从存储器删除信息。

[0043] 相应地,当设计本文中的系统以供保健设施使用(例如,医院)时,存在许多竞争利益。具体地,系统将需要多个(例如1000个)电池供电激活传感器,其需要可靠地在蔓延的医院建筑物周围无线传输使用数据。系统必须不与医疗装置发生干扰,遵守监管需求并优选地利用免许可的无线电频率。

[0044] 集线器可以硬连线至电力,因为它们恒定地侦听分配器激活并维持网络通信。分配器发射器可以是电池供电的以允许更经济的安装。

[0045] 用于分配器使用数据收集的群组监视系统可以包括多个分配器和多个集线器。每个集线器可能能够从多达10000个分配器接收数据。每个分配器与其关联集线器之间的距离典型地不大于一英里,并且数据通过850与950MHz之间的频率传输。

[0046] 当对网络做出改变和/或消息未被频繁传输时,优选路径可能被改变和/或变得不

可靠。因此,集线器必须独立于数据流维持连接的可靠性(即,稳定性)。为了达成该稳定性,集线器广播“心跳”。例如,每5分钟,每个活动集线器可以广播信标以找到至网关的路线来维持通信连接。

[0047] 在上电时需要活动集线器以在接受来自其它集线器或者分配器的任何消息之前建立至网关的路线。为了这样做,活动集线器广播信标且然后将来自接收集线器或网关的地址存储在包括活动集线器具有的至网关的跳数的列表中。活动集线器然后基于跳数来选择至网关的最直接路线。

[0048] 图2是示出依照本发明的活动集线器201的图。活动集线器201包括可见列表203。可见列表是“可见”的所有其它集线器及其至网关的跳数207的列表,其中最近网关是网络上的仅有目的地。可见列表203中的每个条目对应于路线并包括可见集线器ID 205、跳计数207和集线器年龄209。

[0049] 可见列表可以具有固定数目的路线条目以降低系统复杂性。例如,可见列表可以被固定在10个条目长处。路线条目可见列表可以与最小跳计数和/或以最少延迟进行响应的可见集线器相关联。具有最少跳的路线是优选的且应当首先被选择。

[0050] 当集线器或网关广播在3倍的广播间隔(即,15分钟)内尚未被看到时,可以从可见列表中删除它。所允许的最大跳数可以被设置成5以便当问题(诸如循环)发生时最小化收敛时间。

[0051] 所转发的每条消息具有递增的“跳计数”指示符。如果所指示的跳数在路线阈值以上,则集线器经由其可见列表将该路线设置成无穷大(但保留消息)。这迫使集线器打断可能的循环。当从所列出的集线器接收回相同的传输消息时,与可见列表中的所列出的集线器相关联的跳数被标记为无穷大。

[0052] 集线器在切换到来自可见的下一最合适路线之前将通过其优选路线重试发送消息10次以提高系统稳定性。可以保持传输失败的纵长量度。例如,传输失败将增加纵长量度(即,增加3),并且传输成功将减小纵长量度(即,减小1)。当传输失败的纵长量度达到最大值(即,30)时,丢弃路线。

[0053] 在周期性基础上,具有至少一个有效路线的所有集线器将广播它们的状态,这包括指示跳数的候选路线。非活动集线器不具有有效路线,因此没有周期性广播被实施并且没有集线器消息被确认,除非集线器是活动的或存活的。活动集线器201将操作成周期性地处理203其可见列表211中的数据。例如,每5分钟,活动集线器201将广播包括活动集线器ID 221和候选路线的信标219。较长广播间隔可以用于最小化无线电业务量。

[0054] 如果第一跳是到活动集线器201,则候选路线是从接收集线器至网关的最小跳数。由于从活动集线器至网关的最小跳计数被存储在活动集线器的可见列表中,因此候选路线等于活动集线器201的可见列表203中的最小223跳计数207加一225以计及从接收集线器到活动集线器201的跳。如果候选路线小于路线阈值227,则集线器可以仅广播229。例如,路线可以被限制到5跳或更少。

[0055] 将周期性地递增213活动集线器201的可见列表203中的每个路线条目的集线器年龄209。当路线条目具有超过年龄阈值215的年龄时,将删除217该路线。例如,年龄阈值可以是3个信标间隔或15分钟。如果路线在15分钟内尚未被接收,则路线可能是不可用的。

