



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105026889 B

(45)授权公告日 2018.05.29

(21)申请号 201480010867.3

(22)申请日 2014.03.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105026889 A

(43)申请公布日 2015.11.04

(30)优先权数据
13/791,079 2013.03.08 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.08.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/021589 2014.03.07

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/138538 EN 2014.09.12

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 陈家建 辉·赵

萨乌米特拉·莫汉·达斯

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.
G01C 21/20(2006.01)
G01C 21/32(2006.01)
G06F 17/30(2006.01)

(56)对比文件

CN 1677395 A, 2005.10.05,
CN 1856765 A, 2006.11.01,
CN 101874261 A, 2010.10.27,
US 2012046861 A1, 2012.02.23,
US 2011063301 A1, 2011.03.17,

审查员 李振振

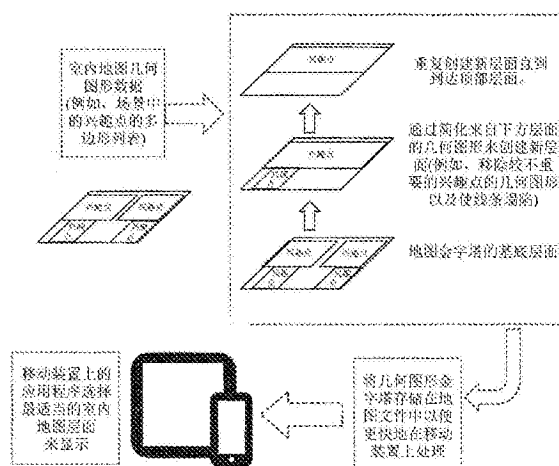
权利要求书4页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

用于室内导航的金字塔测绘数据结构

(57)摘要

一个实施例是针对生成场景中具有所述场景的对应基底层面地图的多个兴趣点POI的多边形表示,且基于消除具有低于指定POI重要性层面的POI来创建包含数量减少的POI的多边形表示的新层面地图。在另一实施例中,移动装置(例如用户装置)可指定所述指定的POI重要性层面,从而触发符合所述指定的POI重要性层面的所述新层面地图的生成和传递,使得所述新层面地图可显示给所述移动装置的用户(例如连同对其余POI中的一或多者的导航指令)。



1. 一种提供密度减小的地图的分层金字塔以便显示在用户装置上的方法,其包括:

在存储器中存储室内环境的地图的基底层面数据结构,其中所述基底层面数据结构表示所述室内环境中可能的兴趣点POI的几何图形;

处理器从所述基底层面数据结构生成基底层面地图作为分层金字塔数据结构的父代节点,且其中所述基底层面地图包括所述室内环境中的一定数量的POI的多边形表示且包括界定POI特性的元数据,每个多边形指示在所述基底层面地图中对应POI的位置和所述对应POI的大小;

接收POI类型列表;以及

基于所述POI类型列表创建新层面地图作为所述金字塔分层数据结构的子代节点,其中所述新层面地图包含相对于所述基底层面地图中的POI的多边形表示的所述数量减少数量的POI的多边形表示,其中创建所述新层面地图包括基于在所述新层面地图中所述POI的既定大小和所述POI类型列表来确定所述POI的重要性层面,以及从所述基底层面地图中消除所述所确定的重要性层面低于指定重要性层面的POI。

2. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:

指派所述新层面地图作为当前层面地图;

从所述用户装置接收经更新的POI类型列表,其中所述经更新的POI类型列表表示与由最近先前POI类型列表所表示的相比较窄的POI特征定义

基于所述经更新的POI类型列表从所述当前层面地图创建较高层面地图,其中所述较高层面地图包含进一步减少数量的POI的多边形表示,其中创建所述较高层面地图包括基于所述经更新的POI类型列表确定所述POI的经更新的重要性层面,以及在所述当前层面地图中消除所述所确定的经更新的重要性层面低于经更新的指定重要性层面的POI;以及

将所述较高层面地图指派为所述当前层面地图。

3. 根据权利要求2所述的方法,其进一步包括:

从所述用户装置接收新的经更新POI类型列表;

基于所述新的经更新POI类型列表从所述当前层面地图创建新的较高层面地图,其中所述新的较高层面地图包含再进一步减少数量的POI的多边形表示,其中创建所述新的较高层面地图包括基于所述新的经更新POI类型列表确定所述POI的新的经更新重要性层面,以及在所述当前层面地图中消除所述所确定的新的经更新重要性层面低于新的经更新指定重要性层面的POI;

将所述新的较高层面地图指派为所述当前层面地图;以及

从所述用户装置重复接收新的经更新POI类型列表,创建新的较高层面地图,以及将所述新的较高层面地图指派为所述当前层面地图,直到无新的经更新指定重要性层面被接收。

4. 根据权利要求3所述的方法,其进一步包括在存储器中将每一新的较高层面地图存储为连续相关子代节点数据子结构的金字塔形布置的分层结构。

5. 根据权利要求4所述的方法,其进一步包括:

从所述用户装置获取地图层面的选择以便显示在所述用户装置上,所述选择基于装置屏幕大小和/或电池电量水平中的一或多个者。

6. 根据权利要求5所述的方法,其进一步包括:

在通过无线通信耦合到所述用户装置的远程服务器处生成地图层面,其中所述生成的地图层面对应于来自所述用户的所述选择;以及

将所述生成的地图层面以所述分层金字塔数据结构形式存储在所述远程服务器上。

7. 根据权利要求6所述的方法,其进一步包括传递所述生成的地图层面以便显示在所述用户装置上。

8. 一种促进使用呈分层金字塔数据结构形式的地图数据在移动装置处导航的方法,其包括:

从室内环境中的多个POI之中指定与一或多个兴趣点POI相关的特征列表;

