



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102609610 B

(45)授权公告日 2016.08.03

(21)申请号 201110435871.2

US 2009/0036148 A1, 2009.02.05,

(22)申请日 2011.12.22

CN 101184126 A, 2008.05.21,

(30)优先权数据

US 2008/0262721 A1, 2008.10.23,

12/978,098 2010.12.23 US

审查员 王金萍

(73)专利权人 微软技术许可有限责任公司

地址 美国华盛顿州

(72)发明人 J·V·E·巴尔杜奇 Q·S·米勒

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
31100

代理人 顾嘉运

(51)Int.Cl.

G06F 19/00(2011.01)

(56)对比文件

CN 1734481 A, 2006.02.15,

US 2009/0036148 A1, 2009.02.05,

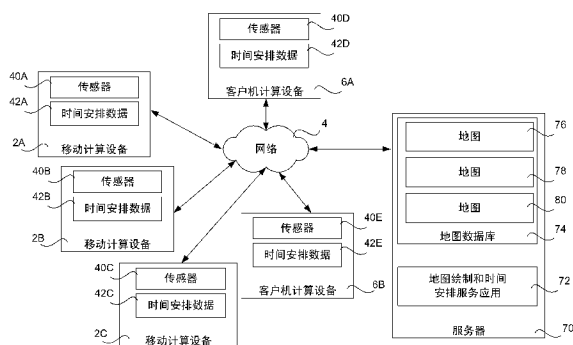
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

使用移动计算设备传感器生成私人空间的地图

(57)摘要

本发明涉及使用移动计算设备传感器来生成私人空间的地图。可以使用移动计算设备传感器实现私人空间的数字地图。可以从一个或多个移动计算设备接收传感器数据以确定描述私人空间的数字签名。还可以从这一个或多个移动设备接收时间安排数据。该时间安排数据可以描述与所要绘制地图的私人空间相关联的位置。随后可以从该数字签名以及该时间安排数据中与私人空间相关联的位置生成该私人空间的数字地图。



1. 一种计算机实现的用于使用移动计算设备传感器(40A、40B、40C)来生成私人空间的地图(76、78、80)的方法,包括:

由计算机(70)从至少一个移动计算设备传感器接收(405)传感器数据(40A)以确定描述私人空间的数字签名(82);

由所述计算机(70)接收(420)从所述至少一个移动计算设备(2A)搜集的时间安排数据(42A),所述时间安排数据(42A)描述与所述私人空间相关联的位置(84);

确定所接收到的传感器数据与所述时间安排数据之间的相关性;

基于所述传感器数据和所述位置来执行统计分析以便向所述私人空间分配具有高于平均水平的确定性的位置名称;以及

由所述计算机(70)从所述数字签名(82)和与所述私人空间相关联的所述位置(84)生成(420)所述私人空间的数字地图(76)。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

确定所接收到的传感器数据与所述至少一个移动计算设备的至少一个已知用户相关。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

确定所接收到的传感器数据与所述至少一个移动计算设备的至少一个已知用户不相关;

确定所接收到的传感器数据与所述时间安排数据不相关;以及

丢弃所接收到的传感器数据。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,由所述计算机从所述数字签名和与所述私人空间相关联的所述位置生成所述私人空间的数字地图包括用所述数字签名和与所述私人空间相关联的所述位置来增强公共地图。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,由所述计算机从所述数字签名和与所述私人空间相关联的所述位置生成所述私人空间的数字地图包括:

确定所接收到的传感器数据包括数据库中先前未存储的传感器数据;

在所述数据库中为与所述私人空间相关联的所述位置创建新条目;以及

在所述数据库中存储所述数据库中先前未存储的所述传感器数据和与所述新条目相关联的名称。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,由所述计算机从所述数字签名和与所述私人空间相关联的所述位置生成所述私人空间的数字地图包括:

确定所接收到的传感器数据包括数据库中先前未存储的传感器数据和与所述私人空间相关联的先前已经存储在所述数据库中的传感器数据的组合;

确定所述数据库中先前未存储的传感器数据和与所述私人空间相关联的所述位置之间的相关性;以及

用所述数据库中先前未存储的传感器数据扩充先前存储的传感器数据和与所述私人空间相关联的所述位置以生成所述数字地图。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,由所述计算机从所述数字签名和与所述私人空间相关联的所述位置生成所述私人空间的数字地图包括:

确定所接收到的传感器数据包括数据库中先前未存储的传感器数据和与所述私人空间相关联的先前已经存储在所述数据库中的传感器数据的组合;

确定所述数据库中先前未存储的传感器数据和与另一私人空间相关联的另一位置之间的相关性；

用所述数据库中先前未存储的传感器数据扩充所述位置和与另一位置相关联的传感器数据以生成所述数字地图；

向所述至少一个移动计算设备发送查询以确认所述数字地图中的所述数字签名。

8.如权利要求1所述的方法,其特征在于,由所述计算机从所述数字签名和与所述私人空间相关联的所述位置生成所述私人空间的数字地图包括:

确定所接收到的传感器数据与关联于所述私人空间的先前已经存储在数据库中的传感器数据和关联于另一私人空间的另一位置不相关;以及

丢弃所接收到的传感器数据。

使用移动计算设备传感器生成私人空间的地图

技术领域

[0001] 本发明涉及私人空间地图绘制。

背景技术

[0002] 计算机用户可利用多种公共在线服务来绘制公共空间地图。然而,在线的当前地图绘制服务依赖于由中央服务对多个位置处的数据的搜集,这种搜集是冗长而令人厌烦的。此外,在没有第三方与该中央服务之间的协调以执行诸如带着传感器物理地漫游公共空间、记录任何改变、并将这些改变传达给该中央服务以使得复原当前地图的情况下,适应公共空间的改变(要求更新当前地图)通常是较为困难的。本发明的各个实施例正是针对这些考虑事项及其他而做出的。