[0056] 活动集线器201可以接收对信标的响应231,并且与响应231相关联的路线条目的

集线器年龄可以被重置。该广播定时器被重置,因为已经证明路线是有效的。

[0057] 图3是示出依照本发明的网关的图。网关301可以以与活动集线器201相同的方式广播信标303。网关信标可以包括网关ID 305和候选路线307。然而,网关301的候选路线307将总是被设置成相同值。从接收集线器+至网关的直接路线是一跳。

[0058] 图4是示出依照本发明的接收集线器的图。接收集线器401是从活动集线器201接收信标219的集线器。集线器可以作为活动集线器和接收集线器进行操作,其中活动集线器可以从另一活动集线器接收信标。

[0059] 在从活动集线器201接收到信标219时,接收集线器401可以传输响应231。该响应231可以包括活动集线器ID和接收集线器ID 403。响应可以根据信标的信号强度测量而延迟,如上文参考等式1和等式2描述的那样。

[0060] 活动集线器将在广播之后传输路线更新信息。例如,可以在来自活动集线器的广播之后3秒传输路线更新信息。接收集线器401可以根据路线更新信息更新其可见列表211。接收集线器401可以添加与活动集线器ID 205相关联的路线条目,并且所广播的候选路线的跳计数207可以被保存。与活动集线器相关联的路线条目的集线器年龄209可以被初始化。如果接收集线器401的可见列表211已经具有与活动集线器201相关联的路线条目,如果与活动集线器相关联的跳计数已经改变,则接收集线器401可能需要更新与活动集线器相关联的跳计数207。

[0061] 图5是示出用于稳定化操作成监视设施中的分配器使用的无线网络的方法的流程图。网络稳定化实现了较高水平的总体系统性能并最小化了从分配器的遗失的消息的数目。

[0062] 在501处,根据信标定时器周期性地递增活动集线器的可见列表中的每个路线条目的集线器年龄。活动集线器是具有存储在可见列表中的至少一个路线条目的集线器。路线条目必须是有效的,其中跳计数必须小于路线阈值并且集线器年龄必须小于年龄阈值。例如,路线阈值可以被设置成5跳的最大值,并且年龄阈值可以被设置成3个广播间隔。周期性地,每个路线条目的集线器年龄可以与年龄阈值比较。可以从可见列表移除与在年龄阈值以上的集线器年龄相关联的路线条目。

[0063] 在503处,周期性地从活动集线器广播信标。广播间隔可以是例如5分钟。信标包括活动集线器ID和候选路线。如果第一跳是到活动集线器,则候选路线是从接收集线器到目的地的最小跳数,并且,候选路线等于一加活动集线器的可见列表中的最小跳计数。

[0064] 针对所有路线的目的地是网关。网关还将广播具有对应于1跳的候选路线的信标。

[0065] 在505处,在接收集线器处接收信标。在507处,接收集线器响应于信标。当响应被活动集线器接收时,活动集线器可以重置与接收集线器相关联的路线条目的集线器年龄。

[0066] 在509处,活动集线器将广播路线更新。接收集线器的可见列表可以根据路线更新而更新。如果接收集线器的可见列表不包括与活动集线器相关联的路线条目,则可以添加与活动集线器相关联的路线条目。如果接收集线器的可见列表确实包括与活动集线器相关联的路线条目并且与活动集线器相关联的跳计数不等于候选路线,则接收集线器可以更新与活动集线器相关联的跳计数。

[0067] 接收集线器的可见列表和活动集线器的可见列表均可以包括固定数目的路线条目。为了降低存储器使用和系统复杂性,可以保存仅与最小跳计数相关联的路线条目。

[0068] 新的分配器、集线器和/或网关可以被添加到分配器使用监视系统。而且,可以从系统移除分配器、集线器和/或网关。通过本文所描述的协议来适应动态系统改变。新的集线器可以被初始化成没有有效路线。通过处理信标和响应来自动填充新的集线器的可见列表。在启动时,仅网关是“存活的”或“活动的”以确保稳定启动场景。

[0069] 图6是示出依照本发明的用于稳定化无线网络的方法的序列图。该统一建模语言(UML)序列图600图示了网络启动场景。为了说明所公开的实施例,网络由服务器601、网关603和两个集线器——集线器605和集线器607构成。

