



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103453901 B

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201310264614.6

(22)申请日 2013.06.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103453901 A

(43)申请公布日 2013.12.18

(73)专利权人 展讯通信(上海)有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技
园区祖冲之路2288弄展讯中心1号楼

(72)发明人 夏璐 金恒庄 刘海鹏

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

代理人 竺路玲

(51)Int.Cl.

G01C 21/00(2006.01)

G01S 19/45(2010.01)

(56)对比文件

CN 101852617 A,2010.10.06,

CN 101852617 A,2010.10.06,

CN 102435198 A,2012.05.02,

CN 103162706 A,2013.06.19,

US 2010/0310125 A1,2010.12.09,

CN 101363736 A,2009.02.11,

审查员 邵田田

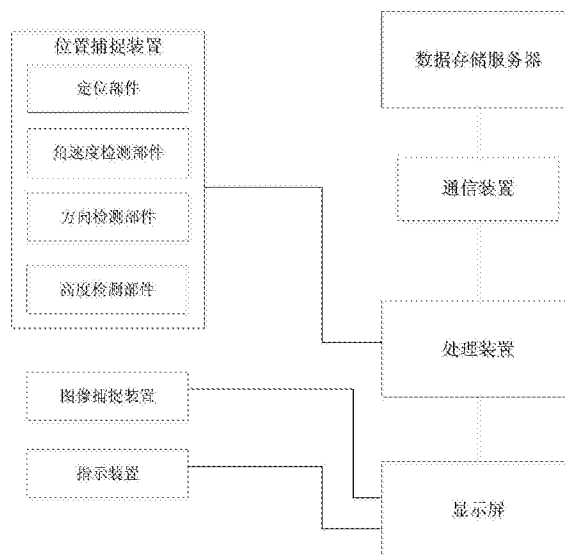
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种位置指引系统及位置指引方法

(57)摘要

本发明公开了一种位置指引系统及位置指引方法,其属于位置导航技术领域,包括位置捕捉装置以及处理装置;所述位置捕捉装置连接所述处理装置;所述处理装置连接至所述移动终端的显示屏;位置捕捉装置包括定位部件、角速度检测部件和方向检测部件;方法包括:采用上述位置指引系统捕捉到移动终端的当前位置(包括角度、指向等)和预设的目标位置,处理装置在预置的地图数据上处理得到当前位置和目标位置之间的行进路线;上述技术方案的有益效果是:采用位置捕捉装置来同时定位移动终端的当前位置和目标位置,同时确定移动终端的当前姿态和方向灯数据,以更精确地进行导航,满足使用者的要求。



1. 一种位置指引系统,适用于移动终端中;其特征在于,包括位置捕捉装置以及处理装置;所述位置捕捉装置连接所述处理装置;所述处理装置连接至所述移动终端的显示屏;

所述位置捕捉装置用于确定使用者的当前位置和预设的一个目标位置;所述处理装置根据内置的地图数据,处理得到所述当前位置与所述目标位置之间的行进路线;

所述位置捕捉装置包括定位部件、角速度检测部件和方向检测部件;所述定位部件用于确定所述移动终端的所述当前位置和所述目标位置;所述角速度检测部件用于确定所述移动终端的当前姿态;所述方向检测部件用于确定所述移动终端的当前方向;

还包括一个图像捕捉装置,所述图像捕捉装置连接至所述移动终端的显示屏;所述图像捕捉装置用于捕捉使用者周围的图像数据并显示在所述移动终端的显示屏上;

还包括一个指示装置,所述指示装置连接至所述移动终端的显示屏;所述指示装置根据显示在显示屏上的所述图像数据判断所述图像捕捉装置与所述目标位置之间的方向差距,并以在所述显示屏上显示对应指示信息的方式提示使用者注意。

2. 如权利要求1所述的位置指引系统,其特征在于,所述角速度检测部件为所述移动终端的角速度传感器。

3. 如权利要求2所述的位置指引系统,其特征在于,所述角速度传感器为三轴加速度传感器。

4. 如权利要求1所述的位置指引系统,其特征在于,所述方向检测部件为磁传感器。

5. 如权利要求1所述的位置指引系统,其特征在于,所述图像捕捉部件为摄像头。

6. 如权利要求1所述的位置指引系统,其特征在于,所述定位部件是GPS装置和/或无线网络定位装置。

7. 如权利要求1所述的位置指引系统,其特征在于,所述位置捕捉装置中还包括一个高度检测部件;所述高度检测部件用于捕捉所述移动终端的当前高度位置;表示所述当前高度位置的信息包括在表示所述当前位置的信息中。