发明内容

[0003] 提供本发明内容以便以简化的形式介绍将在以下的具体实施例中进一步描述的一些概念。本概述并不旨在标识出所要求保护的主题的关键特征或必要特征,也不旨在用于帮助确定所要求保护的主题的范围。

[0004] 提供了用于使用移动计算设备传感器来生成私人空间的地图的实施例。可以从一个或多个移动计算设备接收传感器数据以确定描述私人空间的数字签名。还可以从这一个或多个移动设备接收时间安排数据。该时间安排数据可以描述与所要绘制地图的私人空间相关联的位置。随后可以从该数字签名以及该时间安排数据中与私人空间相关联的位置生成该私人空间的数字地图。

[0005] 通过阅读下面的详细描述并参考相关联的附图,这些及其它特点和优点将变得显而易见。可以理解,前述一般描述和以下具体实施例均仅是例示性的,且不限所要求保护的本发明。

附图说明

[0006] 图1是示出根据各个实施例的用于使用移动计算设备传感器生成私人空间的地图的网络体系结构的框图;

[0007] 图2是示出根据各个实施例的使用移动计算设备传感器生成的关于私人空间的数字地图的分量的框图;

[0008] 图3是示出根据各个实施例的可被用于通过使用移动计算设备传感器来生成私人空间的地图的服务器计算环境的框图;

[0009] 图4是示出根据各个实施例的用于搜集传感器数据以用来生成私人空间的地图的例程的流程图;以及

[0010] 图5是示出根据各个实施例的用于传感器数据的处理以及私人空间地图的生成的例程的流程图。

具体实施例

[0011] 提供了用于使用移动计算设备传感器来生成私人空间的地图的实施例。可以从一个或多个移动计算设备接收传感器数据以确定描述私人空间的数字签名。还可以从这一个或多个移动设备接收时间安排数据。该时间安排数据可以描述与所要绘制地图的私人空间相关联的位置。随后可以从该数字签名以及该时间安排数据中与私人空间相关联的位置生成该私人空间的数字地图。

[0012] 在以下详细描述中,参考了构成详细描述的一部分并作为说明示出各具体实施例或示例的附图。可组合这些实施例,可利用其他实施例,并且可作出结构上的改变,而不背离本发明的精神或范围。因此,以下具体实施例并不旨在限制,并且本发明的范围由所附权利要求及其等效方案来限定。

[0013] 现在参考附图(这些附图中相同的标号表示相同的元素),将描述本发明的各方面。图1是示出根据各个实施例的用于使用移动计算设备传感器来生成私人空间的地图的网络体系结构的框图。该网络体系结构包括可在网络4上与客户机计算设备6A-6B和服务器70通信的移动计算设备2A-2C。根据各个实施例,网络4可包括局域网或广域网(如因特网)。

[0014] 移动计算设备2A-2C可分别包括传感器40A-40C和时间安排数据42A-42C。根据各个实施例,移动计算设备2可包括能够执行一个或多个应用程序的移动电话、“智能电话”、平板电脑或膝上型计算机。如本领域技术人员所已知的,“智能电话”可包括具有计算机功能性和/或能够运行操作系统软件从而为应用开发者提供标准化接口和平台的移动电话。

[0015] (可以内置于或连接于)移动计算设备2A-2C的传感器40A-40C可以能够测量/检测与移动计算设备2A-2C相关联的多种类型的数据,包括但不限于海拔、位置、信号强度、方向和力。传感器40A-40C还可包括检测无线网络(如“Wi-Fi”网络)、Wi-Fi接入点或其它移动计算设备(如经由蓝牙无线技术)的存在性但不实际进行网络或设备连接的能力。因此,根据实施例,对本领域技术人员来说应当是公知的传感器40A-40C可包括海拔计、GPS、无线网络接口设备(用于信号强度检测和用于检测和连接至其它无线网络/设备)、陀螺仪和力传感器。如将在本文参照图4-5更详细地描述的,根据各个实施例,传感器40A-40C可被用于创建用来绘制私人空间(例如,办公楼中的会议室)地图的“数字签名”。根据实施例应理解,传感器40A-40C可以不一定需要物理地连接到移动计算设备2A-2C而也可以无线地连接以交换数据。例如,传感器40A-40C可包括可以附连至墙壁的自供电(例如,光电)传感器,并利用本领域技术人员公知的多种低功率无线通信技术中的任何技术广播测量数据(例如,位置信息)。例如,传感器40A-40C可利用蓝牙无线技术,基于ZIGBEE规范的低功率通信协议组。

[0016] 根据实施例,时间安排数据42A-42C可包括在与移动计算设备2A-2C相关联的用户的各自时间表中找到的基于位置的信息。具体而言,时间安排数据42A-42C可包括由服务器70上的时间安排服务汇编的位置数据。例如,时间安排数据42A-42C可标识关于移动计算设备2A-2C的用户的在办公楼的会议室“J”中的下午3点的会议。根据实施例,时间安排数据42A-42C中的位置数据可以在通信信道上以有效载荷的形式从移动计算设备2A-2C传给服务器70。根据实施例,通信信道可包括由华盛顿州的雷蒙德市的微软(MICROSOFT CORPORATION)开发的EXCHANGE ACTIVESYNC协议。如将在下文参照图4-5更详细地描述的,可以结合传感器40A-40C测得的数据使用时间安排数据42A-42C中的位置数据来

生成私人空间的地图。应理解,如本文所定义的地图的生成包括通过私人空间信息来增强可公开获得的地图。根据实施例,可公开获得的地图可以由诸如来自华盛顿州的雷蒙德市的微软(MICROSOFT CORPORATION)的BING MAPS web地图绘制服务之类的在线web服务来提供。应当理解,根据本文描述的各实施例也可使用来自其他提供商的公共地图和地图绘制服务。根据各种实施例应当理解,“私人空间”可包括但不限于各种位置,包括公众(即,公众地图绘制公司)无法物理进入和/或无法得知其内部所包含的各个位置的名称的商业企业场所内的一个或多个办公楼中的个人办公室和会议室(例如,会议室和礼堂)。

