



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108225331 A

(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201810020634.1

(22)申请日 2018.01.09

(71)申请人 四川西谷物联科技有限公司

地址 610000 四川省成都市金牛区环交大
智慧城二环路北一段111号西南交通
大学创新大厦2501-4房间

(72)发明人 王宇 付达 肖钧

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 唐维虎

(51)Int.Cl.

G01C 21/20(2006.01)

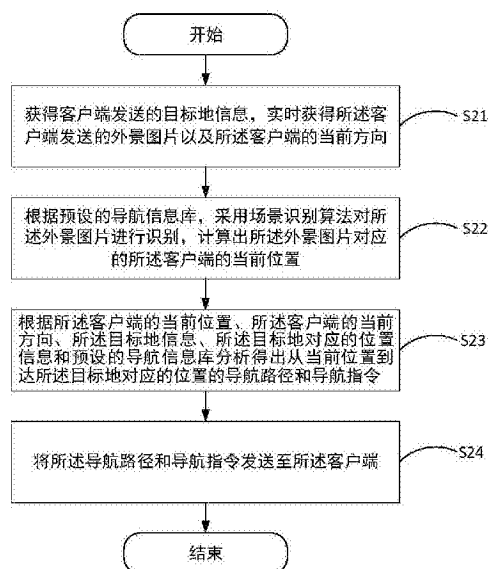
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

导航方法、装置及电子设备

(57)摘要

本发明实施例涉及导航技术领域,具体而言,涉及一种导航方法、装置及电子设备。该方法包括:获得客户端发送的目标地信息,实时获得客户端发送的外景图片以及所述客户端的当前方向,其中,目标地设置有对应的位置信息,根据预设的导航信息库,采用场景识别算法对外景图片进行识别,若成功识别外景图片,获得出外景图片对应的客户端的当前位置,根据客户端的当前位置、客户端的当前方向、目标地信息、目标地对应的位置信息和预设的导航信息库分析得出从当前位置到达目标地对应的位置的导航路径和导航指令,将导航路径和导航指令发送至客户端,采用该方法、装置及电子设备,能提供最优导航路线,提高了导航路线的时效性,节约了硬件成本。



1. 一种导航方法,其特征在于,应用于与客户端通信连接的服务端,所述方法包括:

获得客户端发送的目标地信息,实时获得所述客户端发送的外景图片以及所述客户端的当前方向,其中,所述目标地设置有对应的位置信息;

根据预设的导航信息库,采用场景识别算法对所述外景图片进行识别,若成功识别所述外景图片,获得出所述外景图片对应的所述客户端的当前位置;

根据所述客户端的当前位置、所述客户端的当前方向、所述目标地信息、所述目标地对应的位置信息和预设的导航信息库分析得出从当前位置到达所述目标地对应的位置的导航路径和导航指令;

将所述导航路径和导航指令发送至所述客户端。

2. 根据权利要求1所述的导航方法,其特征在于,所述导航信息库通过以下步骤获得:

获得建筑工程平面图,在所述建筑工程平面图中获得多个关键节点的位置信息,根据各所述位置信息生成路网导航数据;其中,所述关键节点包括转角处、楼梯口、商铺和厕所;

获得各所述关键节点的场景图片,采用场景识别算法将各所述场景图片与各所述关键节点进行关联,获得关联结果;

将所述关联结果和所述路网导航数据作为导航信息库。

3. 根据权利要求1所述的导航方法,其特征在于,k时刻获得的外景图片为 $Z_k = \{z_{k1}, z_{k2}, \dots, z_{kn}\}$,其中,n为该外景图片中视觉单词的总数, z_{kn} 表示该外景图片中的第n个视觉单词;截止k时刻获得的所有外景图片为 $Z^k = \{Z_1, Z_2, \dots, Z_k\}$,截止k时刻获得的位置信息为 $L^k = \{L_1, L_2, \dots, L_k\}$;根据预设的导航信息库,采用场景识别算法对所述外景图片进行识别,若成功识别所述外景图片,获得所述外景图片对应的所述客户端的当前位置的步骤,包括:

根据所述外景图片和预设的导航信息库,采用Bayes概率估计模型获得所述客户端的当前位置,所述Bayes概率估计模型为:

$$p(L_i | Z^k) = p(Z_k | L_i, Z^{k-1}) p(L_i | Z^{k-1}) / p(Z_k | Z^{k-1})$$

其中,

$i \in [1, k]$;

$p(Z_k | L_i, Z^{k-1})$ 表示外景图片对应的 Z_k 在位置 L_i 的概率;

$p(L_i | Z^{k-1})$ 表示相对当前位置的先验信息;

$p(Z_k | Z^{k-1})$ 表示归一化项。

4. 根据权利要求3所述的导航方法,其特征在于, $p(Z_k | L_i, Z^{k-1})$ 通过以下公式计算获得:

$$p(Z_k | L_i, Z^{k-1}) = p(Z_k | L_i) = p(z_r | L_i) \prod_{q=2}^n p(z_q | z_{p_q}, L_i)$$

其中, z_r 为根节点, z_{p_q} 为 z_q 的父节点。

5. 根据权利要求3所述的导航方法,其特征在于, $p(Z_k | Z^{k-1})$ 通过蒙特卡洛采样算法计算获得,所述蒙特卡洛采样算法为:

$$p(Z_k | Z^{k-1}) = \sum_{m \in L^k} p(Z_k | L_m) p(L_m | Z^{k-1}) \\ + p(L_{new} | Z^{k-1}) \sum_{u=1}^n \frac{p(Z_k | L_u)}{n_s}$$