访问包含所述多个POI的多边形表示的父代数据文件,每个多边形指示在每个地图层面中对应POI的位置和所述对应POI的大小,其中所述父代数据文件包括具有连续细节层面和所述多个POI的相应不同数量的以金字塔形式布置为地图层面的地图的分层数据结构,其中所述相应数量和所述细节层面是基于所述POI的根据所述指定的POI特征列表的既定重要性,其中POI的所述既定重要性是基于在所述地图层面中所述POI的既定大小和POI类型的列表来确定的;

从所述父代数据文件检索地图,其中所述检索的地图具有至少部分基于与所述移动装置相关的指定准则的地图层面,以及

在所述移动装置上显示所述检索的地图。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述重要性层面包括至少一个既定高重要性层面和既定低/无重要性层面。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中与所述移动装置相关的所述指定的准则包含装置屏幕大小或电池电量水平或其任何组合。

11. 根据权利要求8所述的方法,其中所述地图是从远程服务器检索的。

12. 根据权利要求8所述的方法,其进一步包括:

接收从所述多个POI之中识别目标POI的信息;

从远程服务器下载从所述移动装置的当前位置到所述目标POI的导航路线;以及
连同所述地图在所述移动装置上的所述显示而显示所述导航路线的显示。

13. 一种经配置以提供密度减小的地图的分层金字塔以便显示在用户装置上的计算设备,其包括:

存储器;

处理器,其耦合到所述存储器,其经配置以:

在存储器中存储室内环境的地图的基底层面数据结构,其中所述基底层面数据结构表示所述室内环境中可能的兴趣点POI的几何图形;

从所述基底层面数据结构生成基底层面地图作为分层金字塔数据结构的父代节点,且其中所述基底层面地图包括所述室内环境中的一定数量的POI的多边形表示且包括界定POI特性的元数据,每个多边形指示在所述基底层面地图中对应POI的位置和所述对应POI的大小;

接收POI类型列表;以及

基于所述POI类型列表创建新层面地图作为所述金字塔分层数据结构的子代节点,其中所述新层面地图包含相对于所述基底层面地图中的POI多边形表示的所述数量减少数量

的POI的多边形表示,其中所述处理器经配置以通过包括以下各者的操作创建所述新层面地图:

基于在所述新层面地图中所述POI的既定大小和所述POI类型列表来确定所述基底层面地图中的所述POI的重要性层面,以及

从所述基底层面地图中消除所述所确定的重要性层面低于指定重要性层面的POI。

14. 一种经配置以使用呈分层金字塔数据结构形式的地图数据的移动装置,其包括:

处理器,其经配置以:

从室内环境中的多个POI之中指定与一或多个兴趣点POI相关的特征列表;

访问包含所述多个POI的多边形表示的父代数据文件,每个多边形指示在每个地图层面中对应POI的位置和所述对应POI的大小,其中所述父代数据文件包括具有连续细节层面和所述多个POI的相应不同数量的以金字塔形式布置为地图层面的地图的分层数据结构,其中所述相应数量和所述细节层面是基于所述POI的根据所述指定的POI特征列表的既定重要性,其中POI的所述既定重要性是基于在所述地图层面中所述POI的既定大小和POI类型的列表来确定的;

从所述父代数据文件检索地图,其中所述检索的地图具有基于装置屏幕大小或细节放大等级或电池电量水平或其任何子组合或组合的地图层面,以及

在所述移动装置上显示所述检索的地图。

15. 一种非暂时性计算机可读媒体,其含有存储于其上的指令,所述指令在通过经配置以提供密度减小的地图的分层金字塔以便显示在用户装置上的计算设备执行时使得所述计算设备执行操作,所述指令包括:

使得所述计算设备存储室内环境的地图的基底层面数据结构的至少一个指令,其中所述基底层面数据结构表示所述室内环境中可能的兴趣点POI的几何图形;

使得所述计算设备从所述基底层面数据结构生成基底层面地图作为分层金字塔数据结构的父代节点的至少一个指令,且其中所述基底层面地图包括所述室内环境中的一定数量的POI的多边形表示且包括界定POI特性的元数据,每个多边形指示在所述基底层面地图中对应POI的位置和所述对应POI的大小;

使得所述计算设备接收POI类型列表的至少一个指令;以及

使得所述计算设备基于所述POI类型列表创建新层面地图作为所述金字塔分层数据结构的子代节点的至少一个指令,其中所述新层面地图包含相对于所述基底层面地图中的POI的多边形表示的所述数量减少数量的POI的多边形表示,其中创建所述新层面地图包括基于在所述新层面地图中所述POI的既定大小和所述POI类型列表来确定所述POI的重要性层面,以及从所述基底层面地图中消除所述所确定的重要性层面低于指定重要性层面的POI。

16. 一种非暂时性计算机可读媒体,其含有存储于其上的指令,所述指令当通过经配置以使用呈分层金字塔数据结构形式的地图数据的移动装置执行时使得所述移动装置执行操作,所述指令包括:

使得所述计算设备从室内环境中的多个POI之中指定与一或多个兴趣点POI相关的特征列表的至少一个指令;

使得所述计算设备访问包含所述多个POI的多边形表示的父代数据文件的至少一个指

令,每个多边形指示在每个地图层面中对应POI的位置和所述对应POI的大小,其中所述父代数据文件包括具有连续细节层面和所述多个POI的相应不同数量的以金字塔形式布置为地图层面的地图的分层数据结构,其中所述相应数量和所述细节层面是基于所述POI的根据所述指定的POI特征列表的既定重要性,其中POI的所述既定重要性是基于在所述地图层面中所述POI的既定大小和POI类型的列表来确定的;