8. 如权利要求7所述的位置指引系统,其特征在于,所述高度检测部件为气压计。

9. 一种位置指引方法,适用于移动终端中;其特征在于,采用如权利要求1所述的位置指引系统,具体包括:

步骤1,所述移动终端的所述定位部件定位所述移动终端的当前位置;

步骤2,所述移动终端的所述方向检测部件确定所述移动终端的当前方向;

步骤3,所述移动终端的所述角速度检测部件确定所述移动终端的当前姿态;

步骤4,所述位置捕捉装置根据所述当前方向和所述当前姿态处理得到所述移动终端的真实方向;

步骤5,所述位置捕捉装置将包括所述当前位置和所述真实方向的数据包发送至所述处理装置,所述处理装置处理得到所述当前位置和预设的一个所述目标位置之间的路线;

步骤6,所述处理装置将所述路线和所述真实方向显示在所述移动终端的显示屏上;

采用所述图像捕捉装置捕捉所述移动终端周围的图像数据并显示在所述显示屏上;所述图像数据供使用者确认所述移动终端所在位置的周围物体;

采用所述指示装置,根据所述图像数据在所述显示屏上标出表示所述图像捕捉装置与所述目标位置之间的方向差距的指示信息,以提示使用者注意。

一种位置指引系统及位置指引方法

技术领域

[0001] 本发明涉及位置导航技术领域,尤其涉及一种位置指引系统及位置指引方法。

背景技术

[0002] 当我们去到一个陌生的城市或者陌生的地区时,往往仅掌握自己所需要到达的目的地具体位置的门牌号码信息或者所在路段信息,并不熟悉当地的路段排列,同样无法迅速准确地找到目的地。为了针对上述问题,人们往往会携带便携式的GPS(Global Positioning System,全球定位系统)导航仪进行目标位置的定位并查询到达目的地的最优线路。在实际应用中,GPS导航仪往往设置于使用者随身携带的移动终端例如手机或者平板电脑上,在方便携带的同时,可以将多个功能集中在一个终端设备上。

[0003] 传统的带有GPS导航功能的移动终端,其导航时具有以下几个问题:

[0004] 首先,导航时的精度要求不高,有时导航的范围甚至为方圆500-1000米,这样不利于使用者寻找目的地。

[0005] 其次,当使用者使用导航系统时,导航系统并不能精确地判断出使用者所持的移动终端的位置,因此无法判断或者延迟判断使用者当前的行进方向;这给导航过程带来了很大的麻烦。

[0006] 中国专利(CN101179851)公开了一种导航手机的定位系统及方法,系统服务中心和导航手机,其中,在导航手机内设置有追踪模块和定位模块,定位模块用于获取导航手机的当前GPS定位信息并发送到所述服务中心,追踪模块用于当所述服务中心检测到导航手机的用户身份异常时,获取导航手机的手机卡的信息和导航手机当前GPS定位信息,并以无线传输模式发送到服务中心。上述技术方案并未涉及到对移动终端本身的当前姿态进行定位的方法。

[0007] 中国专利(CN101039475)公开了一种实现手机互助导航的方法,包括如下步骤:
a. 确定需要协助的目标地址;b. 发送端调用导航数据库设置目标地址,并将其发送给接收端;c. 接收端根据接收到的目标地址信息,调用导航数据库对所述目标地址进行路径规划,并将该路径规划结果反馈给发送端。本发明以MMS/GSM/GPRS/WAP通信网络的应用为基础,通过协助者的智能手机以及对路况的掌握程度,协助他人方便进行导航及查询,避免了双方因使用不同型号的手机而无法进行互助导航所带来的问题,使得应用范围更加广泛。上述技术方案同样未涉及手机本身的姿态定位问题。

发明内容

[0008] 根据现有技术中存在的缺陷,现提供一种位置指引系统及位置指引方法,具体包括:

[0009] 一种位置指引系统,适用于移动终端中;其中,包括位置捕捉装置以及处理装置;所述位置捕捉装置连接所述处理装置;所述处理装置连接至所述移动终端的显示屏;

[0010] 所述位置捕捉装置用于确定使用者的当前位置和预设的一个目标位置;所述处理

装置根据内置的地图数据,处理得到所述当前位置与所述目标位置之间的行进路线;

[0011] 所述位置捕捉装置包括定位部件、角速度检测部件和方向检测部件;所述定位部件用于确定所述移动终端的所述当前位置和所述目标位置的;所述角速度检测部件用于确定所述移动终端的当前姿态;所述方向检测部件用于确定所述移动终端的当前方向。