[0017] 客户机计算设备6A-6B可分别包括传感器40D-40E和时间安排数据42D-42E,它们可与(以上讨论的)移动计算设备2A-2C中的传感器40A-40C和时间安排数据42A-42C类似。根据各个实施例,客户机计算设备2可包括能够执行一个或多个应用程序的台式或工作站计算机。还可协同移动计算设备2A-2C并以与移动计算设备2A-2C相同的方式将客户机计算设备6A-6B用作关于绘制私人空间地图的传感器输入。

[0018] 服务器70可包括地图绘制和时间安排服务应用72和地图数据库74。根据各个实施例,服务器70可提供私人地图绘制服务和私人时间安排服务以用于时间安排和绘制与移动计算设备2A-2C和客户机计算设备6A-6B的用户相关联的私人位置的地图。应理解,该私人地图绘制服务和该私人时间安排服务可包括单个组合服务、或者替换地包括两个单独的服务。因此,应该认识到服务器70可表示主存在多台服务器或其他复杂计算机系统上的服务。根据实施例,该地图绘制和时间安排服务应用72可被配置成使用从移动传感器40A-40C(以及任选地传感器40D-40E)收集的传感器数据以及时间安排数据42A-42C(以及任选地时间安排数据42D-42E)来生成私人空间的地图。具体而言如下文将参照图4-5更详细地描述的,该地图绘制和时间安排服务应用72可被配置成从移动计算设备2A-2C(以及任选地计算设备6A-6B)搜集传感器和位置数据,并运行统计分析以分配具有高于平均水平的确定性的位置名称(及其电子定义)。此外,该地图绘制和时间安排服务应用72可被配置成利用大量连接着的移动设备通过使用统计学(即,在给定时间和在一段时间内的信息密度)来确定私人空间的实际命名,来“从人群采集”私人空间的命名。根据实施例,该地图绘制和时间安排服务应用72可包括协作式服务器应用,诸如来自华盛顿州的雷蒙德市的微软(MICROSOFT CORPORATION)的EXCHANGE SERVER协作式应用。应当理解,根据本文描述的各实施例可使用来自其他制造商的其他协作式服务器应用。地图数据库74可存储地图76、78和80。地图76、78和80可表示由地图绘制和时间安排服务应用72使用从移动传感器40A-40C(以及任选地传感器40D-40E)收集的收到传感器数据和从时间安排数据42A-42C(以及任选地时间安排数据42D-42E)接收到的位置数据生成的私人空间的数字地图。应理解,地图76、78和80可包括通过地图绘制和时间安排服务应用72所确定的私人空间传感器数据和位置数据进行“标记”或增强的可公开获得的地图(诸如由在线地图绘制服务提供的那些地图)。因此,如上文讨论的,私人空间的数字地图的“生成”可包括用私人空间信息(即,从移动计算设备2A-2C(以及任选地计算设备6A-6B)搜集的传感器及位置数据)增强或标记可公开获得的地图。还应理解,经增强或标记的公共地图可以不与从其取得这些公共地图的在线地图绘制服务共享或公开,从而确保它们的私密性。

[0019] 图2是示出根据各个实施例的使用移动计算设备传感器由地图绘制和时间安排服务应用72生成的关于私人空间的数字地图76的分量的框图。地图76包括可表示私人空间的

数字签名的传感器数据82。传感器数据82可包括从移动计算设备2A-2C中的传感器40A-40C收集的、与被标识为位置数据84的单个位置的名称相关联的数据,位置数据84又可从时间安排数据42A-42C收集。位置数据84可包括被绘制地图的私人空间的名称,并且可从时间安排数据42A-42C中包含的信息(例如,用于已安排的会议的会议室的名称)或从移动计算设备2A-2C的用户可以利用的私人空间的别名或其他口语来获得。

[0020] 示例性操作环境

[0021] 现在参看图3,以下讨论旨在提供对在其中可以实现各说明性实施例的合适计算环境的简要一般描述。尽管将在结合在计算设备上的操作系统上运行的程序模块执行的程序模块的一般上下文中描述各实施例,但本领域的技术人员可以认识到,各实施例也可结合其它类型的计算系统和程序模块实现。

[0022] 一般而言,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、组件、数据结构和其它类型的结构。此外,本领域的技术人员可以理解,各实施例可以用多种计算机系统配置来实施,包括手持式设备、多处理器系统、基于微处理器或可编程消费者电子产品、小型机、大型机等。各实施例也可以在其中任务由通过通信网络链接的远程处理设备执行的分布式计算环境中实现。在分布式计算环境中,程序模块可位于本地和远程存储器存储设备两者中。

[0023] 图3示出服务器70,它可包括能够执行一个或多个应用程序的计算机。服务器70包括至少一个中央处理单元8(“CPU”)、包括随机存取存储器18(“RAM”)和只读存储器(“ROM”)20的系统存储器12、以及将存储器耦合至CPU 8的系统总线10。基本输入/输出系统存储在ROM 20中,所述基本输入/输出系统包含帮助在诸如启动期间在计算机内元件之间传递信息的基本例程。

[0024] 服务器70还可包括用于存储操作系统32、地图绘制和时间安排服务应用72以及地图数据库74(包括地图76、78和80)的大容量存储设备14。根据各实施例,诸如来自华盛顿州雷德蒙市的微软公司的WINDOWS操作系统等操作系统32可适用于控制联网计算机的操作。大容量存储设备14通过连接至总线10的大容量存储控制器(未示出)连接到CPU 8。大容量存储设备14及其相关联的计算机可读介质为服务器70提供非易失性存储。此处所使用的术语计算机可读介质可包括计算机存储介质。计算机存储介质可包括以用于存储诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块、或其他数据等信息的任何方法或技术实现的易失性和非易失性、可移动和不可移动介质。计算机存储介质可以包括,但不限于,RAM、ROM、电可擦除只读存储器(EEPROM)、闪存或其它存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘(DVD)或其它光存储、磁带盒、磁带、磁盘存储或其它磁性存储设备、或可用于存储信息且可以由服务器70访问的任何其它介质。任何这样的计算机存储介质都可以是服务器70的一部分。