使得所述计算设备从所述父代数据文件检索地图的至少一个指令,其中所述检索的地图具有基于装置屏幕大小或细节放大等级或电池电量水平或其任何子组合或组合的地图层面;以及

使得所述计算设备在所述移动装置上显示所述检索的地图的至少一个指令。

用于室内导航的金字塔测绘数据结构

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及用于创建和使用具有不同细节层次的室内地图的多层几何图形的方法和架构。

背景技术

[0002] 电子装置(蜂窝式电话、无线调制解调器、计算机、数字音乐播放器、全球定位系统单元、个人数字助理、游戏装置等)已成为日常生活的一部分。小型计算装置现放置于从汽车到房屋锁具的所有东西中。在过去几年,电子装置的复杂性大幅增加。举例来说,许多电子装置具有一或多个帮助控制装置的处理器以及许多支持装置的处理器和其它部件的数字电路。

[0003] 移动装置现支持许多依赖于处理器的应用程序。例如由全球定位系统卫星支持的基于地图的导航已变得相当受欢迎。

[0004] 对于室外导航,地球地图以图像格式存储为分层图块。图块经预定义且是静态且分辨率不同。缩放等级和定位定义采用什么图块来构成屏幕上的图像。此格式减少了用户获得最相关信息的延时。然而,室内地图尚不存在此类标准。

[0005] 对于室内导航,地图通常以地理标记语言(Geography Markup Language,GML)形式存储,地理标记语言是由开放地理数据互操作规范联盟(OpenGIS Consortium,OGC)开发的编码地理信息标准的矢量XML格式。目前大部分GML地图(例如NAVTEQ®GML的目的地图XML)仅具有场馆的单层几何图形(平面结构),如目的地或兴趣点(Point of Interest,POI)的多边形描述。

[0006] 当前方法并不提供具有不同细节层次的多层几何图形,这对于在不同装置上或在具有不同设置或处于不同情形中的同一装置上的显示来说可能不灵活。

发明内容

[0007] 一个实施例是针对生成场景中具有所述场景的对应基底层面地图的多个兴趣点(POI)的多边形表示,且基于消除低于指定POI重要性层面的POI来创建包含数量减少的POI多边形表示的新层面地图。在另一实施例中,移动装置(例如用户装置)可指定所述指定的POI重要性层面,从而触发符合所述指定的POI重要性层面的新层面地图的生成和传递,使得所述新层面地图可显示到用户的所述移动装置(例如连同对其余POI中的一或多者的导航指令)。

附图说明

[0008] 图1示出了根据本发明的某些实施例的无线通信系统的一个配置。

[0009] 图2示出了根据本发明的某些实施例的一种基于来自基底地图数据结构的数据的金字塔分层减少来生成显示器地图的方法。

[0010] 图3是根据本发明的某些实施例的图2中所述方法的图解说明。

具体实施方式

[0011] 下文结合附图陈述的详细描述打算作为对本发明的示例性实施例的描述,且并不希望表示可实践本发明的仅有实施例。贯穿此描述所使用的术语“示例性”意指“充当实例、例子或说明”,且未必应解释为比其它实施例优选或有利。详细描述包含用于提供对本发明的透彻理解的目的的特定细节。然而,所属领域的技术人员将明白,可以在没有这些具体细节的情况下实践本发明。在一些情况下,为了避免混淆本发明的概念,以框图形式来展示众所周知的结构和装置。

[0012] 揭示一种用于创建并使用具有不同细节层面的室内地图的多层几何图形的方法。在从粗略到精细的多层分层结构的情况下,此方法可调节加载在移动装置中的几何图形的复杂度以便根据情形和分辨率或缩放等级显示。由于由移动装置接收或从移动装置传输的数据量减少,此方法还可减少地图加载和信息显示的延时和电力消耗。

[0013] 本文中所描述的技术可以用于各种无线网络,例如码分多址接入(Code Division Multiple Access,CDMA)网络、时分多址接入(Time Division Multiple Access,TDMA)网络、频分多址接入(Frequency Division Multiple Access,FDMA)网络、正交FDMA(Orthogonal FDMA,OFDMA)网络、单载波FDMA(Single-Carrier FDMA,SC-FDMA)网络等。术语“网络”和“系统”常常可互换使用。CDMA网络可实施如通用陆地无线电接入(Universal Terrestrial Radio Access,UTRA)、CDMA2000等无线电技术。UTRA包括宽带CDMA(Wideband CDMA,W-CDMA)。CDMA2000覆盖IS-2000、IS-95和如全球移动通信系统(Global System for Mobile Communication,GSM)的技术。

[0014] OFDMA网络可实施无线电技术,如演进UTRA(E-UTRA)、电气电子工程师学会(Institute of Electrical and Electronics Engineers,IEEE)802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、Flash-OFDM[®]等。UTRA、E-UTRA和GSM是全球移动通信系统(Universal Mobile Telecommunication System,UMTS)的部分。长期演进(Long Term Evolution,LTE)是UMTS的使用E-UTRA的版本。UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS和LTE描述于来自名为“第三代合作伙伴计划”(3rd Generation Partnership Project,3GPP)的组织文献中。CDMA2000描述于来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织文件中。在所属领域中已知这些各种无线电技术和标准。为了清楚起见,下文针对LTE描述所述技术的某些方面,且在下文大部分描述中使用LTE术语。应注意以说明方式来使用LTE术语,且本发明的范围并不限于LTE。而是,本文所述的技术可用于涉及无线传输的各种应用中,例如个人局域网(personal area network,PAN)、体域网(body area network,BAN)、定位、蓝牙、GPS、UWB、RFID等。此外,所述技术还可用于有线系统中,例如电缆调制解调器、基于光纤的系统等。

[0015] 利用单载波调制和频域均衡的单载波频分多址(Single carrier frequency division multiple access,SC-FDMA)具有与OFDMA系统中的那些类似的性能和基本上相同的整体复杂性。SC-FDMA信号可由于其固有单载波结构而具有较低峰值平均值功率比(peak-to-average power ration,PAPR)。SC-FDMA可用于上行链路通信中,其中较低PAPR在发射功率效率方面大大地有利于所述移动终端。