[0012] 优选的,该位置指引系统,其中,所述角速度检测部件为所述移动终端的角速度传感器。

[0013] 优选的,该位置指引系统,其中,所述角速度传感器为三轴加速度传感器。

[0014] 优选的,该位置指引系统,其中,所述方向检测部件为磁传感器。

[0015] 优选的,该位置指引系统,其中,还包括一个图像捕捉装置,所述图像捕捉装置连接至所述移动终端的显示屏;所述图像捕捉装置用于捕捉使用者周围的图像数据并显示在所述移动终端的显示屏上。

[0016] 优选的,该位置指引系统,其中,还包括一个指示装置,所述指示装置 连接至所述移动终端的显示屏;所述指示装置根据显示在显示屏上的所述图像数据判断所述图像捕捉装置与所述目标位置之间的方向差距,并以在所述显示屏上显示对应指示信息的方式提示使用者注意。

[0017] 优选的,该位置指引系统,其中,所述图像捕捉装置为摄像头。

[0018] 优选的,该位置指引系统,其中,所述定位部件是GPS装置和/或无线网络定位装置。

[0019] 优选的,该位置指引系统,其中,所述位置捕捉装置中还包括一个高度检测部件;所述高度检测部件用于捕捉所述移动终端的当前高度位置;表示所述当前高度位置的信息包括在表示所述当前位置的信息中。

[0020] 优选的,该位置指引系统,其中,所述高度检测部件为气压计。

[0021] 一种位置指引方法,适用于移动终端中;其中,采用上述位置指引系统,具体包括:

[0022] 步骤1,所述移动终端的所述定位部件定位所述移动终端的当前位置;

[0023] 步骤2,所述移动终端的所述方向检测部件确定所述移动终端的当前方向;

[0024] 步骤3,所述移动终端的所述角速度检测部件确定所述移动终端的当前姿态;

[0025] 步骤4,所述位置捕捉装置根据所述当前方向和所述当前姿态处理得到所述移动终端的真实方向;

[0026] 步骤5,所述位置捕捉装置将包括所述当前位置和所述真实方向的数据包发送至所述处理装置,所述处理装置处理得到所述当前位置和预设的一个所述目标位置之间的路线;

[0027] 步骤6,所述处理装置将所述距离和所述真实方向显示在所述移动终端的显示屏上。

[0028] 优选的,该位置指引方法,其中,包括一个图像捕捉装置,所述图像捕捉装置连接至所述移动终端的显示屏;所述图像捕捉装置用于捕捉使用者周围的图像数据并显示在所述移动终端的显示屏上;

[0029] 还包括一个指示装置,所述指示装置连接至所述移动终端的显示屏;所述指示装置根据显示在显示屏上的所述图像数据判断所述图像捕捉装置与所述目标位置之间的方向差距,并以在所述显示屏上显示指示箭头的方式提醒 使用者;

[0030] 采用所述图像捕捉装置捕捉所述移动终端周围的图像数据并显示在所述显示屏上;所述图像数据供使用者确认所述移动终端所在位置的周围物体;

[0031] 采用所述指示装置,根据所述图像数据在所述显示屏上标出表示所述图像捕捉装置与所述目标位置之间的方向差距的指示信息,以提示使用者注意。

[0032] 上述技术方案的有益效果是:采用位置捕捉装置来同时定位移动终端的当前位置和目标位置,同时确定移动终端的当前姿态和方向等数据,以更精确地进行导航,满足使用者的要求。

附图说明

[0033] 图1是本发明的实施例中一种位置指引系统的结构示意图;

[0034] 图2是镜头成像的原理示意图;

[0035] 图3-4是本发明的实施例中,测算投影平面与物像平面之间垂直距离的示意图;

[0036] 图5-6是本发明的实施例中,处理装置调整显示屏上的物体坐标位置的示意图;

[0037] 图7是本发明的实施例中一种位置指引方法的流程示意图。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,但不作为本发明的限定。

[0039] 人们在一个陌生的地区,尤其是繁华的街道中,如果仅仅结合地图和指南针,无法迅速找到目的地的所在位置。因此目前有一些厂商将传统的GPS导航仪整合进了移动终端上,即在移动终端内加入了GPS导航功能,使用户能够在随身携带的移动终端上开启GPS功能并进行相应的定位,帮助用户迅速找到目的地所在位置。

[0040] 但是,对于传统的具有GPS功能的移动终端来说,无法精确地捕捉到移动终端本身的定位(诸如移动角度、方向、高度等)。因此,虽然能够捕捉到移动终端的大概位置,但是无法确定移动终端所处的高度(例如是在平地上还是在二层楼上),或者移动终端当前所指的方向等。从而无法准确判断用户当前的行进方向是否正确。因此需要发明一种能够精确定位移动终端当前位置的位置指引系统。

