



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102037324 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 200980118512. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 04. 01

G01C 21/34(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/041, 496 2008. 04. 01 US

(56) 对比文件

CN 1828228 A, 2006. 09. 06,

JP 2007024624 A, 2007. 02. 01,

JP 2006170950 A, 2006. 06. 29,

US 2004260465 A1, 2004. 12. 23,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 11. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2009/071127 2009. 04. 01

审查员 房倩

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/121299 EN 2009. 10. 08

(73) 专利权人 德卡尔塔公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 R·F·波彭 唐卫东

D·R·布朗斯通

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 刘瑜 王英

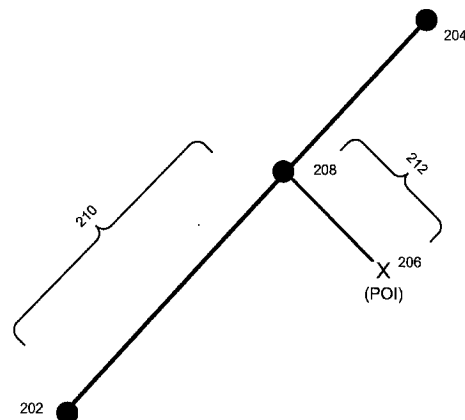
权利要求书4页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

用于提供到兴趣点的路线的方法及系统

(57) 摘要

系统包括 GPS 模块、用户界面模块、数据库和路线引擎。在一个实施例中,为了找到附近的 POI,路线引擎在数据库中确定在欧几里得距离中位于距规划路线阈值距离内的 POI。路线引擎通过测定公路网以便确定每个 POI 在行驶距离上是否位于路线阈值距离内而对结果进行过滤。过滤可包括从 POI 外部测定,直到位于阈值距离内的所有公路都被测定或者到达路线;可选的,到 POI 的距离可通过从路线外部测定直到所有公路都位于路线的阈值距离内来进行核查。对于测定到的那些 POI,可获知位于路线上的最近点以及到该点的距离。基于行驶时间而不是基于距离来进行类似的搜索。



1. 一种用于提供到兴趣点的路线的方法,所述方法包括:
 - 由计算机识别位于规划的导航路线的第一阈值距离内的至少一个兴趣点;
 - 由所述计算机识别路线离开点,所述路线离开点位于所述规划的导航路线上;
 - 由所述计算机确定从当前位置到所述路线离开点的沿着路线的距离;
 - 由所述计算机确定沿着公路从所述路线离开点到所述兴趣点的偏离路线的距离;以及在导航设备的用户界面上显示到所述兴趣点的距离的一个或多个标记,所显示的标记包括所述偏离路线的距离,其中所述第一阈值距离与所述兴趣点的类型相关联。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所识别出的兴趣点还位于所述当前位置的第二阈值距离内。
3. 根据权利要求 2 所述的方法,进一步包括:
 - 接收用于指示更接近所述当前位置的兴趣点的偏好的用户输入;
 - 增加所述第一阈值距离;
 - 识别位于增加的第一阈值距离和所述第二阈值距离内的至少一个新兴趣点;以及
 - 显示到所述新兴趣点的距离的一个或多个标记。
4. 根据权利要求 3 所述的方法,其中通过所述用户经由选择单个用户界面元素来接收所述用户输入。
5. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所述第二阈值距离被指定为估计的行驶时间。
6. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所述第二阈值距离是径向距离。
7. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所述第二阈值距离是行驶距离。
8. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所述第二阈值距离作为所述用户输入被接收。
9. 根据权利要求 2 所述的方法,其中所述第二阈值距离与所述兴趣点的类型相关联。
10. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所显示的标记包括所述沿着路线的距离。
11. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所显示的标记包括所述沿着路线的距离和所述偏离路线的距离的总和。
12. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所显示的标记包括所述沿着路线的距离、以及所述沿着路线的距离和所述偏离路线的距离的总和。
13. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所显示的标记包括所述偏离路线的距离、以及所述沿着路线的距离和所述偏离路线的距离的总和。
14. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所显示的标记包括所述沿着路线的距离和所述偏离路线的距离。
15. 根据权利要求 1 所述的方法,进一步包括:
 - 估计从所述当前位置到所述兴趣点的行驶时间,所述行驶时间包括从所述当前位置到所述路线离开点的行驶时间的估计和从所述路线离开点到所述兴趣点的行驶时间的估计;
 - 以及
 - 在所述用户界面上显示从所述当前位置到所述兴趣点的估计的行驶时间。
16. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述规划的导航路线是机动车路线。
17. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述规划的导航路线是航海路线。
18. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述规划的导航路线是航空路线。

19. 根据权利要求 1 所述的方法,进一步包括利用 GPS 确定所述当前位置。
20. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述兴趣点是饭店。
21. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述兴趣点是旅馆。
22. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述兴趣点是零售店。
23. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述兴趣点是加油站。
24. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述兴趣点是机动车修理厂。
25. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述兴趣点是医疗机构。
26. 根据权利要求 1 所述的方法,进一步包括:
接收用于指示更远离所述当前位置的兴趣点的偏好的用户输入;
减少所述第一阈值距离;
识别第二兴趣点,所述第二兴趣点位于在所述减少步骤之前的所述第一阈值距离内,而不位于减少的第一阈值距离内;以及
从距离的所述显示标记移动到所述第二兴趣点。
27. 根据权利要求 26 所述的方法,其中通过所述用户经由选择单个用户界面元素来接收所述用户输入。
28. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一阈值距离被指定为估计的行驶时间。
29. 根据权利要求 1 所述的方法,其中显示到所述兴趣点的距离的一个或多个标记进一步包括显示到所述兴趣点的估计的行驶时间。
30. 根据权利要求 29 所述的方法,其中所述标记进一步包括到所述兴趣点的估计的偏离路线行驶时间。
31. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一阈值距离是径向距离。
32. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一阈值距离是行驶距离。
33. 根据权利要求 1 所述的方法,其中识别多个兴趣点,以及按增加沿着路线的距离的顺序来显示到所述兴趣点的距离的标记。
34. 根据权利要求 1 所述的方法,其中识别多个兴趣点,以及按增加总距离的顺序来显示到所述兴趣点的距离的标记。
35. 根据权利要求 1 所述的方法,其中识别多个兴趣点,以及按增加偏离路线的距离的顺序来显示到所述兴趣点的距离的标记。
36. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一阈值距离作为用户输入被接收。
37. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述路线离开点是位于所述路线上的以欧几里得距离测量的距离所述兴趣点最近的点。
38. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述偏离路线的距离是从所述路线离开点到所述兴趣点的欧几里得距离。
39. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述路线离开点是位于所述路线上的从该点到所述兴趣点的行驶距离被最小化的点。
40. 根据权利要求 39 所述的方法,其中所述偏离路线的距离是沿着公路从所述路线离开点到所述兴趣点的行驶距离,以及所述沿着路线的距离是沿着所述路线的从所述当前位置到路线离开点的行驶距离。
41. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述路线离开点是位于所述路线上的从该点到