[0016] 图1说明无线系统100,其可包含多个移动台108、多个基站110、基站控制器(BSC)106和移动交换中心(MSC)102。无线系统100可为GSM、EDGE、WCDMA、CDMA等。MSC 102可经配

置以与公共交换电话网络 (PSTN) 104 交接。MSC 102 也可经配置以与 BSC 106 交接。无线系统 100 中可存在一个以上 BSC 106。每一基站 110 可包含至少一个扇区, 其中每一扇区可具有全向天线或指向径向远离基站 110 的特定方向的天线。替代地, 每一扇区可包含用于分集接收的两个天线。每一基站 110 可经设计以支持多个频率指派。扇区与频率指派的两部分可称作信道。移动台 108 可包含蜂窝式或便携型通信系统 (PCS) 电话。

[0017] 在无线系统 100 的操作期间, 基站 110 可从多组移动台 108 接收多组反向链路信号。移动台 108 可参与电话呼叫或其它通信。由给定基站 110 所接收的每一反向链路信号可在所述基站 110 内被处理。所得数据可被转发到 BSC 106。BSC 106 可提供呼叫资源分配和移动性管理功能性, 包含对在基站 110 之间的软越区切换进行的布置。BSC 106 也可将所接收的数据路由到 MSC 102, MSC 102 提供用于与 PSTN 104 交接的额外路由服务。类似地, PSTN 104 可与 MSC 102 交接, 且 MSC 102 可与 BSC 106 交接, BSC 106 又可控制基站 110 以将多组前向链路信号发射到多组移动台 108。

[0018] 室内地图包含例如特征 (例如办公室、电梯、餐馆, 其可被称为兴趣点 (POI)) 的几何图形的数据结构作为一个对象列表, 如多边形, 例如指示定位、大小、名称等中的一或多个。这可构成“地图金字塔”的基底层。在较高细节层面下, 在需要时, 在下一层中, 地图的几何图形可例如简化, 从而仅展示出室内地图的区域 (例如楼层、楼层的一部分、POI 类型等)。可从所述层中移除多边形、线条和其它几何图形特征和/或较不重要的 POI。举例来说, 如果相关 POI 是例如法律办公室, 那么可移除所有其它特征。如果 POI 与安全和疏散有关, 那么可仅保留楼梯井、出口门、电梯、辅助竖井等, 且可移除办公室。

[0019] 室内地图数据结构是室内导航应用程序中的核心数据。地图被格式化且以从精细到粗略以及从密集到稀疏的多层几何图形金字塔结构形式存储。由用户访问的应用程序从地图金字塔结构选择最适当层面来显示。所述选择是基于的一组准则, 包含 (但不限于) 以下各者中的一或多个: 装置的屏幕大小、针对来自用户输入的所需细节层面的放大程度、电池电量等。多层地图几何图形金字塔允许针对各种装置的灵活显示。因此, 用户可选择具有最少细节的显示以实现具有充分导航信息的快速数据传送, 选择更多细节以得到关于一或多个 POI 的更准确的地理成像和元信息或一些中间细节层面。因此, 装置限制以及用户对细节的需求 (如导航到 POI) 驱动地图显示中的层面选择。这一机制适用于在移动电话上对室内导航的广泛实施。

[0020] 随着搜索中的相关层面被优化和变窄, 创建新的较窄内容层面, 直到到达含有减少量数据的相关顶部层面, 这允许更快地传送图像数据。根据 POI 定义, 不同细节层面可以金字塔层面形式创建, 从“在底部”的几何图形特征的最广层面地图到“在顶部”的最窄层面。各种层面地图可存储在地图文件中以便在移动装置上更快地处理。移动装置上的应用程序 (“App”) 可从室内地图选择并检索最适当 POI 层面来显示。地图生成可在远程服务器上进行, 其中用户从移动装置提供搜索输入到服务器, 并且来自数据结构基底层面的一组减少的信息用于生成数据较不密集的较高层面的地图。减少复杂性和数据内容 (即, 使数据结构与子结构配对) 的方法可在服务器处自动重复, 直到仅留下足够重要的剩余 POI, 或用户提供额外输入以改变或优化地图结果。POI 的重要性可用分数测量, 所述分数取决于用户的搜索关键词以及 POI 的限界多边形区域。服务器测量每一 POI 的重要性分数, 将小型的邻近 POI 合并到重要性分数低的复合 POI (或 POI 组) 中以创建较大限界多边形, 从而提高重要性

分数。如果POI或复合POI的重要性分数高于特定阈值,那么选择将其发送到移动装置以便显示。

[0021] 本发明的一个实施例是针对根据POI搜索在多个细节层面创建一组室内地图,以及将数据结构以金字塔形组织集成到可由移动装置应用程序访问的地图文件中。地图文件可远程存储在服务器处,或者一或多个地图可经传输以便存储在移动装置上。

[0022] 地图文件可包含场景的几何图形的组织。举例来说,场景中的每一目的地或关注点(POI)可利用多边形线条描述。POI的定位(位置)可来源于实际地理数据(例如经纬度)或在自定义的坐标系(例如其中所有位置数据均针对限界区域归一化)中,其可经离线计算并存储。举例来说,出于展示通用定位和POI大小指示的目的,POI可由简单多边形表示。替代地,多边形表示可为复杂的,以便更准确描绘POI的物理布局。此外,所选的多边形表示可在限界区域(如商场或百货商店的地产界限)内按比例归一化,或其可显示为过大以在显示器中强调所述POI。