其中,

L_{new} 表示新场景的位置信息;

n_s 表示估计新场景时使用的样本总数。

6. 根据权利要求1所述的导航方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述客户端根据所述导航指令行进的过程中,采用惯性导航的方式对所述客户端的行进状态进行估计。

7. 根据权利要求6所述的导航方法,其特征在于,所述客户端包括加速度传感器和地磁传感器,采用惯性导航的方式对所述客户端的行进状态进行估计的步骤,包括:

实时读取所述加速度传感器采集的加速度输出值 (a_{ix}, a_{iy}, a_{iz});

实时读取所述地磁传感器采集的当前方向;

根据所述加速度输出值计算获得反映所述客户端摆放状态的加速度特征量 a_i , 其中,

$$a_i = \sqrt{a_{ix}^2 + a_{iy}^2 + a_{iz}^2};$$

对所述加速度特征量进行均值滤波处理获得加速度均值 $\bar{a}$, 其中,

$$\bar{a} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i;$$

其中, n 表示读取所述加速度传感器的次数;

将预设时段内获得的 $\bar{a}$ 与预设的波峰阈值 T_1 进行比较, 若 $\bar{a} > T_1$, 查找出该预设时段内最大的 $\bar{a}$ 并作为波峰值;

将预设时段内获得的 $\bar{a}$ 与预设的波谷阈值 T_2 进行比较, 若 $\bar{a} < T_2$, 查找出该预设时段内最小的 $\bar{a}$ 并作为波谷值;

若在预设差值时间内获得一次波峰值和一次波谷值, 则判定所述客户端完成一次行进步态;

根据所述行进步态和所述地磁传感器采集的当前方向获得所述行进状态。

8. 根据权利要求1所述的导航方法, 其特征在于, 所述客户端包括无线信号发射装置; 采用场景识别算法对所述外景图片进行识别的步骤, 包括:

若识别所述外景图片失败, 判断所述无线信号发射装置接收到的无线信号的强度, 若所述强度超过预设强度阈值, 将发送所述无线信号的装置的所在地理位置作为所述客户端的当前位置。

9. 一种导航装置, 其特征在于, 应用于与客户端通信连接的服务端, 所述导航装置包括:

信息获取模块, 用于获得客户端发送的目标地信息, 实时获得所述客户端发送的外景图片以及所述客户端的当前方向, 其中, 所述目标地设置有对应的位置信息;

场景识别模块, 用于根据预设的导航信息库, 采用场景识别算法对所述外景图片进行识别, 若成功识别所述外景图片, 获得出所述外景图片对应的所述客户端的当前位置;

导航信息获取模块, 用于根据所述客户端的当前位置、所述客户端的当前方向、所述目标地信息、所述目标地对应的位置信息和预设的导航信息库分析得出从当前位置到达所述目标地对应的位置的导航路径和导航指令;

发送模块, 用于将所述导航路径和导航指令发送至所述客户端。

10. 一种电子设备,包括存储器、处理器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1~8任一项所述的导航方法。

导航方法、装置及电子设备

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及导航技术领域,具体而言,涉及一种导航方法、装置及电子设备。

背景技术

[0002] 室内定位和导航技术,不仅能为人们提供方便的路径规划,还能为商业提供丰富的可分析数据,因此成为近些年的研究热点。全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System,GNSS)可以很好地服务于室外导航,但其信号质量会因复杂的建筑环境因素而严重恶化,不能用于室内导航任务。

[0003] 现有室内导航的方案多是基于无线信号等手段来实现室内定位和导航任务,但由于信号收发时间差的存在,会导致导航的时效性差,硬件成本高。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种导航方法、装置及电子设备,能改善现有室内导航技术存在的时效性差和硬件成本高的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明实施例提供了一种导航方法,所述方法包括:

[0006] 获得客户端发送的目标地信息,实时获得所述客户端发送的外景图片以及所述客户端的当前方向,其中,所述目标地设置有对应的位置信息;

[0007] 根据预设的导航信息库,采用场景识别算法对所述外景图片进行识别,若成功识别所述外景图片,获得所述外景图片对应的所述客户端的当前位置;

[0008] 根据所述客户端的当前位置、所述客户端的当前方向、所述目标地信息、所述目标地对应的位置信息和预设的导航信息库分析得出从当前位置到达所述目标地对应的位置的导航路径和导航指令;

[0009] 将所述导航路径和导航指令发送至所述客户端。

[0010] 可选地,所述导航信息库通过以下步骤获得:

[0011] 获得建筑工程平面图,在所述建筑工程平面图中获得多个关键节点的位置信息,根据各所述位置信息生成路网导航数据;其中,所述关键节点包括转角处、楼梯口、商铺和厕所;

[0012] 获得各所述关键节点的场景图片,采用场景识别算法将各所述场景图片与各所述关键节点进行关联,获得关联结果;

[0013] 将所述关联结果和所述路网导航数据作为导航信息库。

[0014] 可选地,k时刻获得的外景图片为 $Z_k = \{z_{k1}, z_{k2}, \dots, z_{kn}\}$,其中,n为该外景图片中视觉单词的总数, z_{kn} 表示该外景图片中的第n个视觉单词;截止k时刻获得的所有外景图片为 $Z^k = \{Z_1, Z_2, \dots, Z_k\}$,截止k时刻获得的位置信息为 $L^k = \{L_1, L_2, \dots, L_k\}$;根据预设的导航信息库,采用场景识别算法对所述外景图片进行识别,若成功识别所述外景图片,获得所述外景图片对应的所述客户端的当前位置的步骤,包括:

[0015] 根据所述外景图片和预设的导航信息库,采用Bayes概率估计模型获得所述客户端的当前位置,所述Bayes概率估计模型为:

$$[0016] \quad p(L_i|Z^k) = p(Z_k|L_i, Z^{k-1}) p(L_i|Z^{k-1}) / p(Z_k|Z^{k-1})$$

[0017] 其中,

$$[0018] \quad i \in [1, k];$$

[0019] $p(Z_k|L_i, Z^{k-1})$ 表示外景图片对应的 Z_k 在位置 L_i 的概率;

[0020] $p(L_i|Z^{k-1})$ 表示相对当前位置的先验信息;

[0021] $p(Z_k|Z^{k-1})$ 表示归一化项。

[0022] 可选地, $p(Z_k|L_i, Z^{k-1})$ 通过以下公式计算获得:

$$[0023] \quad p(Z_k|L_i, Z^{k-1}) = p(Z_k|L_i) = p(z_r|L_i) \prod_{q=2}^n p(z_q|z_{p_q}, L_i)$$

[0024] 其中, z_r 为根节点, z_{p_q} 为 z_q 的父节点。

[0025] 可选地, $p(Z_k|Z^{k-1})$ 通过蒙特卡洛采样算法计算获得,所述蒙特卡洛采样算法为:

$$[0026] \quad p(Z_k|Z^{k-1}) = \sum_{m \in L^k} p(Z_k|L_m) p(L_m|Z^{k-1}) + p(L_{new}|Z^{k-1}) \sum_{u=1}^{n_s} \frac{p(Z_k|L_u)}{n_s}$$

[0027] 其中,

[0028] L_{new} 表示新场景的位置信息;

[0029] n_s 表示估计新场景时使用的样本总数。

[0030] 可选地,所述方法还包括:

[0031] 在所述客户端根据所述导航指令行进的过程中,采用惯性导航的方式对所述客户端的行进状态进行估计。

[0032] 可选地,所述客户端包括加速度传感器和地磁传感器,采用惯性导航的方式对所述客户端的行进状态进行估计的步骤,包括:

[0033] 实时读取所述加速度传感器采集的加速度输出值 (a_{ix}, a_{iy}, a_{iz});

[0034] 实时读取所述地磁传感器采集的当前方向;

[0035] 根据所述加速度输出值计算获得反映所述客户端摆放状态的加速度特征量 a_i ,其中,

$$[0036] \quad a_i = \sqrt{a_{ix}^2 + a_{iy}^2 + a_{iz}^2};$$

[0037] 对所述加速度特征量进行均值滤波处理获得加速度均值 $\bar{a}$,其中,

$$[0038] \quad \bar{a} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i;$$

[0039] 其中, n 表示读取所述加速度传感器的次数;

[0040] 将预设时段内获得的 $\bar{a}$ 与预设的波峰阈值 T_1 进行比较,若 $\bar{a} > T_1$,查找出该预设时段内最大的 $\bar{a}$ 并作为波峰值;

[0041] 将预设时段内获得的 $\bar{a}$ 与预设的波谷阈值 T_2 进行比较,若 $\bar{a} < T_2$,查找出该预设时段内最小的 $\bar{a}$ 并作为波谷值;

[0042] 若在预设差值时间内获得一次波峰值和一次波谷值,则判定所述客户端完成一次行进步态;

[0043] 根据所述行进步态和所述地磁传感器采集的当前方向获得所述行进状态。

[0044] 可选地,所述客户端包括无线信号发射装置;采用场景识别算法对所述外景图片进行识别的步骤,包括:

[0045] 若识别所述外景图片失败,判断所述无线信号发射装置接收到的无线信号的强度,若所述强度超过预设强度阈值,将发送所述无线信号的装置的所在位置作为所述客户端的当前位置。

[0046] 本发明实施例还提供了一种导航装置,应用于与客户端通信连接的服务端,所述导航装置包括:

[0047] 信息获取模块,用于获得客户端发送的目标地信息,实时获得所述客户端发送的外景图片以及所述客户端的当前方向,其中,所述目标地设置有对应的位置信息;

[0048] 场景识别模块,用于根据预设的导航信息库,采用场景识别算法对所述外景图片进行识别,若成功识别所述外景图片,获得出所述外景图片对应的所述客户端的当前位置;

[0049] 导航信息获取模块,用于根据所述客户端的当前位置、所述客户端的当前方向、所述目标地信息、所述目标地对应的位置信息和预设的导航信息库分析得出从当前位置到达所述目标地对应的位置的导航路径和导航指令;

[0050] 发送模块,用于将所述导航路径和导航指令发送至所述客户端。

[0051] 本发明实施例还提供了一种电子设备,包括存储器、处理器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述的导航方法。

[0052] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,所述可读存储介质包括计算机程序,所述计算机程序运行时控制所述可读存储介质所在电子设备执行上述的导航方法。

[0053] 本发明实施例提供的导航方法、装置及电子设备,采用场景识别算法对当前场景的外景图片进行识别获得当前位置,并根据当前位置、当前方向、目标地对应的位置信息和预设导航信息库分析得出从当前位置到目标地对应的位置信息的最优路线,并发送导航路径和导航指令,提高了导航的时效性,减少了硬件成本。