[0025] 此处所使用的术语“计算机可读介质”还可包括通信介质。通信媒介可由诸如载波或其他传输机制的已调制数据信号中的计算机可读指令、数据结构、程序模块、或其他数据来体现,并且包括任何信息传递介质。术语“已调制数据信号”可以描述以对该信号中的信息进行编码的方式设定或者改变其一个或多个特征的信号。作为示例而非限制,通信介质包括诸如有线网络或直接线连接等有线介质,以及诸如声学、射频(RF)、红外线和其它无线介质等无线介质。

[0026] 根据本发明的各实施例,服务器70可以使用通过网络4至远程计算机的逻辑连接

在联网环境中操作。服务器70可以通过连接至总线10的网络接口单元16与网络4相连。应当明白,网络接口单元16也可用于连接至其它类型的网络和远程计算系统。可联系性服务器70也可包括用于接收和处理来自包括键盘、鼠标、笔、指示笔、手指和/或其它手段等的多个输入类型(未示出)的输入的输入/输出控制器22。类似地,输入/输出控制器22可以向显示设备85以及打印机或其他类型的输出设备(未示出)提供输出。应当理解,图1中所示的移动计算设备2A-2C和客户机计算设备6A-6B可包括以上参照可联系性服务器70示出和讨论的常规组件中的许多组件。根据各实施例,移动计算设备2A-2C还可包括附加常规组件(未示出),诸如无线电、电源(如可移动或不可移动电池)、各种传感器的阵列和实时时钟。

[0027] 图4是示出根据各个实施例的用于搜集传感器数据以用来生成私人空间的地图的例程400的流程图。当阅读对在此提供的例程的讨论时,应当理解,本发明的各种实施例的逻辑操作被实现为(1)运行于计算系统上的一系列计算机实现的动作或程序模块,和/或(2)计算系统内互连的机器逻辑电路或电路模块。该实现是取决于实现本发明的计算系统的性能要求来选择的。因此,图4-5中所例示的并且构成在此所描述的各实施例的逻辑操作被不同地表示为操作、结构性设备、动作或模块。本领域技术人员将认识到,这些操作、结构性设备、动作和模块可用软件、固件、专用数字逻辑、及其任意组合实现,而不背离如本文中阐述的权利要求内陈述的本发明精神和范围。

[0028] 例程400始于操作405,在此,在服务器70上执行的地图绘制和时间安排应用72(以下称为“应用72”)接收移动设备传感器数据以确定数字签名。具体而言,应用72可接收由移动计算设备2A-2C中的一个或多个移动计算设备中的传感器测得的传感器数据以确定描述私人空间的数字签名。根据实施例,在传感器40A-40C正在检测传感器数据时,可以一直从移动计算设备2A-2C向服务器70发送传感器数据(以及位置数据)。替换地,可以只是在应用72提示移动计算设备2A-2C的用户之后才发送传感器数据(以及位置数据)。替换地,可以按应用72所确定的恰当间隔发送传感器数据(以及位置数据)。进一步,应用72还可关于所有将来的交互要求用户一次性同意从移动计算设备2A-2C向服务器70发送传感器数据(以及位置数据)、在每次请求发送传感器数据(以及位置数据)之前提示用户、或者要求用户触发向服务器70发送传感器数据(以及位置数据)。应理解,可根据不同地理位置中的隐私和法律考虑因素来确定应用72对传感器数据(以及位置数据)的收集。还应理解,根据实施例,应用72对传感器数据和位置数据的收集可以在时间上局限于公司上班时间并且进一步在地理上局限于在公司场所内。

[0029] 例程400从操作405继续到操作410,在此处,应用72确定收到的传感器数据是否与已知用户相关。具体而言,应用72可确定收到的传感器数据是否对应于其存在性被服务器70所识别到的移动计算设备2A、2B或2C之一的用户。若应用72在操作410确定收到的传感器数据能与已知用户相关,则例程400继续到操作415。然而若应用72在操作410确定收到的传感器数据不能与已知用户相关,则例程400分叉到操作430。

[0030] 在操作415,应用72确定收到的传感器数据是否能与用户数据相关。例如,应用72可将接收自移动计算设备2A的传感器数据与先前从移动计算设备2B和2C的用户接收到的传感器数据相比较以确定是否所有三个设备具有相同的数字签名。数字签名可以基于由传感器40A-40C确定的Wi-Fi接入点信号强度、海拔计数据、GPS数据、移动运营商信号强度等等。若应用72在操作415确定收到的传感器数据能与用户数据相关,则例程400继续到操作

420。然而若应用72在操作415确定收到的传感器数据不能与用户数据相关,则例程400分叉到操作430。

[0031] 在操作420,应用72从与(从其接收该传感器数据的)移动计算设备相关联的时间安排数据接收位置数据。例如,应用72可从先前基于传感器数据40A确定其数字签名的移动计算设备2A接收时间安排数据42A。

[0032] 例程400从操作420继续到操作425,在此处,应用72处理传感器和时间安排数据以生成数字签名。具体而言,应用72可构建由从传感器数据确定的数字签名描述并被命名为时间安排数据中的位置的私人空间(例如,会议室)的数字地图。如上文参照图1讨论的,数字地图可被存储在地图数据库中,诸如地图数据库74中。例程400随后从操作425结束。