[0023] 图2示出了一种基于来自基底地图数据结构的数据的金字塔分层减少来生成显示器地图的方法200。在方法块210中,提供一室内地图的一基底层面数据结构,其含有室内环境的几何图形。数据结构包含所有可能的POI(如商场、百货商店、办公楼等)的特征的所有几何图形细节,而且其可以文件形式存储在远程服务器上。

[0024] 在2维(2D)室内地图中,生成场景中POI的线环或坐标点列表以界定表示每一POI的多边形。多边形可足够复杂以得到POI的可辨识渲染(例如商场中餐馆或百货商店的布局),然而,本发明的一个方面是通过经通信网络向用户移动装置提供减少量的数据来提供具有至少一个细节阈值量的地图以便允许定位和导航到所述POI。

[0025] 许多潜在兴趣点(POI)可经识别和定位,其中基于用户的目标和优选目的地,POI具有不同的关联性和重要性层面。POI可例如利用简单多边形近似形式、十字丝、“标针”等表示,取决于POI相对于地图分辨率层面的大小。

[0026] 在方法块220中,可将基底层面地图创建为数据结构(金字塔的“基底”),其可包含相关地产的环境的一组可能的室内特征。在一个实例中,可能不存在可在特定情形中为相关的特征的滤除。在这一层面,POI的多边形表示可准确到一些标准细节层面(例如在1英尺增量或更大的规模上)且存储在金字塔数据结构的基底层面中,但其可能实际上不在这一细节层面下展示,取决于显示装置的分辨率(即,多边形的特征将必须大于一个将可显示的显示像素)。描述POI特性的元数据也可包含在这一层面下。

[0027] 为了减少移动装置上的数据存储、数据传送以及处理需要,可在远离移动装置的服务器上存储可构建任何地图的基底层面数据结构。取决于远程装置的处理能力和电力存储容量,基底层面数据结构或其部分可下载到移动装置上且维持在移动装置上,其中数据结构的下载部分可在本地处理。

[0028] 在方法块230中,与移动装置交互的用户可指定一或多个兴趣点。举例来说,用户可为在购物中心中寻找所有鞋销售商的消费者或寻找所有灭火器和洒水器关闭控制阀位置的安全检查员。相关POI层面表示对用户相关的特征的一个列表,其可被传输到服务器(如果所述数据尚未下载到移动装置中)。移动装置上的用户应用程序由此生成一个数据类型(POI)列表,其可被传输到远程服务器以便生成可由其构建复杂度降低的地图的减小(“精简”或“子级”)数据结构。

[0029] 在方法块240中,可使用对应于指定用户输入的POI列表,从而通过仅包含指定POI或充分相关的POI类型且移除较不相关的其它POI类型来创建可由其构建地图的较高层面数据结构,从而简化地图几何图形。室内对象的几何图形可根据各种准则和/或重要性等级以各种方式简化。举例来说,连接角度接近180度且邻接平行线的线段可以递归方式塌陷。可预设塌陷线段的角度阈值。这使得地图可由POI列表组成,且对用户几乎不相关或不相关的特征的杂波较少。在一些情况下,两个或两个以上POI可为邻近的或可为相关的。举例来说,在百货商店中,可能存在邻近的男士、女士和儿童鞋部门。如果用户定义的POI搜索仅指定“鞋”,那么这三个独立的部门可塌陷成单一结构,其中数个部门的邻近界限被移除从而渲染单一对象以实现表示所有三者的显示。因此,可在新层面下移除表示不必显示的对象几何特征。

[0030] 在一个实施例中,子级数据结构可被传输到移动装置,所述移动装置被调适成以用户应用程序和子级数据结构中的信息创建地图。替代地,简化的地图可在服务器处构建,且使用较少带宽或传输时间传输到移动装置。

[0031] 在决策块250中,基于用户响应或同时基于对POI的搜索情形,作出细节层面是否令用户满意以定位一或多个POI的判定。如果用户决定例如应作出进一步选择性的搜索,如仅搜寻“女士鞋”,那么所述方法可在方法块230处恢复,在所述方法块中更狭窄地指定相关POI层面。替代地,用户可能希望将兴趣放宽到定位女士鞋与手提包两者的销售商,且所述方法继续直到在决策块250中令人满意地获得细节层面。类似地,美食广场中的多个食堂可塌陷成单一对象,如“美食广场”。

[0032] 在所述点,移动装置汇编数据结构(无论是来自内部存储数据还是来自远程服务器)以基于满足指定POI的兴趣层面所需的细节层面来构建用于显示的地图(方法块260)。以此方式,地图金字塔的各个层面以从父代递减的子级数据结构形式存储在地图文件中。地图文件可存储在远程服务器或处理器上。移动装置剖析来自所述文件的地图金字塔数据且动态地选择最适当的地图层面来显示。最适当地图层面的选择是基于一组准则,其可包含屏幕大小、屏幕分辨率、当前放大等级和/或电池电量。在一个实例中,可在远程服务器或处理器处构建地图层面以仅含有当在移动装置上显示时允许导航的特征。因此,举例来说,从商场入口导航到特定店铺或美食广场可展示出商场中有移动装置的位置和目的地位置与展示其间路径的线条连接符的框架计划。相关走道和POI可展示,但所显示的地图可能不存在所有其它特征,其后果是具有减少的数据内容的显示,这相对于全面详细的地图需要减少量的广播带宽和存储能量的接收器来显示。

[0033] 地图信息存储在从粗略到精细的多层分层结构中。举例来说,在较高层面下(即,大概要显示,如在XML中的父代节点中),一些结构可合并或忽略。举例来说,美食广场可形成不指示个别餐馆或食品服务柜台的数据特征,或百货商店可表示为不指定/显示个别部门的单一实体。在较高层面下(例如XML中的子代节点),可更详细地描述结构,例如具有小型线段和多边形,且包含描述POI结构的元数据。移动装置可从金字塔中的较高层面请求数据以减少发送到移动装置的数据量。举例来说,仅关于美食广场的显示可展示出个别餐饮服务,或在百货商店中展示出各个部门的位置。