所述兴趣点的估计的行驶时间被最小化的点。

42. 根据权利要求 41 所述的方法,其中所述偏离路线的距离是从所述路线离开点到所述兴趣点的估计的行驶时间,以及所述沿着路线的距离是从所述当前位置到所述路线离开点的估计的行驶时间。

43. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述路线离开点是位于所述路线上的、以使得沿着所述路线到该点的距离加上从该点到所述兴趣点的距离被最小化的点。

44. 根据权利要求 43 所述的方法,其中所述距离是行驶距离。

45. 根据权利要求 43 所述的方法,其中所述距离是估计的行驶时间。

46. 一种用于提供到兴趣点的路线的方法,所述方法包括:

由路线引擎推断用户的当前路线,所述路线未被用户预先规划过;

识别位于所推断出的路线的第一阈值距离和当前位置的第二阈值距离内的至少一个兴趣点;

识别路线离开点,所述路线离开点位于所述推断出的路线上;

确定从所述当前位置到所述路线离开点的沿着路线的距离;

确定从所述路线离开点到所述兴趣点的偏离路线的距离;以及

在用户界面上显示到所述兴趣点的距离的一个或多个标记,

其中所述第一阈值距离与所述兴趣点的类型相关联。

47. 根据权利要求 46 所述的方法,其中推断所述用户的当前路线进一步包括:

识别与所述当前位置相关联的街道名称;

识别与所述用户的当前移动相关联的行驶方向;

按照当前的行驶方向创建沿着所识别出的街道名称的路线;以及

推断所述用户的当前路线是所创建的路线。

48. 根据权利要求 47 所述的方法,其中所创建的路线继续行进通过沿着第二街道所识别出的街道名称的终点,所述第二街道具有接近于行驶方向的方向。

49. 根据权利要求 46 所述的方法,其中推断所述用户的当前路线进一步包括:

检索一组先前的行驶路线;

识别先前的行驶路线,所述先前的行驶路线包括所述当前位置、并且具有与所述用户的当前移动相关联的行驶方向相同的行驶方向;以及

推断所述用户的当前路线是所识别出的先前的行驶路线。

50. 根据权利要求 46 所述的方法,其中推断所述用户的当前路线进一步包括:

检索一组先前的目的地;

识别位于所述用户的行驶方向上的一个或多个检索到的目的地;

选择所述用户最快接近的所识别出的目的地;以及

将从所述用户的当前位置到所选择的识别出的目的地的路线推断为所述用户的路线。

51. 一种用于提供到兴趣点的路线的系统,包括:

数据库,其存储兴趣点数据;

全球导航卫星系统无线电,其适于确定用户的当前位置;

路线引擎,其耦合到所述全球导航卫星系统无线电和所述数据库,所述路线引擎适于:

识别存储在所述数据库中并且位于规划的导航路线的第一阈值距离内的至少一个兴趣点,所述第一阈值距离与所述兴趣点的类型相关联;

识别路线离开点,所述路线离开点位于规划的导航路线上;

确定从所述当前位置到所述路线离开点的沿着路线的距离;

确定沿着公路从所述路线离开点到所述兴趣点的偏离路线的距离;以及

耦合到所述路线引擎的用户界面模块,适于显示到所述兴趣点的距离的一个或多个标记,所述标记包括所述偏离路线的距离。

52. 根据权利要求 51 所述的系统,其中所述全球导航卫星系统无线电是 GPS 无线电。

用于提供到兴趣点的路线的方法及系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2008 年 4 月 1 日提交的美国临时申请 61/041,496 的权益,并且通过引用全文并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及导航系统的使用。具体的说,本发明使得能够提供关于沿路线的兴趣点的更好计时和路线信息。

背景技术

[0004] 导航系统已经广泛用于将出行者引导到目的地。这种系统可以安装到车辆内,或是可独立于不同车辆而移动,该系统适于由驾驶员和 / 或行人使用;其作为特定目的的设备或作为应用于通用设备(诸如个人数字助理或移动电话)上的设备应用;以及作为整个独立的系统或作为利用远程服务器来执行一些或其所有计算的系统。我们通常将这些系统称为“导航系统”。

[0005] 由于导航系统的通常用途是将出行者引导到希望的目的地,因此这种系统的一个重要功能就是目的地的选择。在某些情况下,驾驶员通过输入地址来选择目的地。在其它情况下,驾驶员从通常包括家庭住址和工作地址的个人存储目的地列表中来选择目的地。此外,驾驶员通常希望从“兴趣点”的目录中来选择目的地。

[0006] 兴趣点(POI)包括驾驶员会希望找到的各种目的地,要么是当在家附近外出时或远离家行驶时,诸如旅馆、饭店、加油站、各类商场、路边休息区,以及诸如医院或警察局的应急服务点。驾驶员会希望搜索给定类型的任意 POI(例如,任何饭店),或者希望搜索给定类型的具有给定名称的 POI(例如,其名称包含“Taqueria”的饭店),或者希望搜索任何类型的具有给定名称的 POI(例如,其名称包含“Taqueria”的饭店,但是不清楚该类型应该是“饭店”还是“快餐店”)。驾驶员会希望搜索当前位置的径向周围内的 POI,不考虑任何先前的或当前的目的地。可选的,驾驶员会希望搜索计算机已经确定路线附近的 POI,例如,找到从当前到目的地的规划路线附近的加油站。所有这些类型的搜索通常在现代的导航系统中都是支持的。