[0041] 上述位置指引系统如图1所示,包括位置捕捉装置以及处理装置;位置捕捉装置连接至处理装置;处理装置连接至移动终端的显示屏。

[0042] 位置捕捉装置中包括角速度检测部件、定位部件以及方向检测部件。

[0043] 在本发明的实施例中,定位部件为GPS装置和/或无线(WiFi)定位部件,即可以采用GPS装置或者无线网络定位装置,或者同时采用GPS装置和无线网络定位装置进行定位。当采用GPS装置定位时,移动终端通过远程的导航卫星测算出自身所在位置的经纬度,以此进行定位;当采用WiFi部件定位时,移动终端通过周围的多个基站获取信号,并根据多个基站的位置综合测算来定位此时移动终端的位置。

[0044] 同时,定位部件还能够定位使用者预设的目的地的所在位置,同样通过上述GPS导航或者WiFi导航的方式进行。

[0045] 在本发明的实施例中,方向检测部件为磁传感器,更进一步的,为电子罗盘。电子罗盘内置于移动终端内,用于确定移动终端指向的方向;在本发明的实施例中,定义移动终端靠近显示屏的一端为前端,即移动终端的前端所指的方向即为移动终端指向的方向。

[0046] 但是,上述电子罗盘只有在移动终端水平或者垂直放置的情况下才能起到作用,当移动终端不是水平或者垂直放置时,由于存在一定的角度旋转,电子罗盘无法准确检测出移动终端当前指向的方向,此时需要在移动终端内设置一个角速度检测部件,该角速度检测部件即为角速度传感器,在本发明的实施例中,由于需要同时检测出移动终端在水平面和垂直面旋转的角速度,因此采用三轴加速度传感器作为本发明的实施例中的角速度检测部件。当采用三轴加速度传感器检测出移动终端的当前姿态后,可以根据该姿态(旋转角度以及旋转的角速度)来调整电子罗盘检测出的方向,使其能够达到当前移动终端所指向的“真实方向”。

[0047] 当移动终端中不内置相应的角速度传感器时,使用本系统必须将移动终端垂直放置(在电子罗盘与移动终端垂直设置的情况下)或者水平放置(在电子罗盘与移动终端平行设置的情况下)。本发明的实施例中,电子罗盘与移动终端垂直设置,因此若不设置相应的角速度传感器,在使用上述位置指引系统时,需要将移动终端垂直地面放置。

[0048] 在本发明的实施例中,通常还可以在移动终端内设置一个高度检测部件,该高度检测部件可以是气压计,通过不同高度的气压变化来检测此时移动终端的高度变化,从而确定移动终端与目标位置之间的高度差,更精确地测定移动终端的当前位置。

[0049] 在本发明的实施例中,还可以包括一个图像捕捉装置,该图像捕捉装置可以是移动终端通常都会附带的摄像头。在摄像头上可以设置一个指示装置,该指示装置可以将对应的指示信息显示在移动终端的显示屏上。当摄像头正确对准目标位置的方向时,指示装置在显示屏上提醒使用者此时正对目标位置,使用者可以通过显示屏看到摄像头采集的目标位置方向周围的事物;当摄像头未对准目标位置的方向时,指示装置在显示屏上通过显示指示信息的方式提醒使用者此时摄像头未对准目标位置的方向。在本发明的实施例中,上述指示信息可以是指示箭头。

[0050] 上述显示事物的图像数据以及相应的指示信息可以显示在显示屏的角落中的一个较小的显示区域内,以防止遮挡主体的行进路线显示区域。

[0051] 进一步的,在本发明的实施例中,图像捕捉装置可以是移动终端自带的位于其后盖上的摄像头(本发明的实施例中采用后盖摄像头的设置,目的在于使用户能够在采集图像数据的同时在移动终端的显示屏上实时观察到该图像数据。因此需要保证摄像头与显示屏位于移动终端的两面)。

[0052] 本发明的实施例中,摄像头用于对使用者所要寻找的目标位置进行辅助定位。

[0053] 如图2所示为镜头成像的一般原理,被观察的物像平面1上的物体0的高度为 h ;成像平面6上的成像高度为 h' ;从物像平面1到成像平面6的距离为对焦距离 d ;从物像平面1到镜头3的前主面2的距离为物距 u ;从镜头3的前主面2到后主面4的距离为主点间距 p ;从镜头3的后主面4到成像平面的距离为像距 v ;其中从后主面4到焦点F所在的焦平面5的距离为焦距 f ;从焦平面5到成像平面6的距离为焦像距 i 。