[0034] 所显示的地图包含少于来自父代数据结构的最大可获得的数据。这具有需要移动装置接收较少数据的优点且需要较少电力来处理更精简(“子级”)数据结构并提供没有对

其具有较小兴趣或无兴趣的特征的更简单地图。

[0035] 用户可接着搜寻方向以从当前位置导航(方法块270)到其余POI中的一或多个者。结果是需少得多的数据、处理时间和电池能量来向用户提供所需功能性。

[0036] 图3以图解方式示出了图2中描述的方法。例如表示为多边形列表的所有POI的几何图形数据的室内地图以父代数据结构形式提供。可构建基底层面地图以包含一组POI。当指定POI类型列表中不存在较不重要的POI时,形成通过不存在不重要的POI来简化的新的子级数据结构层面,由其可形成简化地图。可针对所搜索的POI的较窄定义重复所述方法,直到到达“顶部层面”,在所述“顶部层面”中,仅留下所需POI位置来形成地图。移动装置上的应用程序可接着基于满足根据相关指定层面包含具有足够重要性层面的POI的准则,选择对显示最适当的地图层面。

[0037] 几何图形数据的减少的数据结构可存储在地图文件中以便与可用父代数据结构进行的相比在移动装置上更快地检索和处理,从而快速并有效地产生简单和有用的地图,所述地图仅含有对于既定导航任务必需的特征。

[0038] 地图渲染是移动装置上室内导航相关应用程序中能量成本最高的部件之一。成本大致与场景几何图形的复杂度成比例。可了解,所揭示的方法可通过用任务(例如导航)所需的最适当几何图形细节层面从远程服务器渲染并加载地图来减少能量消耗且延长用于移动室内导航的电池寿命。此外,显示质量可通过在显示器上渲染较少几何图形对象且减少混叠来改进。

[0039] 提供先前描述是为了使所属领域的技术人员能够实践本文中所描述的各种方面。对这些方面的各种修改对于所属领域的技术人员而言将是显而易见的,并且本文中定义的一般原理可适用于先前或其它方面。因此,权利要求书不希望限于本文中所展示的方面,而是应符合与权利要求书的语言一致的完整范围,其中以单数形式提及一元件不希望意味着“有且仅有一个”(除非特别地如此陈述),而是意味着“一或多个”。除非另外特别地陈述,否则术语“一些”是指一或多个。涉及项目列表中的“至少一者”的短语是指那些项目的任何组合,包括单个成员。作为一个实例,“以下各者中的至少一者:a、b或c”希望涵盖:a;b;c;a和b;a和c;b和c;以及a、b和c。所属领域的技术人员已知或稍后将知晓的贯穿本发明而描述的各种方面的元件的所有结构和功能等效物以引用的方式明确地并入本文中,且希望由所附权利要求书涵盖。而且,本文揭示的任何内容均不希望奉献给公众,无论权利要求书中是否明白地陈述此揭示内容。不应在35U.S.C.§112第六段的条款下解释任何权利要求要素,除非使用短语“用于…的装置”来明确陈述所述要素,或在方法权利要求的情况下,使用短语“用于…的步骤”来陈述所述要素。

[0040] 所属领域的技术人员将了解,可使用多种不同技术和技法中的任一者来表示信息和信号。举例来说,可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子或其任何组合来表示在以上描述中始终参考的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号和码片。

[0041] 此外,所属领域的技术人员将了解,结合本文所揭示的实施例而描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和算法步骤可实施为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为清楚说明硬件与软件的此互换性,上文已大致关于其功能性而描述了各种说明性组件、块、模块、电路和步骤。所述功能性是实施为硬件还是软件取决于特定应用和施加于整个系统的设计约束。所属领域的技术人员可针对每一特定应用以不同方式来实施所描述的功能性,但所

述实施方案决定不应被解释为会导致脱离本发明的范围。

[0042] 可使用经设计以执行本文所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其它可编程逻辑装置、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件或其任何组合来实施或执行结合本文中所揭示的实施例而描述的各种说明性逻辑区块、模块和电路。通用处理器可为微处理器,但在替代例中,处理器可为任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可实施为计算装置的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器的组合、一或多个微处理器与DSP核心的联合,或任何其它此配置。

[0043] 结合本文所揭示的实施例而描述的方法、序列和/或算法可直接以硬件、以由处理器执行的软件模块或以两者的组合体现。软件模块可驻存在RAM存储器、闪存存储器、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移除磁盘、CD-ROM,或此项技术中已知的任一其它形式的存储媒体中。示例性存储媒体耦合到处理器,使得处理器可从存储媒体读取信息并将信息写入到存储媒体。在替代方案中,存储媒体可与处理器成一体式。处理器和存储媒体可驻留于ASIC中。ASIC可驻留于用户终端(例如UE)中。在替代例中,处理器和存储媒体可作为离散组件驻留于用户终端中。

[0044] 在一或多个示例性实施例中,所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实施。如果实施于软件中,那么可将功能作为计算机可读媒体上的一或多个指令或码而加以存储或传输。计算机可读媒体包含计算机存储媒体与包含促进计算机程序从一处传递到另一处的任何媒体的通信媒体两者。存储媒体可为可由计算机存取的任何可用媒体。以实例方式(且并非限制),所述计算机可读媒体可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储装置、磁盘存储装置或其它磁性存储装置,或可用于载送或存储呈指令或数据结构形式的所要程序码且可由计算机存取的任何其它媒体。同样,可恰当地将任何连接称作计算机可读媒体。举例来说,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)或如红外线、无线电和微波的无线技术从网站、服务器或其它远程源传输软件,那么同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或如红外线、无线电和微波的无线技术包含于媒体的定义中。如本文中所使用,磁盘和光盘包含紧密光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘(DVD)、软磁盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘使用激光光学地复制数据。上文的组合也应包含在计算机可读媒体的范围内。