[0054] 进一步地,采用惯性导航的方式估计用户的进行状态,以便给出最合适的导航指令。

[0055] 进一步地,当识别外景图片失败时,能结合无线信号的强度对当前位置进行标记。

附图说明

[0056] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0057] 图1为本发明实施例所提供的一种电子设备10的方框示意图。

[0058] 图2为本发明实施例所提供的一种导航方法的流程图。

[0059] 图3为本发明实施例所提供的一种导航数据库获得方法的流程图。

[0060] 图4为本发明实施例所提供的一种行进状态估计的方法的流程图。

[0061] 图5为本发明实施例所提供的一种导航装置20的模块框图。

[0062] 图标:10-电子设备;11-存储器;12-处理器;13-网络模块;20-导航装置;21-信息获取模块;22-场景识别模块;23-导航信息获取模块;24-发送模块。

具体实施方式

[0063] 经调查发现,现有室内导航的方法多是基于无线信号的方式来实现室内定位和导航任务,但采用现有的室内导航方案进行定位和导航时,需要在室内布设多个基站并根据信号的收发时间差计算标签到各基站的距离,然后采用三角测量的方式完成定位,其精度与收发时间差的准确度相关,且布置硬件设备的成本较高,传感器之间的性能差异较大,且在测量时存在累积误差,使得现有的室内导航方法可用性和时效性差。

[0064] 以上现有技术中的方案所存在的缺陷,均是发明人在经过实践并仔细研究后得出的结果,因此,上述问题的发现过程以及下文中本发明实施例针对上述问题所提出的解决方案,都应该是发明人在本发明过程中对本发明做出的贡献。

[0065] 基于上述研究,本发明实施例提供了一种导航方法、装置及电子设备,能采用场景识别算法进行导航,进而改善现有室内导航技术存在的时效性差,硬件成本高的问题。

[0066] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例只是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0067] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0068] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0069] 图1示出了本发明实施例所提供的一种电子设备10的方框示意图。本发明实施例中的电子设备10可以为具有数据存储、传输、处理功能的服务端,如图1所示,电子设备10包括:存储器11、处理器12、网络模块13和导航装置20。

[0070] 存储器11、处理器12和网络模块13之间直接或间接地电性连接,以实现数据的传输或交互。例如,这些元件互相之间可以通过一条或多条通讯总线或信号线实现电性连接。存储器11中存储有导航装置20,所述导航装置20包括至少一个可以软件或固件(firmware)的形式储存于所述存储器11中的软件功能模块,所述处理器12通过运行存储在存储器11内的软件程序以及模块,例如本发明实施例中的导航装置20,从而执行各种功能应用以及数据处理,即实现本发明实施例中的导航方法。

[0071] 其中,所述存储器11可以是,但不限于,随机存取存储器(Random Access Memory, RAM),只读存储器(Read Only Memory, ROM),可编程只读存储器(Programmable Read-Only Memory, PROM),可擦除只读存储器(Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM),电可擦除只读存储器(Electric Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)等。

其中,存储器11用于存储程序,所述处理器12在接收到执行指令后,执行所述程序。

[0072] 所述处理器12可能是一种集成电路芯片,具有数据的处理能力。上述的处理器12可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit,CPU)、网络处理器(Network Processor,NP)等。可以实现或者执行本发明实施例中公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0073] 网络模块13用于通过网络建立电子设备10与其他通信终端设备之间的通信连接,实现网络信号及数据的收发操作。上述网络信号可包括无线信号或者有线信号。

[0074] 可以理解,图1所示的结构仅为示意,电子设备10还可包括比图1中所示更多或者更少的组件,或者具有与图1所示不同的配置。图1中所示的各组件可以采用硬件、软件或其组合实现。

[0075] 本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质,所述可读存储介质包括计算机程序。所述计算机程序运行时控制所述可读存储介质所在电子设备10执行下面的导航方法。

[0076] 在本实施例中,该导航方法应用于与客户端通信连接的服务端,服务端和客户端之间可以通过增强现实技术(Augmented Reality,AR)进行交互。在本实施例中,客户端可以为手机M。

[0077] 图2示出了本发明实施例所提供的一种导航方法的流程图。所述方法有关的流程所定义的方法步骤应用于电子设备10,可以由所述处理器12实现。下面将对图2所示的具体流程进行详细阐述:

[0078] 步骤S21,获得客户端发送的目标地信息,实时获得所述客户端发送的外景图片以及所述客户端的当前方向。

[0079] 例如,服务端获得手机M发送的目标地信息“耐克王府井店”,并实时获得手机M发送的外景图片和客户端的当前方向。其中,手机M发送的外景图片可以理解为手机M通过摄像机获取周围的场景图片,将获取的场景图片发送给服务端,该过程可以理解为AR交互中客户端侧向服务端侧发送数据的过程。

[0080] 可选地,目标地设置有对应的位置信息,例如,“耐克王府井店”的位置信息可以为B1-201。

[0081] 其中,手机M可以通过自身配置的加速度传感器和地磁传感器获取自身的当前方向信息,并将该方向信息发送给服务端。

[0082] 步骤S22,根据预设的导航信息库,采用场景识别算法对所述外景图片进行识别,计算出所述外景图片对应的所述客户端的当前位置。

[0083] 请参照图3,为本发明实施例所提供的一种导航数据库获得方法的流程图,可以理解,服务端预设的导航信息库通过图3中所示的方法获得。下面将对图3所示的具体流程进行详细阐述:

[0084] 步骤S31,获得建筑工程平面图,在所述建筑工程平面图中获得多个关键节点的位置信息,根据各所述位置信息生成路网导航数据。

[0085] 在本实施例中,关键节点包括拐角处、楼梯口、商铺或厕所等。

[0086] 在制作导航信息库时,使用建筑工程平面图作为参考底图,并以左下角作为平面坐标的原点,标识出室内每个关键节点的相对位置,该相对位置可以理解为相对于左下角原点的坐标,并根据每个关键节点的位置信息和坐标计算生成路网导航数据。

[0087] 例如,该建筑工程平面图可以为王府井商场的建筑工程平面图,可以选取多个关键点中的四个店铺作为目标地:耐克王府井店、安德玛王府井店、电影院、美食广场。又例如,以建筑工程平面图左下角为原点,这些目标地的坐标可以为:

[0088] 耐克王府井店:位置信息B1-201,坐标/相对位置(20,10);

[0089] 安德玛王府井店:位置信息B1-202,坐标/相对位置(20,11);

[0090] 电影院:位置信息L4-306,坐标/相对位置(10,40);

[0091] 美食广场:位置信息L5-101,坐标/相对位置(5,80)。

[0092] 可以理解,室内商场一般为多层,位置信息可以表示目标地的楼层数,结合相应的坐标可以获得目标地的准确地理位置,避免走错楼层。

[0093] 又例如,根据耐克王府井店、安德玛王府井店、电影院、美食广场的位置信息和坐标计算出各个店面之间的路径信息。

[0094] 步骤S32,获得各所述关键节点的外景图片,采用场景识别算法将各所述场景图片与各所述关键节点进行关联,获得关联结果。

[0095] 例如,获得耐克王府井店的外景图片,其中,外景图片可以从多角度拍摄,便于之后进行特征提取。

[0096] 可以理解,从耐克王府井店到电影院会有一条路径,这条路径上会有楼梯口、拐角处或岔路口等需要作出方向判断的地点,相应地,这些地点也可以作为关键节点,获得这些关键节点的外景图片,其中,这些外景图片也可以从多角度拍摄,便于之后进行特征提取。

[0097] 将各关键节点和相对应外景图片进行关联,具体如下:

[0098] 例如,将耐克王府井店的位置信息、坐标和拍摄到的该店的外景图片采用场景识别算法进行关联。

[0099] 以耐克王府井店的外景图片为例,对该外景图片进行特征提取,得到其视觉词典表示如下:

[0100] $Z_i = [z_{i1}, z_{i2}, \dots, z_{in}]$

[0101] 其中, Z_i 为第*i*个外景图片的视觉词典表示, z_{in} 表示第*i*个视觉词典中的第*n*个视觉单词,该视觉单词为二进制,当该视觉单词为0时,表示该视觉单词没有出现,当该视觉单词为1时,表示该视觉单词出现,视觉单词通过提取外景图片的特征,采用聚类算法计算得到,以上面四个店铺为例,视觉词典如下:

[0102] 耐克王府井店: $Z_1 = [1, 0, 0, 0, 1, 0, 1]$;

[0103] 安德玛王府井店: $Z_2 = [0, 0, 1, 0, 1, 1, 1]$;

[0104] 电影院: $Z_3 = [0, 1, 1, 0, 0, 0, 0]$;

[0105] 美食广场: $Z_4 = [1, 0, 0, 1, 1, 0, 0]$ 。

[0106] 应当理解,视觉词典中视觉单词的数量与场景各个关键节点所关联的外外景图片有关,本实施例示出的视觉单词数量仅用于举例说明。

[0107] 例如,手机M的摄像头实时识别到耐克王府井店的外景图片,并将外景图片发送给服务端,服务端计算出该外景图片的视觉词典表示为 $[1, 0, 0, 0, 1, 0, 1]$,将该视觉词典输入到Bayes概率模型中,则根据模型输出的概率判定手机M此时所在位置为耐克王府井店的门口。应当理解,Bayes模型 $p(L_i | Z^k)$ 的输出概率越大,表示越有可能在 L_i 位置,对输出概率预设值的设定将在下面作进一步说明。步骤S33,将所述关联结果和所述路网导航数据作为导

航信息库。

[0108] 将所述关联结果和所述路网导航数据作为导航信息库,导航信息库可以为之后的导航提供信息基础。

[0109] 使用各个关键节点对应的外景图片建立Bayes模型后,即可对客户端采集的外景图片进行场景识别,进而得到关联的客户端位置信息。

[0110] 针对场景识别的结果,以下面的例子进行说明。

[0111] 用户拿着手机M站在耐克王府井店门口,想到达电影院,用户在手机M里输入“电影院”,并拿着手机M将摄像头在耐克王府井店门前晃动以识别当前的场景(获得外景图片),手机M将该外景图片发送给服务端,服务端对该外景图片进行识别,进而确定手机M的位置。其中,手机M和服务端之间的交互可以为AR交互。

[0112] 可选地,采用场景识别算法判断当前位置的步骤如下:

[0113] k时刻获得的外景图片为 $Z_k = \{z_{k1}, z_{k2}, \dots, z_{kn}\}$,其中,n为该外景图片中视觉单词的总数, z_{kn} 表示该外景图片中的第n个视觉单词;截止k时刻获得的所有外景图片为 $Z^k = \{Z_1, Z_2, \dots, Z_k\}$,截止k时刻获得的位置信息为 $L^k = \{L_1, L_2, \dots, L_k\}$,根据手机M发送的外景图片和导航库信息,采用Bayes概率估计模型获得所述客户端的当前位置,其中,Bayes概率估计模型为:

$$[0114] \quad p(L_i | Z^k) = p(Z_k | L_i, Z^{k-1}) p(L_i | Z^{k-1}) / p(Z_k | Z^{k-1})$$