[0033] 在操作430,应用72确定收到的传感器数据是否是相关的。例如,若传感器数据是在下午3:10从用户接收到的并且应用72可以进一步从与同一用户相关联的时间安排数据确定该用户在下午3点到下午4点在会议室“J”有一会议,则应用72可确定该传感器数据与会议室J的位置是相关的。若应用72在操作430确定收到的传感器数据是相关的,则例程400返回到操作425。然而若应用72在操作430确定收到的传感器数据不是相关的,则例程400继续到操作435,在此处,丢弃该收到的传感器数据。例程400随后从操作435结束。

[0034] 图5是示出根据各个实施例的用于传感器数据的处理以及私人空间地图的生成的例程500的流程图。例程500始于操作505,在此处,在服务器70上执行的应用72确定接收自移动计算设备2A-2C中的一个或多个移动计算设备的传感器数据是否是全新的数据。具体而言,应用72可被配置成确定该收到的传感器数据(即,数字签名)是否匹配存储在地图数据库74中的地图的数字签名。若应用72在操作505确定收到的传感器数据是全新的数据,则例程500继续到操作510。然而若应用72在操作505确定收到的传感器数据不是全新的数据,则例程500分叉到操作515。

[0035] 在操作510,应用72在确定收到的传感器数据是全新的数据时在地图数据库74中创建并存储该新传感器数据的条目。具体而言,应用72可从与(从其接收该新传感器数据的)移动计算设备相关联的时间安排数据确定要与该新传感器数据相关联的位置的名称。例如,若该新传感器数据是在下午3点从移动计算设备2A收集的并且与移动计算设备2A相关联的时间安排数据指示用户正在该用户工作场所的大楼“K”中的“Stevens礼堂”中,则应用72可为上述位置(即,“Stevens礼堂”)创建新条目并用位置名称“Stevens礼堂”来存储描述大楼“K”中的该位置的收到传感器数据。例程500随后从操作510结束。

[0036] 在操作515,应用72在确定收到的传感器数据不是全新的数据时可确定收到的传感器数据是否能与至少部分地关联于该收到传感器数据的当前位置相关。例如,收到的传感器数据可包括由移动计算设备测得的扩充GPS传感器数据,该移动计算设备具有扩充GPS传感器以用于测量作用于该设备上的相对力以确定在大楼内的标高改变和移动。另外,该收到的传感器数据还可包括等同于由当前与该具有扩充传感器的移动计算设备处在相同位置的其他移动计算设备测得的传感器数据的数据。若应用72在操作515确定收到的传感器数据能与当前位置相关,则例程500继续到操作520。然而若应用72在操作515确定收到的传感器数据不能与当前位置相关,则例程500分叉到操作525。

[0037] 在操作520,应用72在确定接收到的传感器数据能与当前位置相关时扩充关于当前位置的数据。具体而言,应用72可用以上关于操作515讨论的扩充传感器数据(例如,扩充

GPS传感器数据)来扩充当前位置和关于该位置的存储的传感器数据集。应领会,根据实施例,能够使用大量的传感器测量来降低可与扩充传感器数据(诸如估计的GPS测量)相关联的误差并由此提高位置的真实GPS位置及其海拔的准确性。因此,随着时间的过去,给定位置的清晰度将越来越好。例程500随后从操作520结束。

[0038] 在操作525,应用72在确定接收到的传感器数据不能与当前位置相关时确定该传感器数据是否匹配另一位置。具体而言,应用72可被配置用于其中收到的传感器数据被确定为与当前位置不相关的“离群值”数据检测。例如,应用72可确定移动计算设备2A-2C的时间安排数据42A-42C指示这些设备的用户被安排在下午3:10在会议室“J”中开会,但是还可确定移动计算设备2B的传感器数据指示该移动计算设备在已安排的会议时间处在另一位置(诸如该用户的办公室)。因此,接收自移动计算设备2B的传感器数据不同于接收自移动计算设备2A和2C的传感器数据并且与会议室“J”的数字定义不相关。然而,接收自移动计算设备2B的传感器数据可能与地图数据库74中存储的另一位置(诸如该用户的办公室)相关。若应用72在操作505确定收到的传感器数据匹配另一位置,则例程525继续到操作530。然而若应用72在操作505确定收到的传感器数据不匹配另一位置,则例程525分叉到操作535。

[0039] 在操作530,应用72在确定收到的传感器数据匹配另一位置时,扩充关于该另一位置的数据并可进一步向从其接收该传感器数据的移动计算设备的用户请求反馈。例如,应用72可用对应于移动计算设备2B的用户的办公室的扩充传感器数据来扩充在(上文)操作525描述的与该用户相关联的另一位置以及关于该位置的存储的传感器数据集。应该理解,根据实施例,应用72还可被配置成通过实际向用户查询反馈以验证信息来确认数字签名。例如,应用72可发送消息以查询根据时间安排数据42B被安排在下午3:10在会议室“J”中的移动计算设备2B的用户当前是否正在参加上述会议室中的会议(尽管收到相反的传感器数据)。例程500随后从操作530结束。

[0040] 在操作535,应用72在确定收到的传感器数据不匹配另一位置时确定收到的传感器数据是否是相关的。具体而言,应用72可确定收到的传感器数据对应于地图数据库74中存储的传感器数据集,但是与该收到的传感器数据相关联的位置数据(取自用户时间安排数据)并未存储在地图数据库74中。若应用72在操作535确定收到的传感器数据是相关的,则例程500返回到操作510。根据实施例,若位置数据包括与关联于营业场所的会议室或办公室有关的信息则收到的传感器数据可被确定为是相关的。应领会,上述情形可能发生在公司员工使用的空间发生改变时。例如,近期可能进行了改造工程从而拆除了会议室“J”(和其他周围房间)以创建新礼堂。还未更新的营业72将不会立即知道该会议室不再那里了,但是将随着时间的过去从时间安排数据确定被传感器数据定义为会议室“J”的区域现在被称为“Newton礼堂”。若应用72在操作535确定收到的传感器数据是不相关的,则例程500继续到操作540。