[0070] UML序列600示出路线的建立和维持二者。当网络被初始化时,网关603是仅有的活动无线构件。当集线器605被引入到网络中时,集线器605将首次广播信标。来自集线器605的广播609由网关603和集线器607接收。网关603将响应于广播609。然而,集线器607将不响应于广播609,因为它尚不是活动的。对广播的响应可以被延迟。响应延迟可以例如小于4秒。用于广播响应的协议可以包括时间(TIME)传送、路线请求(ROUTE REQUEST)和路线响应(ROUTE RESPONSE)。

[0071] 当集线器607被引入到网络中时,集线器607将首次广播信标。来自集线器607的广播611被集线器605接收。然而,集线器605将不响应于广播611,直到集线器605已经建立至网关603的路线。当集线器607未接收到来自集线器605的响应时,集线器607将在615处再广播它的信标。在集线器再广播之前可以存在重试延迟(RETRY DELAY)。重试延迟(RETRY DELAY)可以例如是30秒。

[0072] 由集线器607进行的再广播615被集线器605接收。由于再广播615遵循由集线器605进行的路线更新613,因此集线器605将响应于来自集线器607的再广播615。由集线器607进行的路线更新617将遵循来自集线器605的该肯定响应。

[0073] 在路线维持间隔之后由集线器605发送第二广播信标619。来自集线器的广播以由路线维持间隔确定的速率周期性地继续。路线维持间隔可以对于所有集线器来说都是相同的并可以被设置成5分钟。

[0074] 在点621处,集线器605从网关603和集线器607接收广播响应。这些广播响应可以用于更新集线器605处的路由表并重置关联的路线定时器。

[0075] 当在623处向集线器607通知集线器605的路由表已经被更新时,与集线器607的路由表中的集线器605相关联的条目将被更新。然而,该通知623可以不重置与集线器605相关联的集线器607中的路线定时器。

[0076] 本文公开了本发明的实施例。然而,所公开的实施例仅仅是示例性的,并且应当理解,本发明可以以许多不同和替换的形式体现。图不是按比例,并且一些特征可以被夸大或最小化以示出特定元件的细节,而有关元件可能已经被除去以防止模糊新颖的方面。因此,本文所公开的具体结构和功能细节不应被解释为限制而仅仅作为权利要求的基础和作为教导本领域技术人员不同地采用本发明的代表性基础。出于教导而非限制的目的,所说明的实施例涉及一种分配器使用遵守系统。

[0077] 如本文所使用的,术语“包括”和“包含”要被理解为是包含性和开放的而不是排他性的。具体地,当在包括权利要求在内的本说明书中使用,术语“包括”和“包含”及其变型意味着所指定的特征、步骤或组件被包括。术语不应被理解为排斥其它特征、步骤或组件的存在。