[0115] 其中,

$$[0116] \quad i \in [1, k];$$

[0117] $p(Z_k | L_i, Z^{k-1})$ 表示外景图片对应的 Z_k 在位置 L_i 的概率;

[0118] $p(L_i | Z^{k-1})$ 表示相对当前位置的先验信息;

[0119] $p(Z_k | Z^{k-1})$ 表示归一化项。

[0120] 进一步地,当外景之间没有交集时可认为外景图片相互独立,则使用Chow-Liu模型表示 $p(Z_k | L_i, Z^{k-1})$:

$$[0121] \quad p(Z_k | L_i, Z^{k-1}) = p(Z_k | L_i) = p(z_r | L_i) \prod_{q=2}^n p(z_q | z_{p_q}, L_i)$$

[0122] 其中, z_r 为根节点, z_{p_q} 为 z_q 的父节点。

[0123] 考虑到实际场景会有漏检的特征,所以增加一个平滑因子:

$$[0124] \quad p(Z_k | L_i) \longrightarrow \sigma p(Z_k | L_i) + \frac{(1-\sigma)}{n_k}$$

[0125] 采用箭头右边的公式代替箭头左边的公式。

[0126] 归一化项 $p(Z_k | Z^{k-1})$ 通过蒙特卡洛采样算法计算获得,蒙特卡洛采样算法为:

$$[0127] \quad p(Z_k | Z^{k-1}) = \sum_{m \in L^k} p(Z_k | L_m) p(L_m | Z^{k-1}) \\ + p(L_{new} | Z^{k-1}) \sum_{u=1}^{n_s} \frac{p(Z_k | L_u)}{n_s}$$

[0128] 其中,

[0129] L_{new} 表示新场景的位置信息;

[0130] n_s 表示估计新场景时使用的样本总数。

[0131] 在实际使用时,需要设置的参数有平滑因子 σ 、计算Chow-Liu模型时的 $p(z_i=1|e_i=0)$ 、 $p(z_i=0|e_i=1)$ 以及 $p(L_{\text{new}}|Z^{k-1})$ 。

[0132] 可以理解,在实际识别过程中特征值的采集可能不会完全准确,因此,对 $p(L_i|Z^k)$ 设置一个预设概率值,若 $p(L_i|Z^k)$ 达到预设概率值,则判定该外景图片识别成功,进而获取该外景图片对应的位置信息。

[0133] 可以理解,导航信息库中的场景识别模型的建立过程也通过上述步骤实现,由于模型建立步骤类似,因此在此不作更多说明。

[0134] 例如,预设概率值可以设置为0.9。

[0135] 又例如,若手机M发送的耐克王府井店的外景图片经过上述识别算法计算自后的概率值为0.92,则判定该外景图片识别成功,认为此时手机M所处位置为耐克王府井店的门口,进而确定当前位置。

[0136] 又例如,若手机M发送的耐克王府井店的外景图片经过上述识别算法计算自后的概率值为0.6,则判定该外景图片识别失败,此时结合无线信号作为补充的解决手段。又例如,手机M包括无线信号发射装置,当识别失败时,服务端判断无线信号发射装置接收到的无线信号的强度,若强度超过预设强度阈值,将发送无线信号的装置的所在地理位置作为所述客户端的当前位置。

[0137] 又例如,耐克王府井店周围有WiFi路由器,手机M能获取WiFi路由器的信号,且信号强度大于预设强度阈值,则服务端将该WiFi路由器的位置作为手机M的当前位置。

[0138] 步骤S23,根据所述客户端的当前位置、所述客户端的当前方向、所述目标地信息、所述目标地对应的位置信息和预设的导航信息库分析得出从当前位置到达所述目标地对应的位置的导航路径和导航指令。

[0139] 例如,服务端获得了手机M的当前位置、当前方向以及到达的目的地为电影院,根据电影院的位置和坐标以及导航信息库分析得出从耐克王府井店到达电影院的导航路径和导航指令。

[0140] 步骤S24,将所述导航路径和导航指令发送至所述客户端。

[0141] 服务端将导航路径和导航指令发送给手机M。

[0142] 可以理解,基于AR交互技术,手机M的屏幕上显示周围的实际场景和服务端发送的导航指令(例如箭头符号),用户可以拿着手机M根据手机M屏幕上显示的箭头符号行进。

[0143] 在用户拿着手机M行进的过程中,可以采用惯性导航的方式对用户的行进状态进行估计。

[0144] 由于在行进过程中,服务端采集到的路径上的外景图片的特征值可能较少,因此可以采用惯性导航的方式估计手机M(用户)的行进状态。

[0145] 请参照图4,为本发明实施例所提供的一种行进状态估计的方法的流程图,下面将对图4所示的具体流程进行详细阐述:

[0146] 步骤S41,实时读取加速度传感器采集的加速度输出值。

[0147] 例如,手机M中内置的加速度传感器可以实时采集加速度输出值,服务端实时读取手机M的加速度输出值(a_{ix}, a_{iy}, a_{iz})。

[0148] 步骤S42,根据加速度输出值计算获得反映客户端摆放状态的加速度特征量。

[0149] 考虑到手机M的实际摆放状态,将加速度输出值进行合成获得加速度特征量

$$a_i = \sqrt{a_{ix}^2 + a_{iy}^2 + a_{iz}^2}。$$

[0150] 步骤S43,对加速度特征量进行滤波处理获得加速度均值,并将加速度均值与预设波峰、波谷阈值进行比较,获得比较结果。

[0151] 对实时采集的加速度特征量进行均值滤波处理获得加速度均值 $\bar{a}$,其中:

$$[0152] \quad \bar{a} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i$$

[0153] n表示读取所述加速度传感器的次数。

[0154] 将预设时段内获得的 $\bar{a}$ 与预设的波峰阈值 T_1 进行比较,若 $\bar{a} > T_1$,查找出该预设时段内最大的 $\bar{a}$ 并作为波峰值;

[0155] 将预设时段内获得的 $\bar{a}$ 与预设的波谷阈值 T_2 进行比较,若 $\bar{a} < T_2$,查找出该预设时段内最小的 $\bar{a}$ 并作为波谷值;

[0156] 可选地, T_1 可以设置为前m次波峰均值的60%, T_2 可以设置为前m次波谷均值的60%,m根据各个手机传感器的类别进行设置,一般为5-10。

[0157] 步骤S44,根据比较结果获得行进状态。

[0158] 若在预设差值时间内获得一次波峰值和一次波谷值,则判定所述客户端完成一次行进步态,

[0159] 可选地,预设差值时间可以为200~2000ms,即波峰与波谷的时间差在200~2000ms为有效计步。

[0160] 根据惯性导航方式可以估计出手机M从当前节点到下一节点的距离,其中节点可以是各个店铺,也可以是具有标志性作用的地点。

[0161] 可选地,当用户拿着手机M根据导航信息从耐克王府井店走到一个岔路口但是不知道怎么走时,可以晃动手机M以使手机M的摄像头识别该岔路口,将该岔路口的外景图片发送给服务端,服务端将导航信息发送给手机M,这样增加了该导航方法的可达性和时效性。

[0162] 在上述基础上,如图5所示,本发明实施例提供了一种导航装置20,所述导航装置20包括:信息获取模块21、场景识别模块22、导航信息获取模块23和发送模块24。

[0163] 信息获取模块21,用于获得客户端发送的目标地信息,实时获得所述客户端发送的外景图片以及所述客户端的当前方向,其中,所述目标地设置有对应的位置信息。

[0164] 由于信息获取模块21和图2中步骤S21的实现原理类似,因此在此不作更多说明。

[0165] 场景识别模块22,用于根据预设的导航信息库,采用场景识别算法对所述外景图片进行识别,若成功识别所述外景图片,获得出所述外景图片对应的所述客户端的当前位置。

[0166] 由于场景识别模块22和图2中步骤S22的实现原理类似,因此在此不作更多说明。

[0167] 导航信息获取模块23,用于根据所述客户端的当前位置、所述客户端的当前方向、所述目标地信息、所述目标地对应的位置信息和预设的导航信息库分析得出从当前位置到达所述目标地对应的位置的导航路径和导航指令。

[0168] 由于导航信息获取模块23和图2中步骤S23的实现原理类似,因此在此不作更多说明。

[0169] 发送模块24,用于将所述导航路径和导航指令发送至所述客户端。

[0170] 由于发送模块24和图2中步骤S24的实现原理类似,因此在此不作更多说明。

[0171] 综上,本发明实施例所提供的导航方法、装置及电子设备,采用场景识别算法对当前场景的外景图片进行识别获得当前位置,并根据当前位置、当前方向、目标地对应的位置信息和预设导航信息库分析得出从当前位置到目标地对应的位置信息的最优路线,并发送导航路径和导航指令,提高了导航的时效性,减少了硬件成本。

[0172] 进一步地,采用惯性导航的方式估计用户的进行状态,以便给出最合适的导航指令。

[0173] 进一步地,当识别外景图片失败时,能结合无线信号的强度对当前位置进行标记。

[0174] 在本发明实施例所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,也可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置和方法实施例仅仅是示意性的,例如,附图中的流程图和框图显示了根据本发明的多个实施例的装置、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现方式中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0175] 另外,在本发明各个实施例中的各功能模块可以集成在一起形成一个独立的部分,也可以是各个模块单独存在,也可以两个或两个以上模块集成形成一个独立的部分。

[0176] 所述功能如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,电子设备10,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0177] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