发明内容

[0007] 本发明使得能够搜索沿路线的兴趣点。驾驶员会寻找更紧急或较不紧急的 POI,并且因此会希望从当前规划的路线行驶更长或更短的距离。突然注意到燃油量表接近“空”的驾驶员会希望偏离路线行驶几米就能迅速找到加油站,而刚开始感到饥饿的驾驶员会希望沿着路线行驶半个小时才找到非常接近路线的饭店。本发明还使得能够搜索沿着当前路线的 POI,甚至当前路线没有由驾驶员预先规划过。

[0008] 根据本发明的系统包括 GPS 模块、用户界面模块、数据库和路线引擎。在一个实施例中,为了找到附近 POI 的列表,例如基于驾驶员的请求,路线引擎在数据库中确定在欧几

里得距离中位于距规划路线阈值距离内的 POI。然后路线引擎通过测定公路网以便确定每个 POI 在行驶距离内是否位于路线阈值距离内而对结果进行过滤。过滤可包括从 POI 外部测定,例如利用 Dijkstra 算法,直到位于阈值距离内的所有公路都被测定或者到达路线;可选的,到 POI 的距离可通过从路线外部测定直到所有公路都位于路线的阈值距离内来进行核查。对于测定到的那些 POI,可获知位于路线上的最近点以及到该点的距离。基于行驶时间而不是基于距离来进行类似的搜索。

[0009] 根据本发明的一方面,提供了一种用于提供到兴趣点的路线的方法,所述方法包括:由计算机识别位于规划的导航路线的第一阈值距离内的至少一个兴趣点;由所述计算机识别路线离开点,所述路线离开点位于所述规划的导航路线上;由所述计算机确定从当前位置到所述路线离开点的沿着路线的距离;由所述计算机确定沿着公路从所述路线离开点到所述兴趣点的偏离路线的距离;以及在导航设备的用户界面上显示到所述兴趣点的距离的一个或多个标记,所显示的标记包括所述偏离路线的距离,其中所述第一阈值距离与所述兴趣点的类型相关联。

[0010] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于提供到兴趣点的路线的方法,所述方法包括:由路线引擎推断用户的当前路线,所述路线未被用户预先规划过;识别位于所推断出的路线的第一阈值距离和当前位置的第二阈值距离内的至少一个兴趣点;识别路线离开点,所述路线离开点位于所述推断出的路线上;确定从所述当前位置到所述路线离开点的沿着路线的距离;确定从所述路线离开点到所述兴趣点的偏离路线的距离;以及在用户界面上显示到所述兴趣点的距离的一个或多个标记,其中所述第一阈值距离与所述兴趣点的类型相关联。

[0011] 根据本发明的再另一方面,提供了一种用于提供到兴趣点的路线的系统,包括:

[0012] 数据库,其存储兴趣点数据;

[0013] 全球导航卫星系统无线电,其适于确定用户的当前位置;

[0014] 路线引擎,其耦合到所述全球导航卫星系统无线电和所述数据库,所述路线引擎适于:

[0015] 识别存储在所述数据库中并且位于规划的导航路线的第一阈值距离内的至少一个兴趣点,所述第一阈值距离与所述兴趣点的类型相关联;

[0016] 识别路线离开点,所述路线离开点位于规划的导航路线上;

[0017] 确定从所述当前位置到所述路线离开点的沿着路线的距离;

[0018] 确定沿着公路从所述路线离开点到所述兴趣点的偏离路线的距离;以及

[0019] 耦合到所述路线引擎的用户界面模块,适于显示到所述兴趣点的距离的一个或多个标记,所述标记包括所述偏离路线的距离。

附图说明

[0020] 图 1 是根据本发明一个实施例的导航设备的框图;

[0021] 图 2 示出根据本发明一个实施例的从离开点到目的地和兴趣点的路线;

[0022] 图 3 示出根据本发明一个实施例的从离开点到兴趣点的多条路线;

[0023] 图 4 示出根据本发明一个实施例的用于提供沿路线搜索兴趣点的方法的流程图;

[0024] 图 5 示出根据本发明一个实施例的在移动设备和服务器之间的通信。

具体实施例

[0025] 由于导航系统广泛由车辆驾驶员使用,我们通常将这种系统的用户称为“驾驶员”。然而,下述说明不仅限于车辆驾驶员;其同样可用于任何用途,其中系统的用户是任意类型的行驶者,例如包括:行人、骑自行车的人、或者使用多种运输模式的人,诸如行人和坐公交车的人。此外,虽然在本文中描述了公交车道和公路,但是所述的系统和方法也可用于飞机导航和航海导航。

[0026] 图 1 是根据本发明一个实施例的系统 100 的图。系统 100 包括用户界面 (UI) 模块 102、路线引擎 104、数据库 106、以及 GPS 模块 108。界面 UI 模块 102 提供一个或多个信息屏,并且能够使得驾驶员与导航系统 100 通信。路线引擎 104 管理路线规划和引导功能,包括如下所述的沿路线到 POI 的路线。数据库 106 为导航系统 100 提供本地存储,并且可包括关于 POI 以及诸如公路、十字路口、地形地势等的其它特征的信息。GPS 模块 108 执行 GPS 定位功能,并且接收来自 GPS 卫星 110 的 GPS 信号。应该注意虽然所述实施例中导航系统 100 利用 GPS 来确定其位置,但是尤其是因为研发了更新的技术,因此也可使用可替代的技术。不管系统 100 得到其位置的方式,同样可应用本发明。