[0041] 在操作540,应用72在确定收到的传感器数据是不相关时可丢弃收到的传感器数据。例如,应用72可确定收到的传感器数据对应于地图数据库74中的传感器数据集但是用户的时间安排数据指示该用户正在度假或不在办公室。这种情形可能发生在例如用户在其公司上班地点但只不过是在休息日拜访同事。例程500随后从操作540结束。

[0042] 应理解,根据另一实施例,应用72可响应于收到关于私人空间的扩充传感器(例如,GPS)数据被配置成主动地查询提供该扩充传感器数据的移动计算设备的用户并进一步

用更精确的位置标记该私人空间以改善建筑物导航等等。根据另一实施例,移动计算设备2A-2C和客户机计算设备6A-6C的用户可以能够删除应用72从这些设备搜集的传感器数据和/或时间安排数据以符合用户的地理区域可能存在的法律和隐私要求。根据另一实施例,应用72可被配置成在已经逝去预定的时间段之后从地图数据库74中删去还未被访问、扩充或以其他方式更新的条目。

[0043] 尽管已结合各个例示性实施例描述了本发明,但本领域普通技术人员将理解,可在所附权利要求的范围内对其作出许多修改。因此,并非旨在以任何方式将本发明的范围限于以上的说明,而是应该完全参照所附权利要求书来确定。