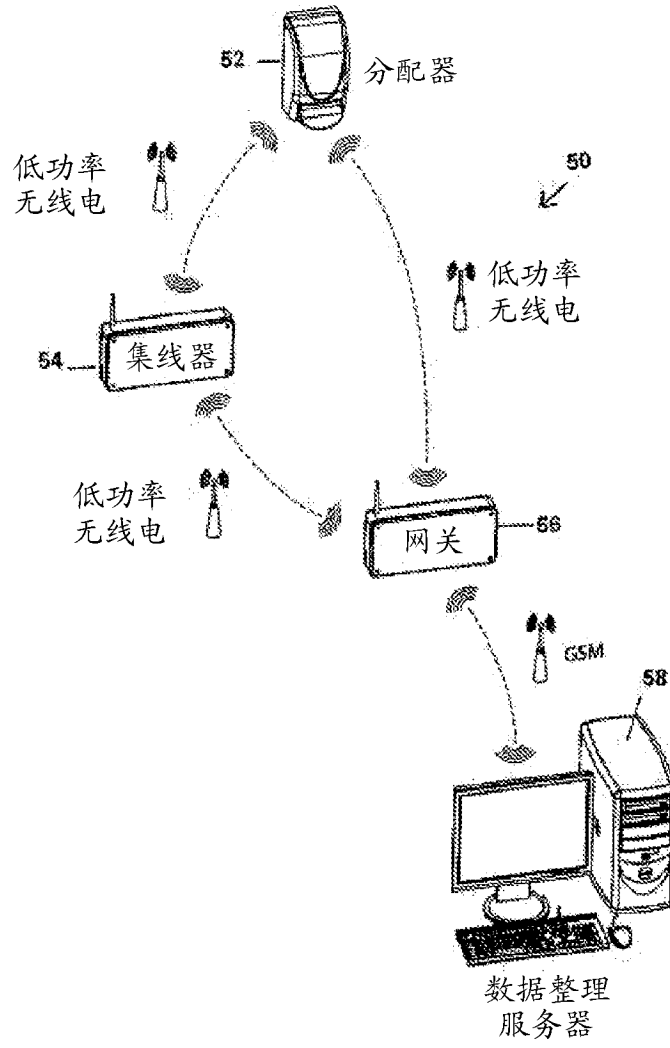


图 1

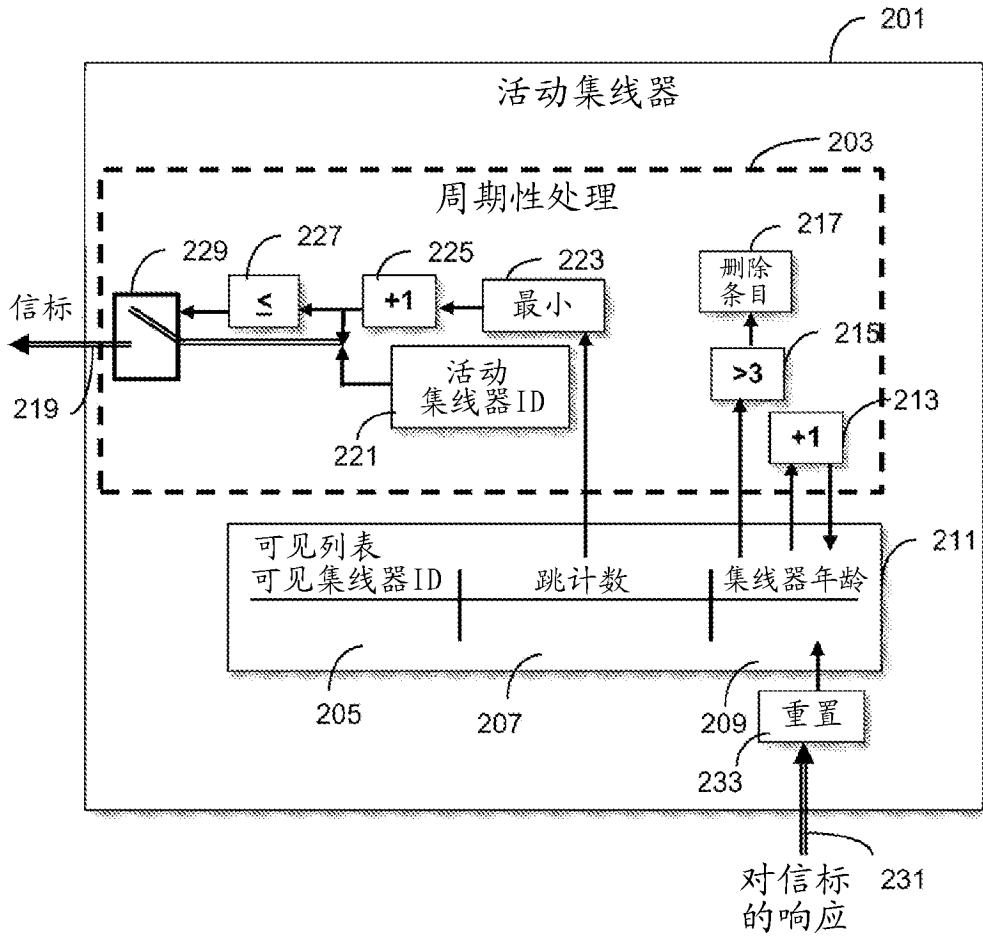


图 2