[0027] 用户界面模块 102 提供便于在个人导航设备上得到的一些用户界面功能。例如,UI 模块 102 容许用户通过输入地址或从列表选择来指定目的地。此外,在本发明的各个实施例中,UI 模块 102 包括用于接收来自驾驶员的 POI 搜索偏好以及用于呈现 POI 搜索结果和路线信息的界面元素,如下面更详细描述的那样。

[0028] 我们从一个实例开始来解释说明系统 100 的操作。在该实例中,驾驶员开始从加利福尼亚州的旧金山到弗吉尼亚州的亚历山大的较长公路旅程。路线引擎 104 标绘出最佳路线,并且考虑到驾驶员选定的任何偏好,例如,避免收费公路。用户界面模块 102 显示所标绘的路线,以及驾驶员沿着州际公路 80 向东行驶。

[0029] 在驾驶几个小时后,驾驶员开始感到饥饿。通过参考用户界面,驾驶员获知其刚通过内华达州的 Mill 城市。沿其路线的下一大的城镇是 Winnemucca,其可能有几个饭店选择。可选的,仅具有一个饭店的小城镇 Cosgrave 更近。但是,Cosgrave 没有在州际公路上,并且会与驾驶员规划的路线偏离一定距离。虽然对于驾驶员而言一般期望及早吃上饭,但是对于他而言在天黑之前到达犹他的盐湖城也是重要的。他不确定当偏离到 Cosgrave 饭店而造成的延迟,因此将愿意做一个被告知的选择。

[0030] 通过在用户界面中选择 POI 搜索功能,由系统 100 呈现给驾驶员从其中进行选择的 POI 列表。取决于实现方式,可以用各种方式呈现列表。例如在一个实施例中,用户选择 POI 搜索,之后由饭店类型进行过滤。之后用户界面模块 102 呈现给驾驶员在给定距离(如下面所述,其可以是径向的、行驶时间、或者是行驶距离)内的饭店列表。对于没有沿着驾驶员路线的每个 POI,用户界面模块 102 显示两个距离:第一距离是沿着路线到达驾驶员从那个点离开并前往到 POI 的离开点的距离(到“路线离开点”的“沿着路线的距离”);第二距离是 POI 偏离路线的距离(“偏离路线的距离”)。在我们的实例中,沿着路线的距离是 8.5 米,而偏离路线的距离是 1.1 米。可选的,驾驶员可将系统 100 设定成显示估计的由基于存储于数据库 106 中关于绕路而行信息的偏离导致的偏离路线的时间,例如包括沿着偏离路线部分的估计速度。在该实例中,延迟约两分钟。驾驶员做出决定,两分钟是可接受的

时间,因此偏离行驶到 Cosgrave。

[0031] 图 2 示出沿着路线的距离和偏离路线距离之间的区别。在图 2 中,驾驶员规划的路线是从点 202 到点 204。假定 POI 位于点 206 处,而且为了到达 POI,驾驶员不得不在点 208 处离开路线到另一公路上。因此沿着路线的距离 210 是从点 202 到点 208 的距离,以及偏离路线的距离 212 是从点 208 到点 206 的距离。

[0032] 在另一实施例中,两个距离分别是:第一距离是沿着路线的距离与偏离路线距离的总和(“总距离”),并且第二距离是偏离路线的距离。还在另一实施例中,两个距离分别是沿着路线的距离、和总距离。

[0033] 在传统的导航系统中示出到达每一 POI 的一个距离,POI 通常以距离增加的顺序被存储。在本发明的一个实施例中,路线引擎 104 以沿着路线的距离增加的顺序对 POI 分类。在其它实施例中,路线引擎 104 以总距离 增加的顺序或以偏离路线的距离增加的顺序对 POI 分类。应该注意用作分类标准的距离没有必要是由用户界面模块 102 显示距离的其中之一。

[0034] 在一个实施例中,以及参照图 3,沿着路线的距离和偏离路线的距离仅仅是纯几何学的计算。在该实施例中,路线离开点 308 是在欧几里得距离上在路线上距 POI306 最近的点,POI 的偏离路线距离是从路线离开点 308 到 POI306 的欧几里得距离 314,以及沿着路线的距离 312 是沿着路线测量的从当前位置 302 到路线离开点 308 的距离。在另一实施例中,通过测量行驶距离来计算沿着路线的距离和偏离路线的距离。在该实施例中,路线离开点是在路线 310 上的点,从该点到 POI 的行驶距离(不是欧几里得距离)最短,偏离路线的距离是沿着公路的从路线离开点 310 到 POI306 的行驶距离,而不是欧几里得距离,以及沿着路线的距离是沿着路线从当前位置 302 到路线离开点 310 的行驶距离。在另一实施例中,代替行驶距离,采用被最小化的另一度量。例如,可使用估计行驶时间。在该情况下,路线离开点是在路线上的点 302,从该点 302 到 POI306 的估计行驶时间被最小化,偏离路线的“距离”是从路线离开点 316 到 POI306 的估计行驶时间,以及沿着路线的“距离”是从当前点 302 到达路线离开点 316 的估计行驶时间。本领域的普通技术人员将理解可使用各种的距离测量方式。

[0035] 在一些实施例中,可以用如下方式对沿着路线和偏离路线的距离的定义进行略微变化:路线离开点是在路线上的一点,从而使得沿着路线到该点的距离加上从该点到 POI 的距离被最小化。此处“距离”可以是行驶距离、估计行驶时间、或者任意其它可被最小化的距离的测量值。

[0036] 在一个实施例中,对 POI 的搜索受到“搜索距离”的限制,也就是,距离路线的指定的距离(根据欧几里得距离、行驶距离、估计行驶时间、或者另一距离测量值)。这样,仅处于该距离阈值内的 POI 才显示给用户。在一个实施例中,用户针对不同类型指定不同默认搜索距离。例如,驾驶员会希望从路线行驶 5 公里而到达加油站,但是从路线仅行驶 3 公里就能到达饭店。在一个实施例中,用户界面模块 102 为驾驶员不仅提供具有沿着路线的距离和偏离路线的距离的 POI 列表之外还提供“更紧急”和/或“较不紧急”按钮。如将了解的那样,与用户界面的其它部件一样,“按钮”可以是真实按钮、触摸屏上的虚拟按钮、或者是其它合适类型的用户界面元素。当按压“更紧急”按钮时,路线引擎 104 重复搜索,但是对于最大偏离路线的距离有更大的限制。之后路线引擎 104 将趋于找到更靠近当前位置的