[0054] 对于镜头成像来说,需要得知对焦距离 d , d 的表达式为:

$$[0055] \quad d=u+v+p \quad (1)$$

[0056] 而如图2中所示的两个相似三角形 s 和 s' ,可以得出,镜头的放大倍率 M 的表达式为:

$$[0057] \quad M=h':h=i:f \quad (2)$$

[0058] 因此,如图2所示,对焦距离d的实际计算公式为:

[0059]

$$\begin{aligned}
 d &= u + v + p \\
 &= u + f + i + p \\
 &= \frac{f + i}{M} + f + i + p \\
 &= \frac{f + fM}{M} + f + fM + p \\
 &= \frac{f(1 + M)}{M} + f(1 + M) + p \\
 &= \frac{f(1 + M)^2}{M} + p
 \end{aligned} \tag{3}$$

[0060] 因此,对于一般镜头来说,可以通过镜头的焦距f、放大倍率M和镜头的主点间距p计算得出镜头与物体之间的对焦距离d。

[0061] 对于移动终端上的摄像头来说:

[0062] 1)由于移动终端上的摄像头通常为薄镜头,即该摄像头的主点间距p=0;

[0063] 2)由于在辅助定位时,摄像头所观察的物体通常与移动终端较远(对于离使用者距离很近的物体进行定位并没有实际意义),对于摄像头本身来说,其焦距通常以mm为单位,而被观察的物体与移动终端的距离则较远,因此可以认为在辅助定位时,物体与摄像头之间的距离为无穷远,即物距无穷远。此时物体的成像实际在焦平面上。同理,将移动终端的显示屏放置在焦平面上,即可以对距离较远的物体进行成像;

[0064] 3)对于一个特定的移动终端的摄像头来说,焦距f是可知的;

[0065] 4)对于一个特定的移动终端的摄像头对固定地点的物体进行图像采集时,其放大倍率M也是可知的。

[0066] 因此,可以通过上述公式(3)计算得到对于特定位置的物体进行图像采集时的对焦距离d。

[0067] 如图3所示,当使用者在使用移动终端的摄像头采集图像数据时,理想情况下,使用者手持的移动终端与被观察的物体的物像平面平行。被观察的物体为A,其物像平面为平面A`。理想情况下,使用者手持的移动终端B1始终与物侧A的物像平面A`平行,可以测得对焦距离d即为移动终端所处的投影平面B1`的中心点与物像平面A`之间的垂直距离D1`。该垂直线段也是投影平面B1`与物像平面A`的垂直距离d。因此,可以直接通过上述公式(3)计算出此时投影平面B1`与物像平面A`之间的垂直距离D。

[0068] 但是,在实际情况中,使用者往往会通过不同的观测角度对物体进行观察,即移动终端B2所处的投影平面B2`与物像平面A`之间具有一定的水平以及垂直的夹角,此时对焦距离d并不等于投影平面B2`的中心点到物像平面A`的直线距离D。本发明的实施例中,采用分别根据投影平面B2`与水平方向的夹角分量α和相应的与垂直方向的夹角分量β来计算投影平面B2`与物像平面A`之间的垂直距离;

[0069] 1)如图3所示,对于投影平面 $B2'$ 与水平方向之间的夹角分量 α 而言,此时投影平面 $B2'$ 的中心点与物像平面 A' 之间的直线距离(即对焦距离 d)为 $D2'$,但是直线距离 $D2'$ 并不等于投影平面 $B2'$ 的中心点与物像平面 A' 之间的垂直距离 D 。因此需要根据 $D2'$ 来计算垂直距离 D 。假设此时投影平面 $B2'$ 与物像平面 A' 的夹角为 α ,线段 $D2'$ 的一端位于投影平面 $B2'$ 的中心点,且与投影平面 $B2'$ 垂直;线段 $D2'$ 表示此时摄像头的对焦距离 d ;线段 D 用于表示此时投影平面 $B2'$ 的中心点与物像平面 A' 之间的垂直距离 D 。

[0070] 通过三轴加速度传感器,系统可以得到移动终端相对于水平方向旋转的夹角分量 α ;同时可以得知摄像头本身的焦距 f ,以及当前观察物体所使用的放大倍率 M ,因此,根据公式(3),系统可以测算出对焦距离 d 。