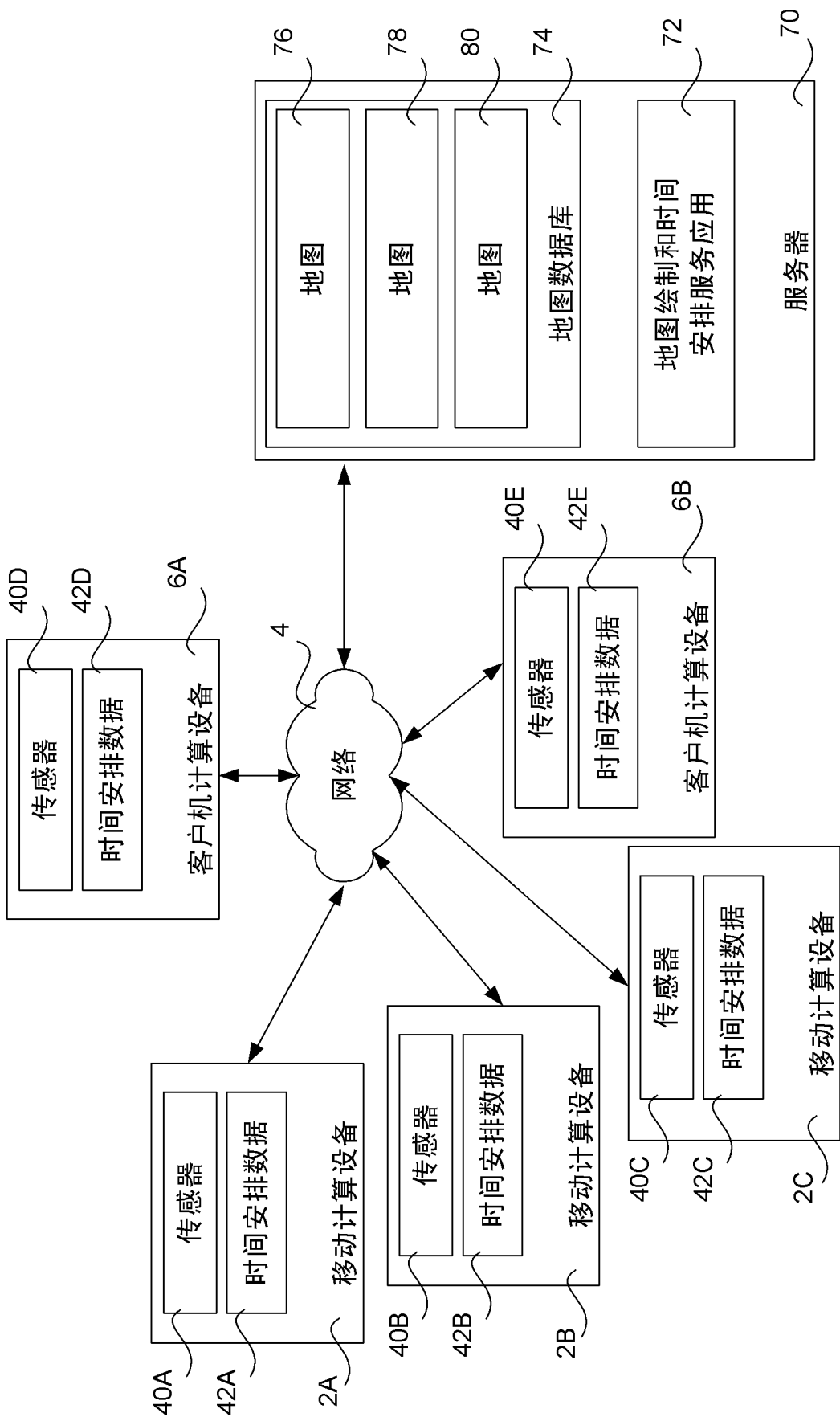


图1

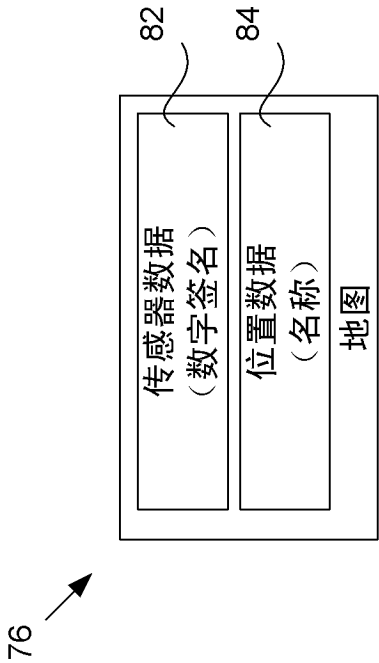


图2

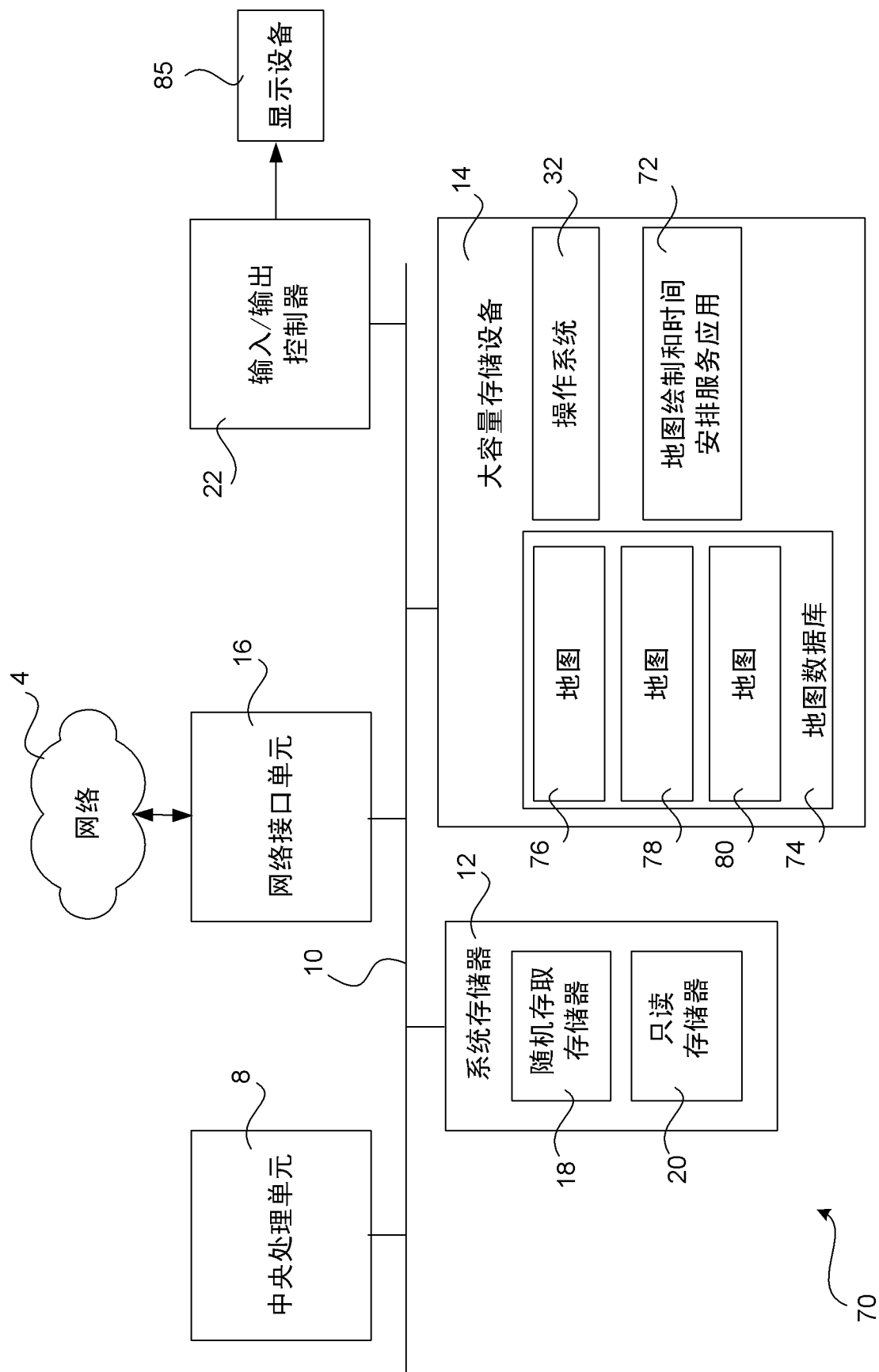