更多的 POI, 但是其偏离路线更远。当按压“较不紧急”按钮时, 路线引擎 104 重复搜索, 但是对于偏离路线的最大距离有更小的限制。之后路线引擎 104 将趋于找到距离当前位置更远的 POI, 但是距离行驶路线更近, 因此如果驾驶员希望在到达 POI 之前行驶更远距离则对于驾驶员而言更方便。

[0037] 在一个实施例中, 对于驾驶员来说, 通过设置可由用户访问的更少动作 (例如通过按压更少的按钮) 的一个或多个“我需要”的按钮可使得同样的 POI 搜索比通用 POI 搜索更方便。例如在一个实施例中, 用户界面模块 102 的地图显示屏在屏幕上具有“我需要汽油”按钮和“我需要食物”按钮, 以便快速访问来进行搜索。在另一实施例中, 地图显示屏具有“我需要”按钮; 当按压“我需要”按钮时, 屏幕切换到具有非常普通大众化选择的简单菜单, 例如, “我需要汽油”、“我需要宾馆”以及“我需要食物”。在某些实施例中, 位于地图主屏上和位于地图次屏上的“我需要”按钮由用户来配置。因此, 喜欢咖啡的一个驾驶员可在快速“我需要”菜单中输入咖啡商店, 而不喜欢咖啡但喜欢在便利店购买软饮料的另一驾驶员可将咖啡从快速“我需要”菜单中去除而包括便利店。

[0038] 在某些实施例中, 甚至当前没有计算的路线时路线引擎 104 也能沿着路线搜索。例如, 由于驾驶员特别熟悉路线而不需要引导, 驾驶员可不需要计算的路线。此外, 驾驶员甚至希望搜索沿着熟悉路线的诸如加油站或快餐店的不熟悉的 POI。路线引擎 104 通过推断可能的路线使得能够执行这种搜索。在一个实施例中, 路线引擎 104 假定驾驶员将沿着具有相同名称的路线尽可能远的继续行进, 以及假定当公路名称没有继续而驾驶员将继续沿着同样的公路或更重要的公路尽可能接近直线继续行驶。接着路线引擎 104 采用该推断路线作为沿其进行搜索的路线。在这种情况下, 可以传统方式对路线进行搜索, 或者使用在此描述的技术。在可选的实施例中, 路线引擎 104 通过跟踪多次旅程后的驾驶员行为, 进行更可能的推论, 并且当驾驶员位于系统 100 认为是驾驶员习惯行为中经常行驶的公路上时, 推断驾驶员当位于当前公路上时将沿着他或她最通常行驶的路线行进。在一个实施例中, 系统 100 存储由驾驶员所取的先前路线 (不管是否预先规划) 的历史记录。根据设计者和 / 或驾驶员的偏好改变历史记录中的路线数目。之后路线引擎 104 搜索先前路线以便预测驾驶员当前是否按其中之一行驶。接着路线生成器 104 选择具有最高预测分值的路线以便推断路线和提供 POI 援助。在另一实施例中, 路线生成器 104 维护过去目的地 (相对于通往目的地的路线) 的列表, 并且识别位于行驶方向上或者在行驶方向附近的一个或多个过去目的地。在一个实施例中, 如果到达目的地的距离在减少, 那么目的地则位于行驶方向上或者在行驶方向附近。然后, 路线生成器 104 选择作为最快到达的先前的目的地并且标绘到达该目的地的路线。然后, 该路线就是沿路线搜索 POI 的预期路线。

[0039] 图 4 是根据本发明一个实施例的用于提供沿路线搜索兴趣点的方法的流程图。系统 100 接收来自驾驶员的请求 (步骤 402) 以便显示附近 POI 的列表。如注意到的那样, 该请求会受到特定类型的限制, 或者仅可以是针对沿着路线的所有已知 POI 的请求。同样如注意到的那样, 请求包括距离或时间限制, 或可选的, 采用默认限制。路线引擎 104 例如利用数据库 106 进行搜索并识别一组附近的 POI (步骤 404)。然后, 路线引擎 104 根据由驾驶员提供的距离或时间参数或根据默认值来过滤列表 (步骤 406)。用户界面模块 102 显示经过滤的列表以及包括如上所述的沿着路线的距离和偏离路线的距离或时间的偏离信息 (步骤 408)。例如在驾驶员不需要引导到 POI 的一个实施例中, 驾驶员仅在不获取其它

路线引导的情况下继续前进。可选的,驾驶员提出请求,并且用户界面模块接收 POI 的选择(步骤 410),然后标绘通往所选 POI 的路线(步骤 412)。

[0040] 在各个实施例中,上述描述的计算不是在移动设备上执行而是在服务器上执行。图 5 示出经由通信网络 506 与移动设备 502 进行通信的服务器 504。由移动设备 502 经由通信网络 506 将驾驶员对于 POI 的特定请求以及关于驾驶员当前位置和行驶的规划路线或方向的数据发送到服务器 504。服务器 504 确定合适结果的列表并且将信息返回到移动设备 102 以便显示给用户。这容许用较少的处理和存储需求来操作移动设备 502,并且还容许对 POI 以及路线信息更集中地进行更新。

[0041] 对于本领域的普通技术人员而言基于欧几里得距离搜索的技术是已知的。有在一个区域(诸如沿着路线的区域)内进行搜索的许多方法。在 NO. 5,963,956 的美国专利中教导了一个索引方案,通过引用全文将其并入本文中。在该方法中,以及在其它已知索引方法中,可找到落入路线的指定距离内的记录。可以在这种记录中检索所有 POI,然后计算到路线的欧几里得距离以及在路线上的最近点,然后将到路线的欧几里得距离超过希望阈值的那些 POI 丢弃。