[0071] 随后,系统采用公式

$$D=d \cos \alpha(4)$$

[0073] 最终计算出当投影平面 $B2'$ 与水平方向之间的夹角分量为 α 时,投影平面 $B2'$ 的中心点到物像平面 A' 的对应垂直距离分量 D_{α} 。

[0074] 2),类似地,如图4所示,对于投影平面 $B2'$ 与垂直方向的夹角分量 β 而言,可以将上述计算得出的垂直距离 D 代入为公式(4)中作为此时的对焦距离 d ,并将夹角分量 β 代入公式(4)中,最终得到当投影平面 $B2'$ 与垂直方向的夹角分量为 β 时,投影平面 $B2'$ 的中心点到物像平面 A' 的对应垂直距离分量 D_{β} 。

[0075] 随后,系统根据垂直距离分量 D_{α} 和 D_{β} ,得到此时投影平面相对于物像平面的垂直距离 D (未示出)。

[0076] 当位置捕捉装置采集到移动终端的当前位置和真实方向,以及预设的目的地理位置时,位置捕捉装置将包括上述当前位置和移动终端指向的真实方向,以及目的地的所在位置的数据包发送给处理装置;处理装置根据内置的地图数据,处理得到当前位置和目标位置之间的行进路线,并根据移动终端不断变化的当前位置和真实方向改变处理结果。

[0077] 在本发明的一个实施例中,处理装置中内置的地图数据可以是一个三维的地图模型,其显示在显示屏上的为三维模型在显示屏上的一部分平面投影。上述三维模型上设置有xyz坐标轴;在本发明的实施例中,该xyz坐标轴与真实世界中的物体坐标轴的指向一致。

[0078] 由于使用者在进行导航时,并不是总将移动终端的朝向方向指向需要到达的目标位置的方位(本发明的实施例中,采用经纬度定位当前位置以及目标位置的方位,并将对应的经纬度转换为位于显示屏上的坐标系中的相应坐标),即目标位置并不总位于使用者正前方。同时,在定位的过程中,移动终端本身的姿态也不可能保持不变;因此,处理装置需要对获取的当前位置和目标位置在显示屏上的显示位置做一定的调整,以使其能真实反映当前位置与目标位置之间的指向和方位关系。

[0079] 如图5所示,假设一个向量 g 与移动终端的显示屏所处的平面垂直并指向地面,一个向量 t 与移动终端的显示屏所处的平面平行并指向天空;原点 e 为移动终端的当前姿态位置。

[0080] 随后,建立一个以 e 为原点的uvw坐标系,其中 v 轴位于由向量 g 和向量 t 构成的平面 gt 内; w 轴指向向量 g 的反方向; u 轴与 wv 平面垂直。

[0081] 上述uvw坐标轴的坐标变换关系为:

[0082]

$$\begin{aligned}
 w &= -\frac{g}{\|g\|} \\
 u &= \frac{t \times w}{\|t \times w\|} \\
 v &= w \times u
 \end{aligned} \tag{5}$$

[0083] 由于随着移动终端的姿态不断变化,原点e、向量g以及向量t都会相应变化,上述uvw坐标系也会随着向量g、向量t和原点e的变换而进行相应的改变。因此,上述uvw坐标轴实际上为表示移动终端姿态的坐标轴。

[0084] 如图6所示,从uvw坐标轴变换到三维地图的xyz坐标轴的坐标变换过程中,需要获取uvw坐标系与xyz坐标系之间的变换关系。假设自uvw的原点e沿w轴的反方向至点A形成一条线段a。uvw坐标轴到xyz坐标轴的观察变换公式为:

[0085]

$$M_v = \begin{bmatrix} x_u & y_u & z_u & 0 \\ x_v & y_v & z_v & 0 \\ x_w & y_w & z_w & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -x_e \\ 0 & 1 & 0 & -y_e \\ 0 & 0 & 1 & -z_e \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \tag{6}$$

[0086] 上述公式(6)中, (x_u, y_u, z_u) 表示线段a的顶点A在uvw坐标系中的u轴坐标在xyz坐标系中的相对偏移坐标; (x_v, y_v, z_v) 表示顶点A在uvw坐标系中的v轴坐标在xyz坐标系中的相对偏移坐标; (x_w, y_w, z_w) 表示顶点A在uvw坐标系中的w轴坐标在xyz坐标系中的相对偏移坐标; (x_e, y_e, z_e) 表示uvw坐标系中的原点e在xyz坐标系中的相对偏移坐标。