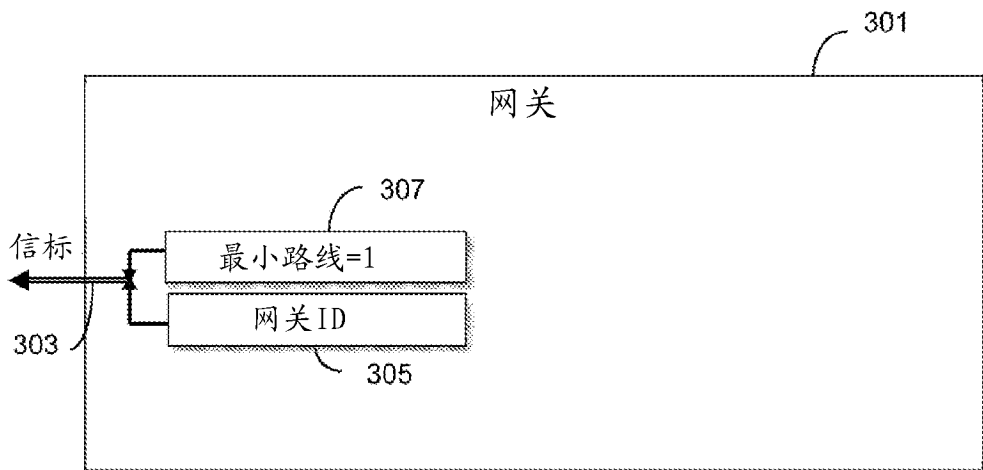


图 3

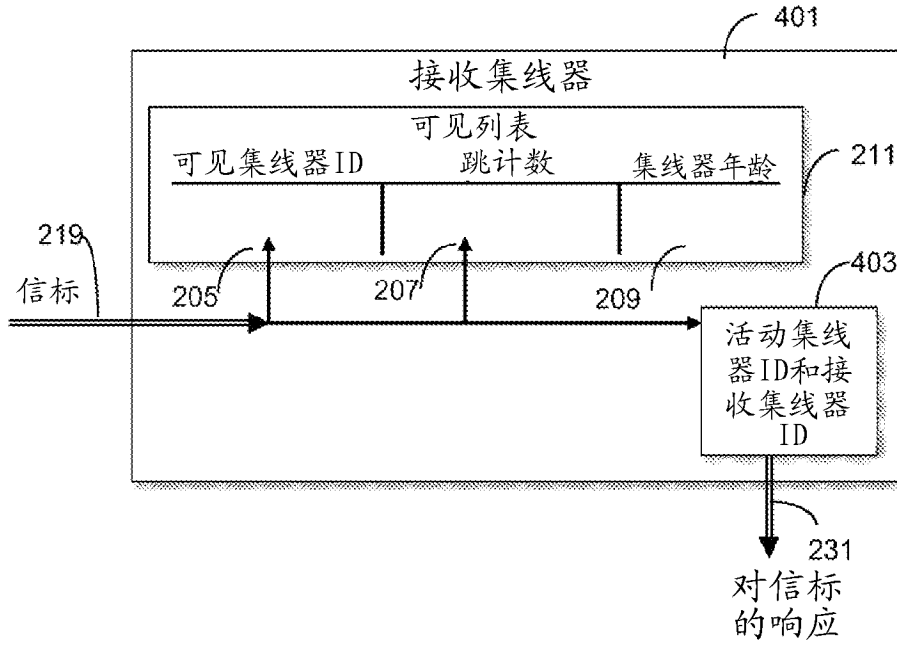


图 4