图3

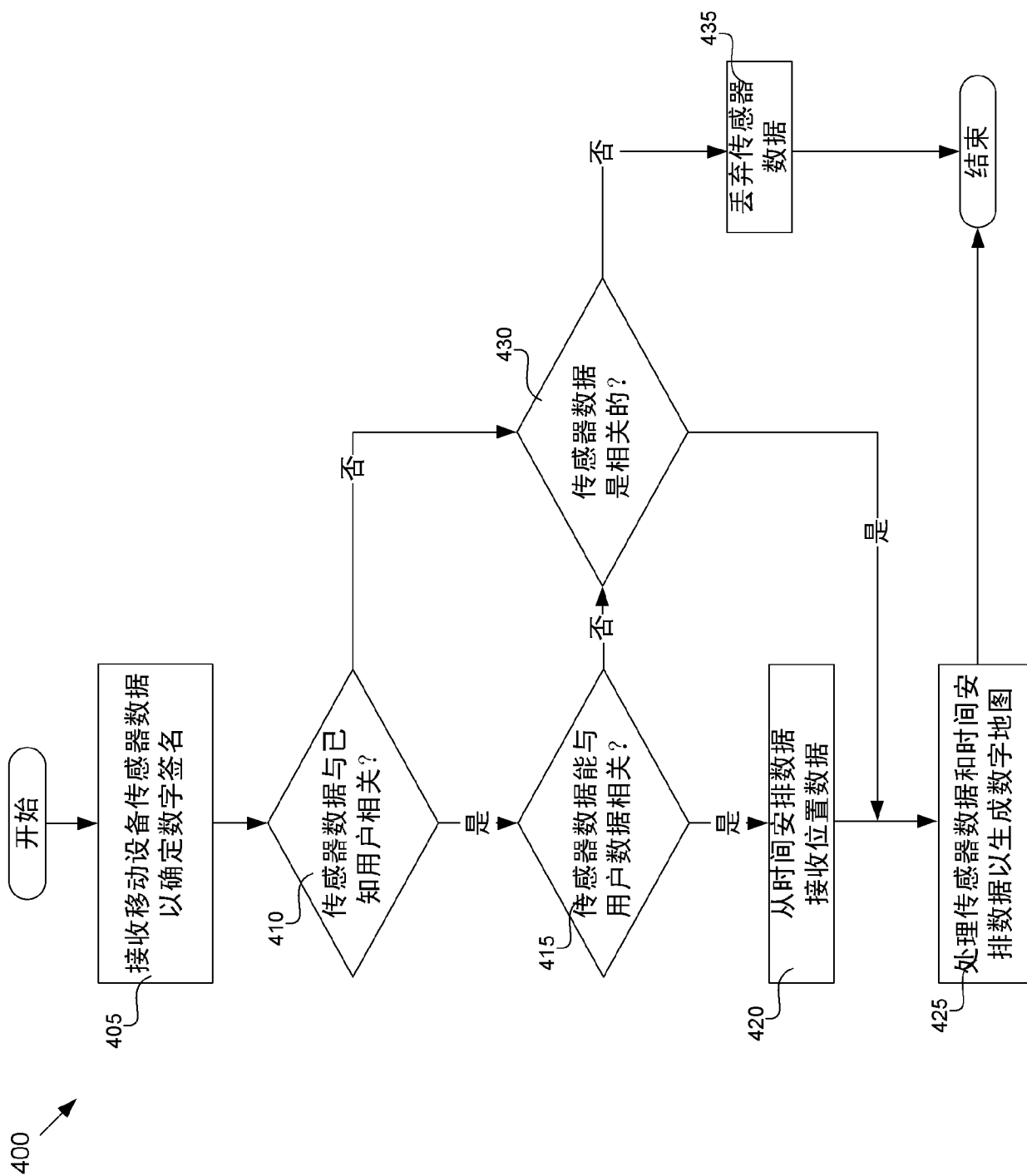


图4

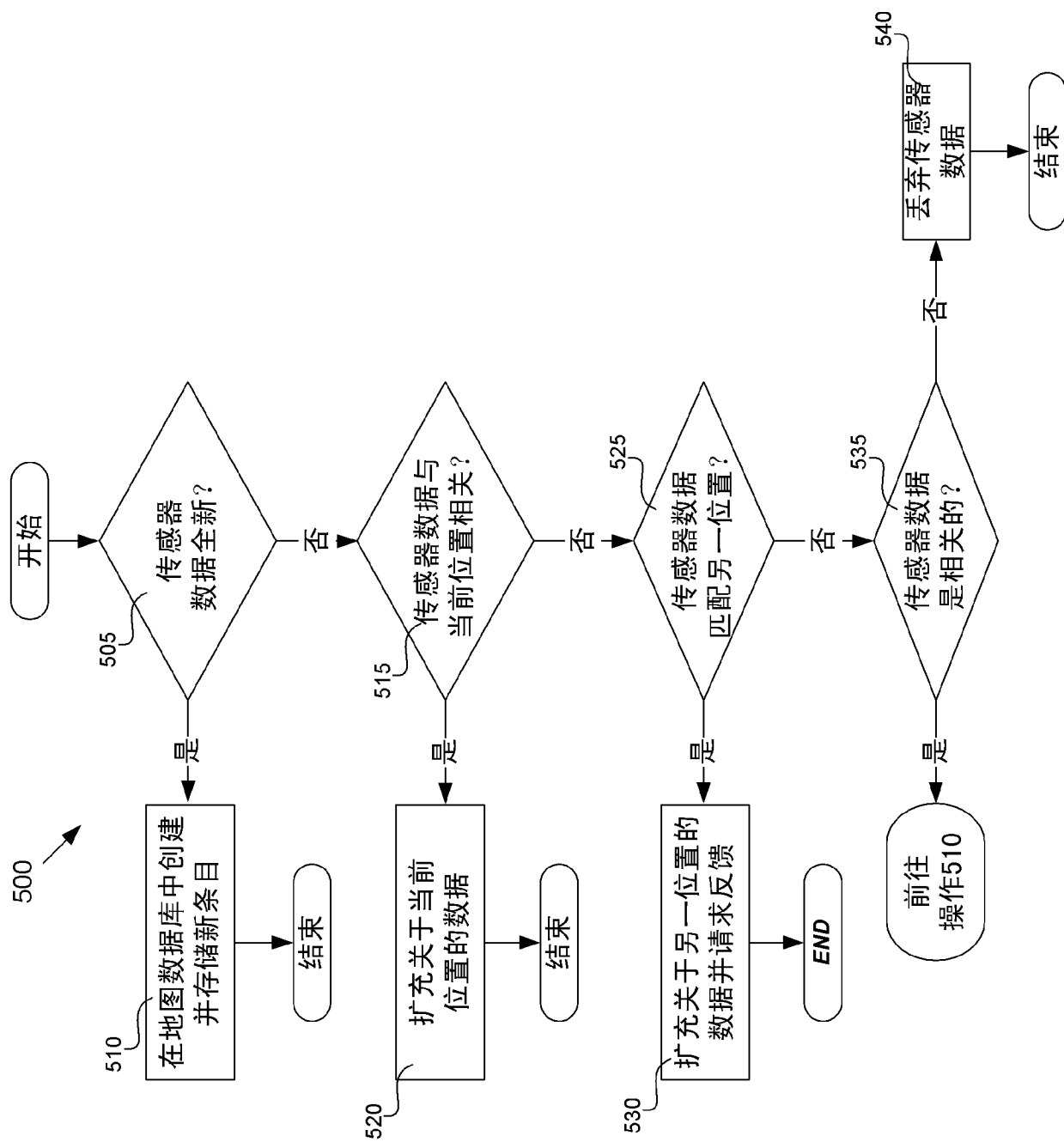


图5