[0087] 对于上述公式(6),可以采用移动终端本身具有的三轴加速度传感器,测算得到uvw坐标系中各坐标轴相对于xyz坐标系中对应的各坐标轴的偏转夹角(即移动终端沿每一轴方向与xyz坐标轴的偏转夹角),同时获知uvw坐标系中的原点e到xyz坐标系中的原点o的位置偏移量;从而可以通过计算得到上述公式(6)中的 (x_u, y_u, z_u) 、 (x_v, y_v, z_v) 、 (x_w, y_w, z_w) 以及 (x_e, y_e, z_e) ,并最终通过公式(6)计算得出 M_v 。

[0088] 对于某个位于uvw坐标系中的点p而言,只需要将其与 M_v 相乘,就能得到其在xyz坐标系中的对应的变换点的坐标。

[0089] 对于目标位置而言,其处于移动终端内置的三维地图上,其投影显示在移动终端的显示屏上。对于上述坐标系而言,目标位置P在三维地图上的坐标即为在xyz坐标系中的坐标,可以计为 $P(x_p, y_p, z_p)$;目标位置P在uvw坐标系中的坐标可以计为 $P(u_p, v_p, w_p)$;目标位置投影到投影平面上的坐标,在uvw坐标系中可以计为 $P_s(u_{ps}, v_{ps}, w_{ps})$ 。由于投影平面平行于uv平面,参考公式(5)和(6),可以得到 $P_s(u_{ps}, v_{ps}, w_{ps})$ 为:

[0090]

$$\begin{bmatrix} u_{ps} \\ v_{ps} \\ w_{ps} \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_{es} / w_p & 0 & 0 & 0 \\ 0 & d_{es} / w_p & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & d_{es} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} u_p \\ v_p \\ w_p \\ 1 \end{bmatrix} \quad (7)$$

[0091] 上述公式(7)中, d_{es} 为投影平面到uv平面的坐标距离(即目标位置投影到投影平面上的点到uv平面的距离)。

[0092] 进一步的, 代入公式(6), 可得到:

[0093]

$$\begin{bmatrix} u_{ps} \\ v_{ps} \\ w_{ps} \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_{es} / w_p & 0 & 0 & 0 \\ 0 & d_{es} / w_p & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & d_{es} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * M_v * \begin{bmatrix} x_p \\ y_p \\ z_p \\ 1 \end{bmatrix} \quad (8)$$

[0094] 对于公式(8)来说, 由于投影平面到uv平面的坐标距离 d_{es} 等于投影平面在w轴上的坐标 w_{ps} , 因此, 最后计算出的目标位置投影到投影平面上的坐标为平面坐标 (u_{ps}, v_{ps}) 。即, 此时对应移动终端姿态的变化而在显示屏上显示的经过变换的目标位置P的平面坐标为 (u_{ps}, v_{ps}) 。

[0095] 在本发明的实施例中, 处理装置可包括一个存储部件(未示出), 处理装置通过一个通信装置连接至外部的数据存储服务器, 用于实时获取数据存储服务器中最新的地图数据, 并存入存储部件中。该存储部件可以是掉电不易失的存储器, 也可以是掉电易失的内存器, 亦或包括存储器和内存器。

[0096] 如图7所示为本发明的实施例中, 一种位置指引方法的具体步骤, 包括:

[0097] 步骤1, 定位部件(GPS和/或WiFi部件)定位移动终端的当前位置以及使用者预设的目标位置;

[0098] 步骤2, 角速度传感器检测移动终端的当前姿态;

[0099] 步骤3, 磁传感器检测移动终端的当前指向方向;

[0100] 步骤4, 位置捕捉装置根据移动终端的当前姿态和指向方向综合得出移动终端所指向的真实方向;

[0101] 步骤5, 位置捕捉装置将包括上述当前位置、目标位置以及移动终端指向的真实方向的数据包发送至处理装置;

[0102] 步骤6, 处理装置解析上述数据包, 并根据当前位置、目标位置以及移动终端指向的真实方向, 在预置的地图数据上计算出当前位置至目标位置的行进路线, 并结合移动终端的真实方向, 将上述处理结果显示在移动终端的显示屏上。

[0103] 在上述步骤中, 位置捕捉装置每隔固定的时间就向处理装置发送一次实时更新的

数据包,该固定的时间可由开发人员预设,也可由使用者自行设置。

[0104] 此时,在移动终端的显示界面上,使用者可以看到描绘于数字地图上的行进路线,以及实时更新的使用者当前的行进方向,以及使用者当前所在的高度(若内置有气压计的话)。上述直观数据能够帮助使用者很方便地找到目的地。

[0105] 以上所述仅为本发明较佳的实施例,并非因此限制本发明的实施方式及保护范围,对于本领域技术人员而言,应当能够意识到凡运用本发明说明书及图示内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案,均应当包含在本发明的保护范围内。