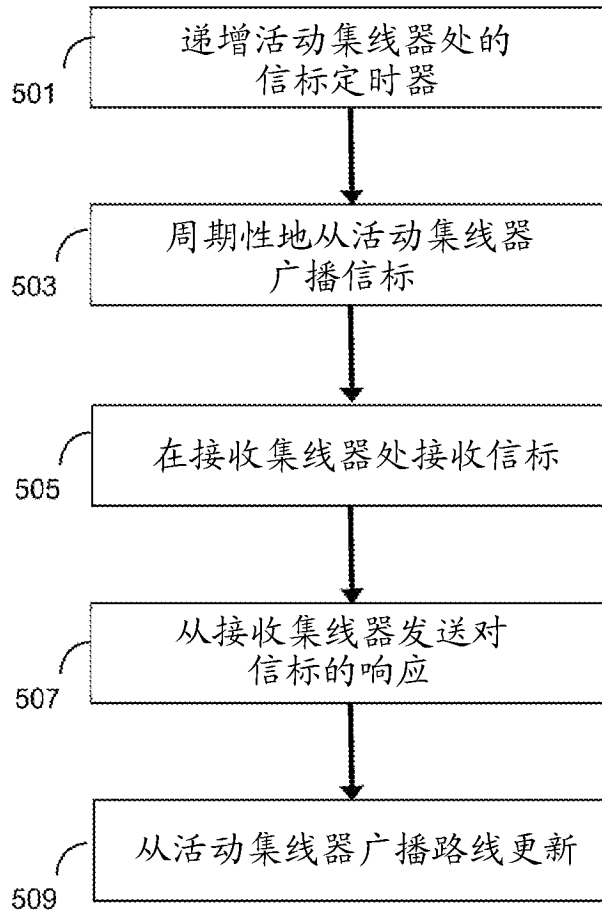
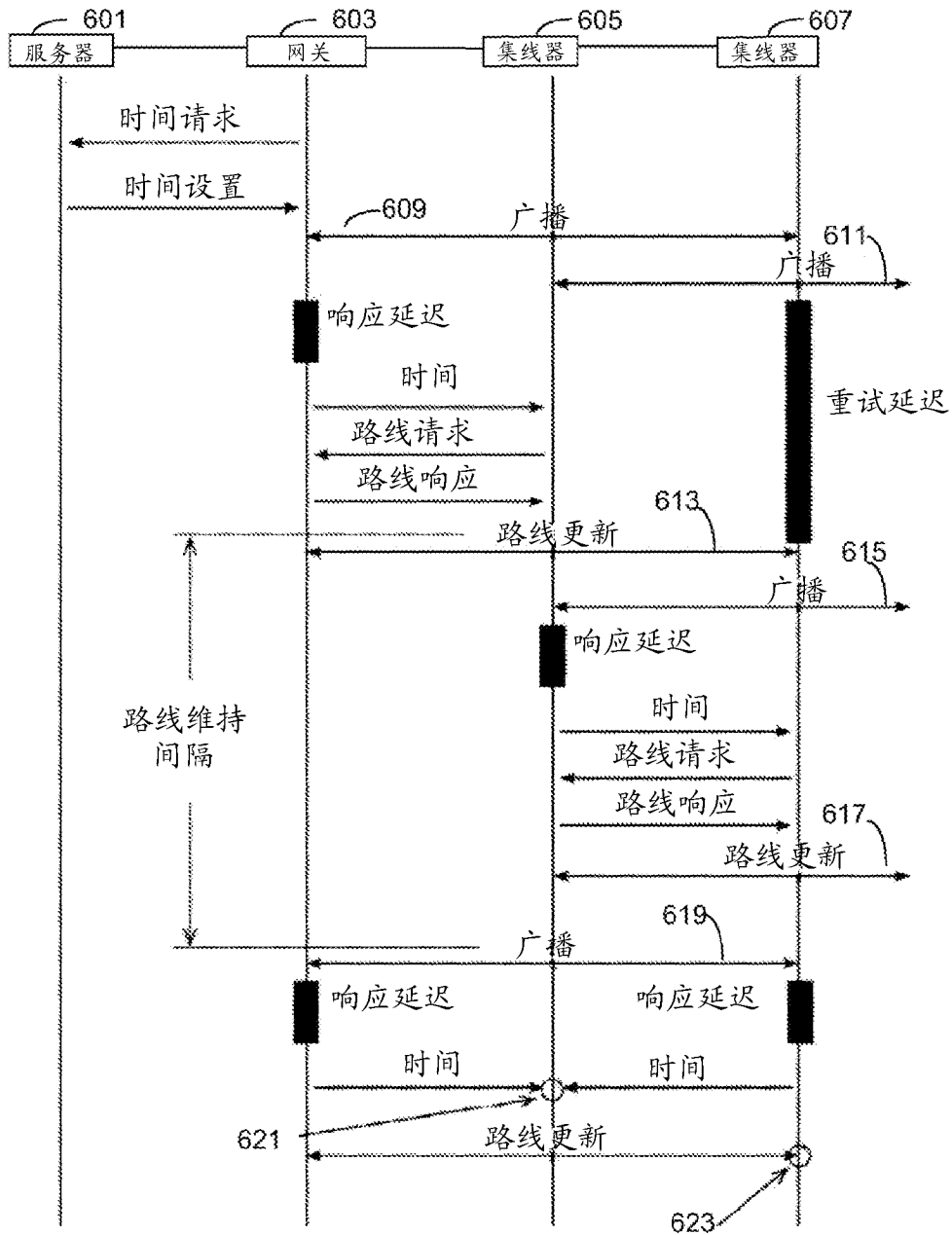


图 5



600

图 6