[0042] 当基于行驶距离搜索时,可基于欧几里得距离开始的搜索来进行搜索,然后增加额外的过滤步骤。假定阈值距离为 d km。如果 POI 在欧几里得距离中距离路线超过 d km,那么在行驶距离中距离路线当然超过 d km,因为行驶距离必须至少与欧几里得距离(其基本为一直线)一样长。因此第一搜索操作可找到在欧几里得距离中距离路线在 d km 内的那些 POI。然后可测定公路网络以便确定 POI 是否在行驶距离中距离路线在 d km 内。

[0043] 可以用两种方式中的任一种来执行该第二过滤操作。可从 POI 外部测定公路网络(例如使用 Dijkstra 算法,其对于本领域的技术人员是众所周知的)直到所有公路都在距离内(如果测定到 d km),或者直到到达路线,不管哪个首先实现。如果找不到 POI 位于 d km 内的路线,POI 在行驶距离中距离路线超过 d km,此时可被排除掉。如果找到 POI 位于 d km 内的路线内,我们就获知了路线上最近的点以及到该最近点的距离。

[0044] 可选的,可通过从路线外部而不是从 POI 测定公路网络(例如使用 Dijkstra 算法)来同时核查到达多个 POI 的距离。可执行测定直到测定到所有的公路在路线的 d km 内。对于测定到的那些 POI,我们就获知了路线上的最近点以及到该点的距离。没有测定到的那些 POI 未处于路线的 d km 内。

[0045] 在某些情况下,根据 POI 测定是更有效的,以及在其它测定下根据路线是更有效的。通常,POI 更密集地位于路线附近的区域内,其在路线处开始执行搜索就更有效。在一些实施例中,不管是基于包括路线长度、搜索半径以及经过初始测试的 POI 数目的标准来从 POI 进行搜索、还是从路线进行搜索,都要用行驶时间做决定。在一个这种实施例中,按照如下进行测试:假定花费在搜索上的计算量与搜索面积大致成比例。如果路线长度为 l ,并且最大的搜索距离为 r ,如果搜索在路线处开始,则将被搜索的面积大约为 $2lr + \pi r^2$ 。此外,如果经过初始过滤的 POI 数目为 n ,如果搜索在 POI 处开始,则将被搜索的面积大约为 $n \pi r^2$ 。这意味着如果并且只有当 $n \pi r^2 > 2lr + \pi r^2$ 时,即,如果并且只有当 $(n-1) \pi r > 2l$ 时,即,如果并且只有当 $n > 1 + 2l / \pi r$ 时,在 POI 处开始花费的计算量超过在路线处开始花费的计算量。因此,如果 $n \leq 1 + 2l / \pi r$,则根据 POI 进行搜索,而如果 $n > 1 + 2l / \pi r$,则根据路线进行搜索。(其中 n 精确等于 $1 + 2l / \pi r$ 的情况是罕见的,因此在该情况下进行哪种决定仅

存在较小差异或没有差异)。

[0046] 当基于行驶时间搜索时,大多以相同方式进行搜索。如果被估计的是行驶时间,那么存在与地图中每个公路元素相关联的速度。因此路线引擎 104 可获知与数据库中任何地方任何公路相关联的最大速度。通过利用该最大速度,可以确定最大的距离,使得在以最大行驶速度行驶的最大行驶时间内的任何 POI 也必须在最大距离内。(如果行驶时间阈值为 t 小时,以及在数据库中任意地方的最大速度为 s km/h,那么在 t 小时的行驶时间内的任意点也将在 st km 的行驶距离内,因此也在 st km 的欧几里得距离内)。可如上所述执行第一过滤,接着可如上所述利用行驶时间精确执行测定,以便利用行驶距离来进行测定。

[0047] 如上所述,在一些实施例中,选择路线离开点以便使得从路线到 POI 的行驶距离不是最小的,而是使得从离开点到路线离开点的距离加上到 POI 距离的总距离最小。在这种实施例中,可对 Dijkstra 算法进行改变来执行找到路线离开点的步骤。如通常使用的 Dijkstra 算法保持从离开点到测定中的每一节点的最佳已知距离,以及距离开点的最佳路线中的先前节点的指示。在该实施例中,对 Dijkstra 算法进行改变,这样对于每个节点,保持距离开点的最佳已知距离以及距初始路线的距离,以及先前节点的指示。对于初始路线中的每一节点,距离开点的最佳已知距离初始化为从离开点到该节点的距离,以及距路线的距离被初始化为零。接着以通常方式应用 Dijkstra 算法,但是如果距路线的距离大于限制距离,则不测定给定节点。没有落入该测定中的 POI 在限制距离之外。将从离开点到每一 POI 的距离最小化的路线通过参照先前节点来获得,从 POI 返回直到达到原始路线。

[0048] 虽然相对于有限数目的实施例在上述对本发明进行了详细的描述,但是其它实施例也是可能的。组件的具体命名及其程序或结构方面不是强制性的或不重要,以及实现本发明或其特征的机构可具有不同的名称、格式或协议。此外,可如上所述经由硬件和软件的结合来执行系统,或整个为硬件组件。此外,在描述于此的各个系统组件之间的具体功能划分仅仅是示例性的,不是强制性的;由单个系统组件执行的功能可由多个组件代替执行(例如由图 4 的描述所示),以及由多个组件执行的功能可由单个组件代替执行。例如,路线引擎 104 的具体功能可以由许多或一个模块来提供。

[0049] 虽然在功能上或逻辑上进行了描述,但是上述操作可通过存储在一个或多个计算机可读介质上的计算机程序执行以及由处理器完成。例如计算机可读介质包括任意类型的磁盘,包括软盘、光盘、CD-ROM、磁性光盘、只读存储器 (ROM)、随机存取存储器 (RAM)、EPROM、EEPROM、磁性或光学卡片、专用集成电路 (ASIC)、或者适于存储电子指令的任何类型的介质,并且每个耦合到计算机系统总线。此外,在说明书中所谓的计算机可包括单个处理器或可以是用于增强计算机能力的应用多个处理器设计的体系机构。