图1

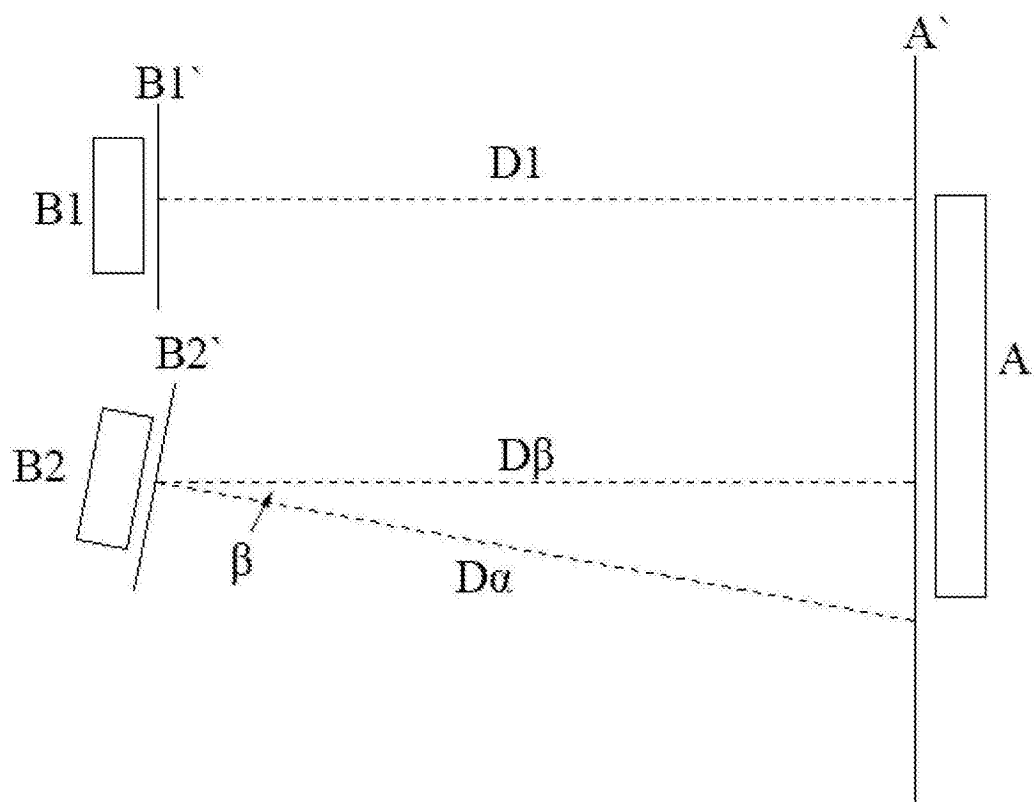


图4

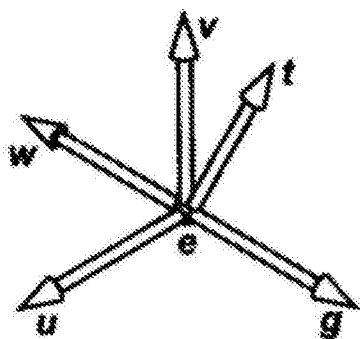


图5

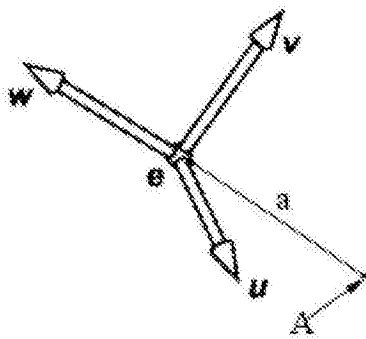
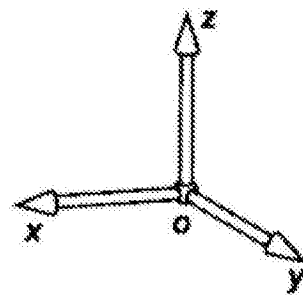


图6



步骤1，定位部件确定移动终端的当前位置和预设的目标位置；

步骤2，角速度检测部件检测移动终端的当前姿态；

步骤3，方向检测部件检测移动终端的当前方向；

步骤4，位置捕捉装置根据当前姿态和当前方向得到移动终端当前指向的真实方向；

步骤5，位置捕捉装置将包括上述数据的数据包发送至处理装置；

步骤6，处理装置在预设的地图数据上处理得到当前位置和目标位置之间的行进路线，并在显示屏上显示当前移动终端所指向的真实方向。

图7