[0045] 虽然前面的揭示内容展示本发明的说明性实施例,但应注意,可在不脱离如所附权利要求书界定的本发明的范围的情况下,在其中做出各种改变和修改。无需以任何特定次序来执行根据本文中所述的本发明的实施例的方法权利要求项的功能、步骤和/或动作。此外,尽管可以单数形式描述或主张本发明的元件,但除非明确陈述对于单数的限制,否则也涵盖复数形式。

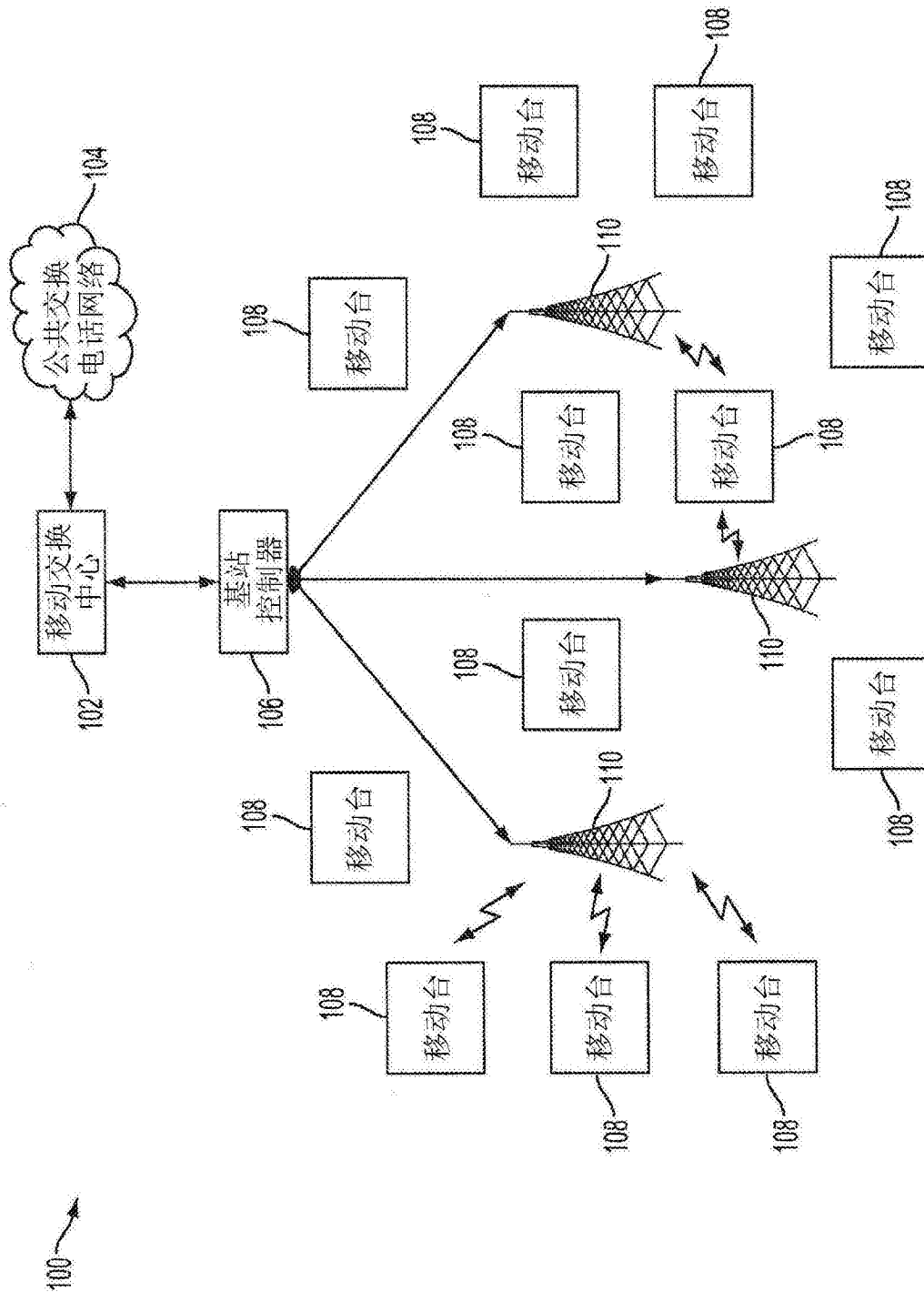


图1

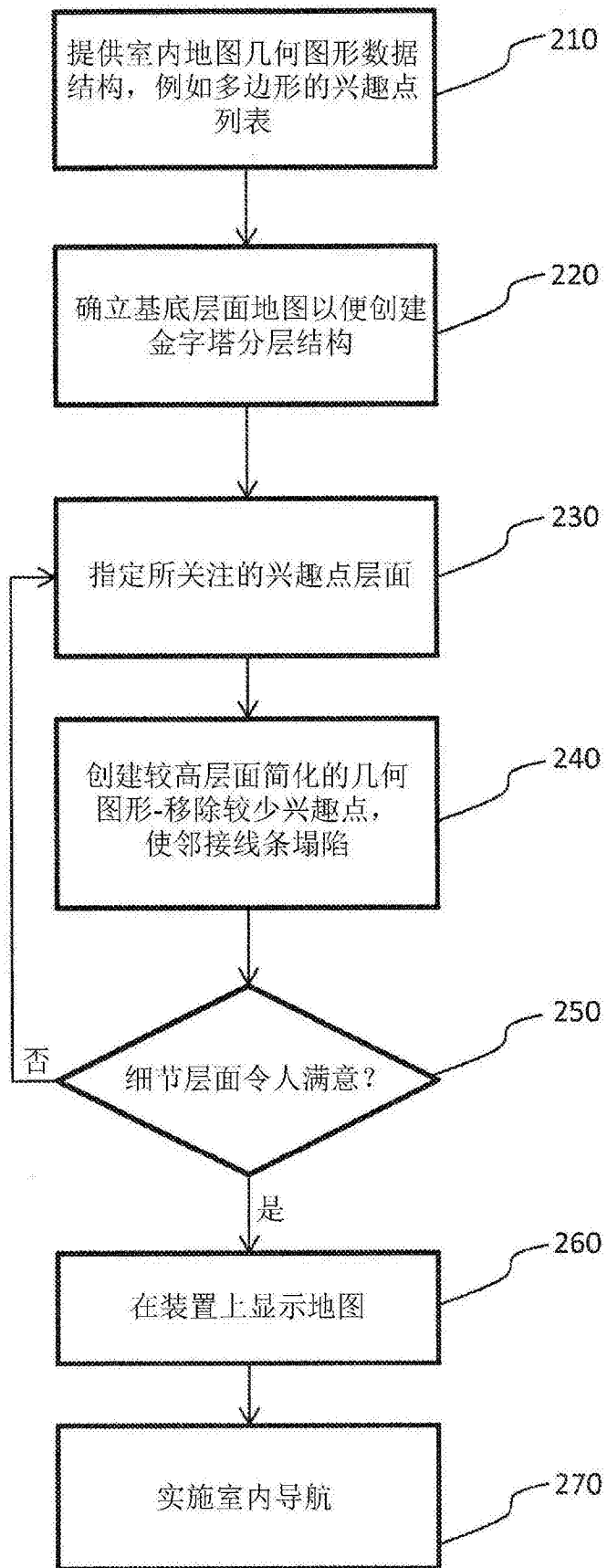
200

图2

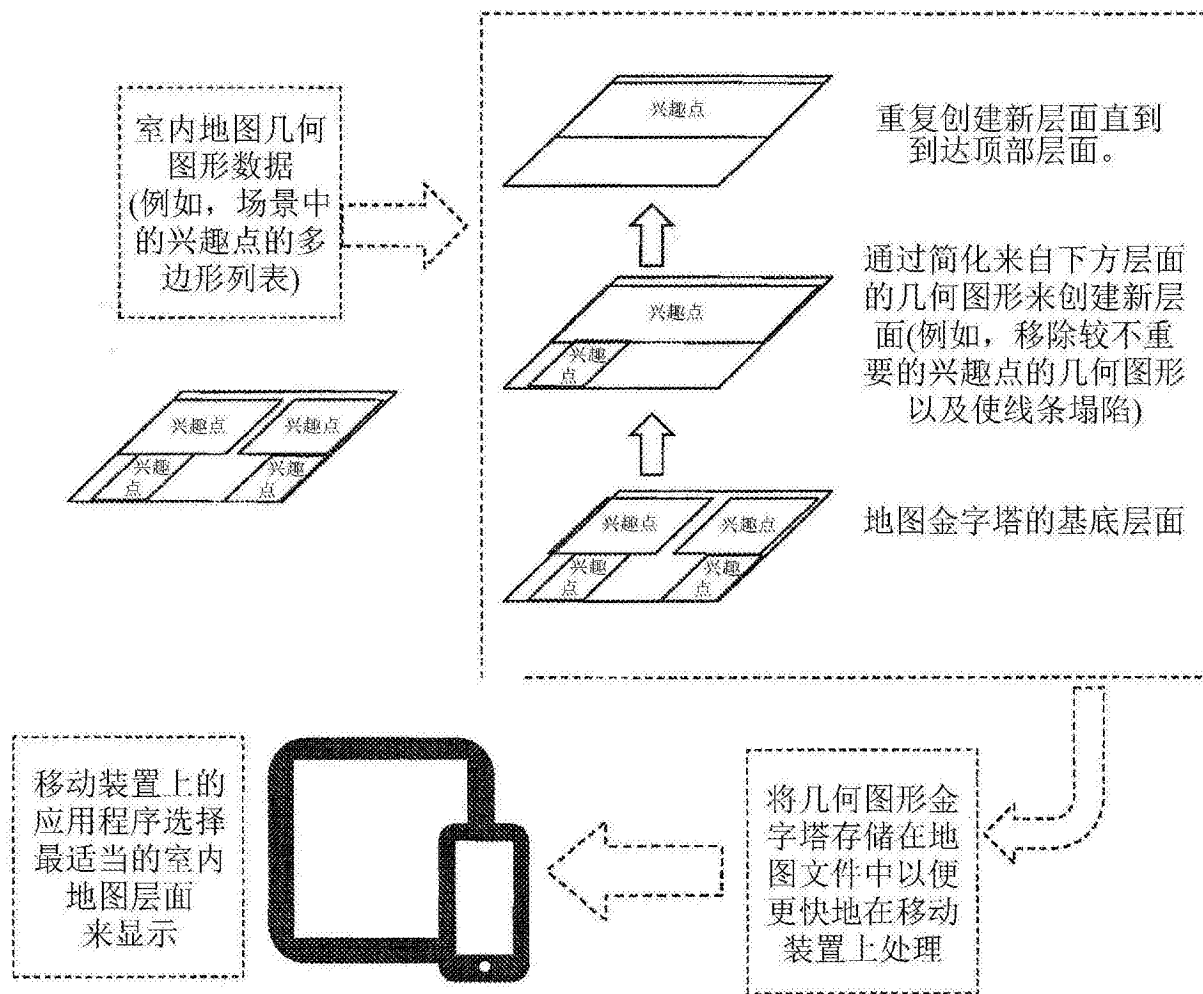


图3