[0050] 贯通该说明书,用诸如“处理”或“计算”或“确定”或“显示”等的术语的论述指的是特定计算机系统、或类似的电子计算设备的动作和程序,其操纵并传送表示物理特征或对物理特征建模的数据,并且所述数据以计算机系统存储器或寄存器或其它这种信息存储、传送或显示设备内的物理(电子)量来表示。

[0051] 上述的算法和显示没有内在地与任何特定的计算机或其它设备相关联。可通过描述于此的教导来对各种通用系统进行改变,或者其可证实便于构建更专门的设备以便执行所述的方法步骤。对于各类这些系统而言,所需的结构从上述说明将显而易见。此外,没有参照任何特定的程序语言对本发明进行描述,可由实现者选择任意合适的其中之一。

[0052] 最后,应该注意在本说明书中使用的语言原则上是为了可读性和指导性目的而选择的,并不是为了表示或限制发明性的主题而选择的。因此,本发明的说明意欲是解释说明性的,而不是对本发明范围进行限制。

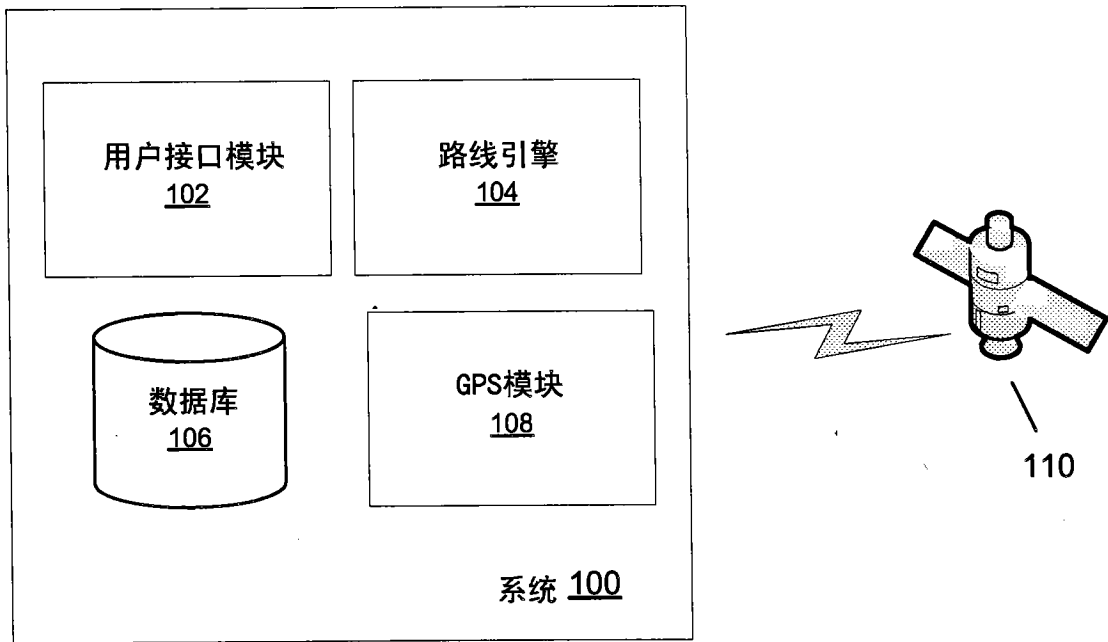


图 1

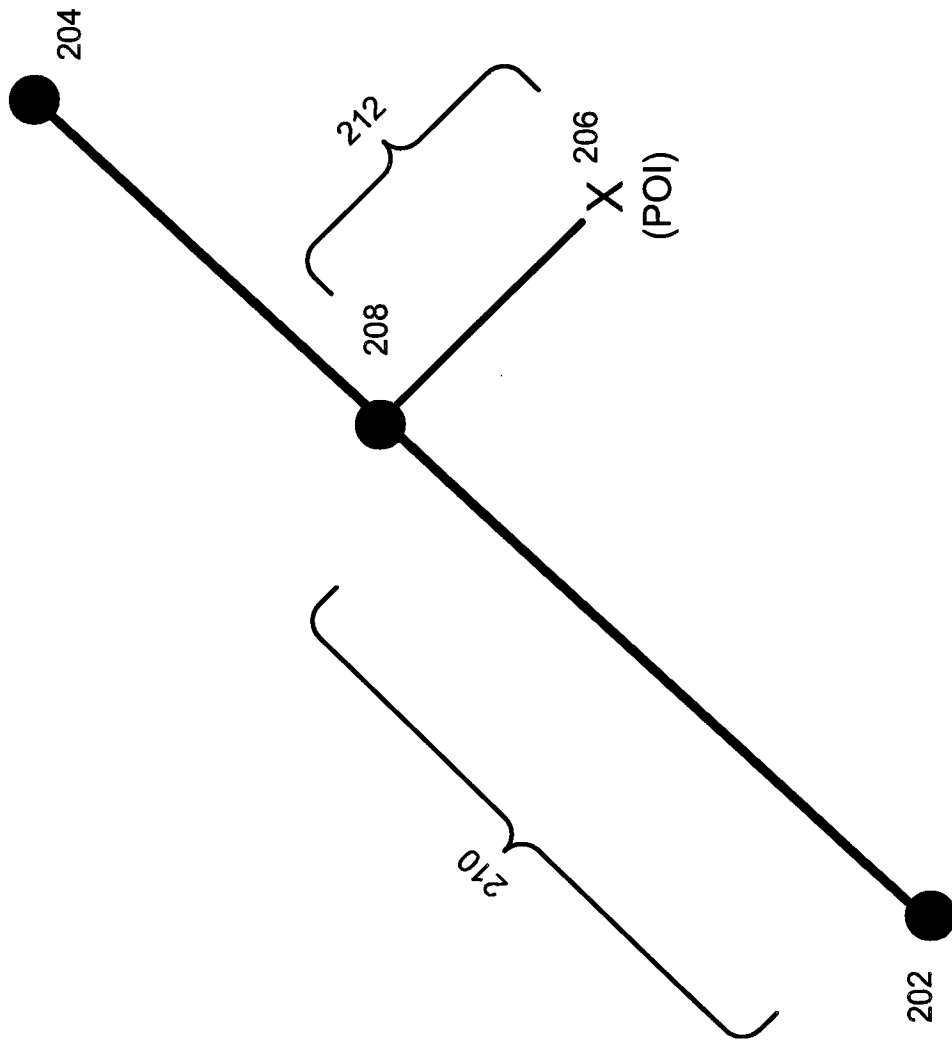


图 2

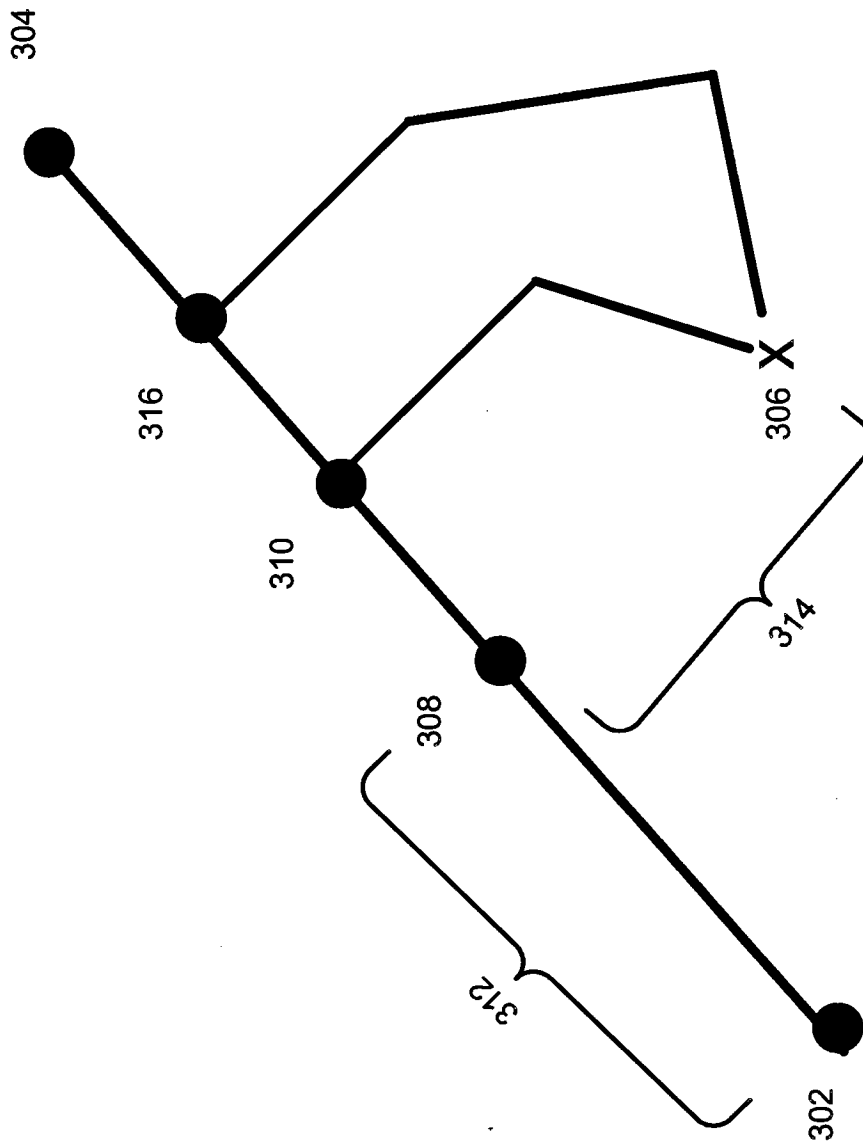


图 3

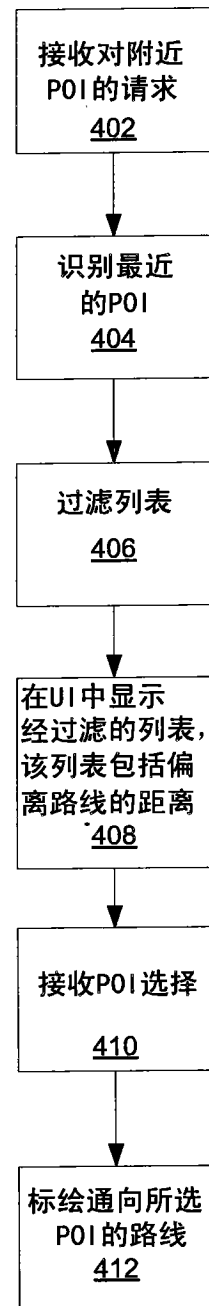


图 4

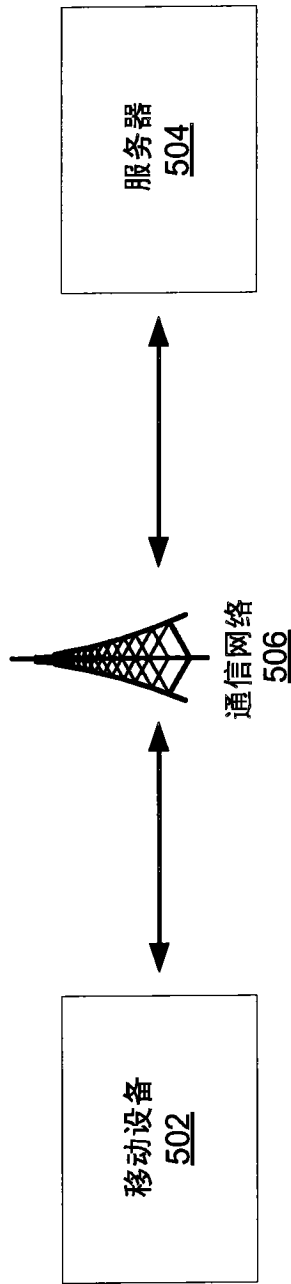


图 5