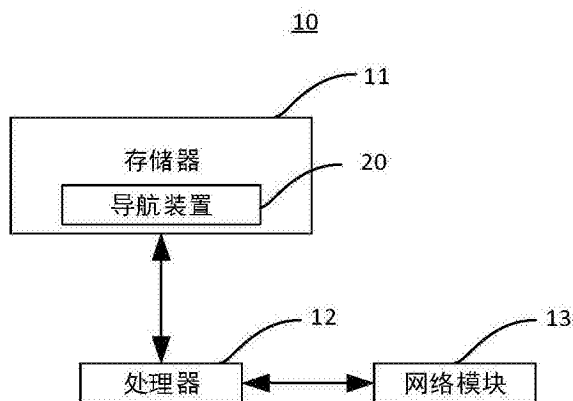


图1

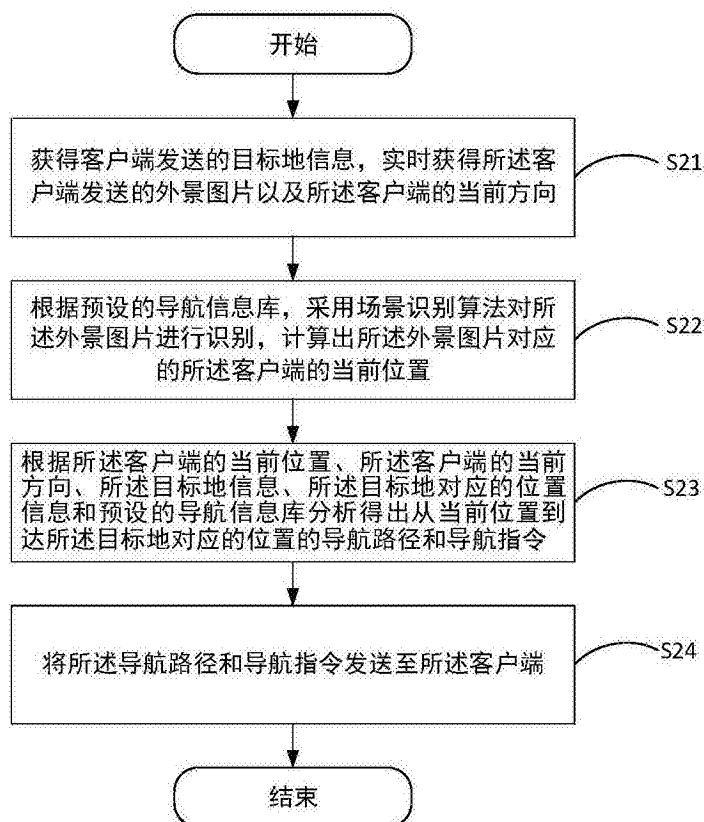


图2

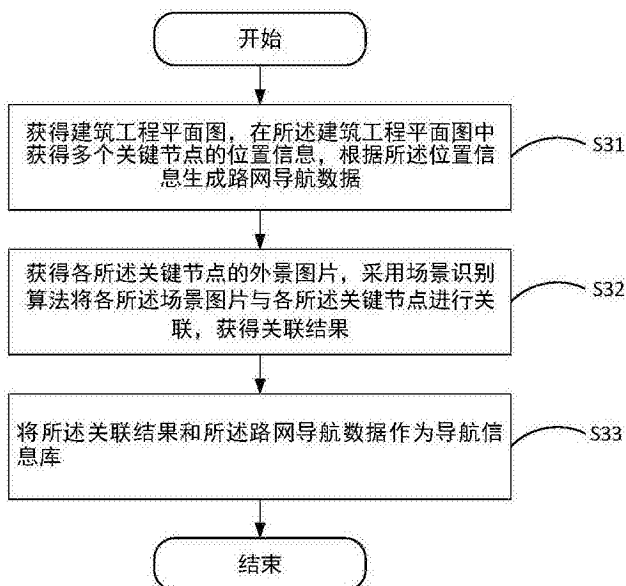


图3

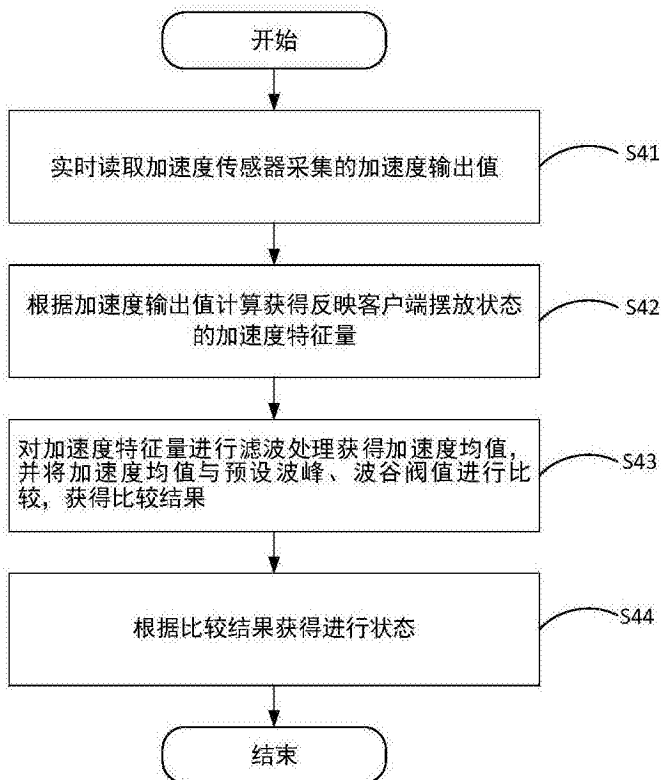


图4

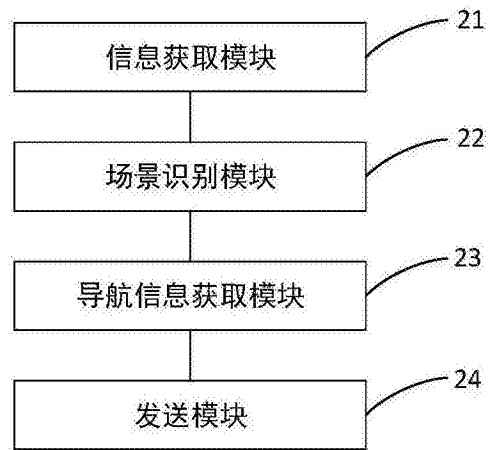


图5