



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101057123 B

(45) 授权公告日 2011. 10. 19

(21) 申请号 200580039123. 5

(22) 申请日 2005. 09. 07

(30) 优先权数据

102004045010. 2 2004. 09. 16 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 05. 16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2005/009616 2005. 09. 07

(87) PCT申请的公布数据

W02006/029749 DE 2006. 03. 23

(73) 专利权人 弗劳恩霍夫应用研究促进协会

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 亚历山大·津克 费替姆·法兹利加

内格杰梅丁·法兹利加

奥拉夫·科尔特

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 王玮

(51) Int. Cl.

G01C 21/20 (2006. 01)

G01C 21/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2002052674 A1, 2002. 05. 02,

EP 0985906 A1, 2000. 03. 15,

EP 0672890 A1, 1995. 09. 20,

审查员 李超

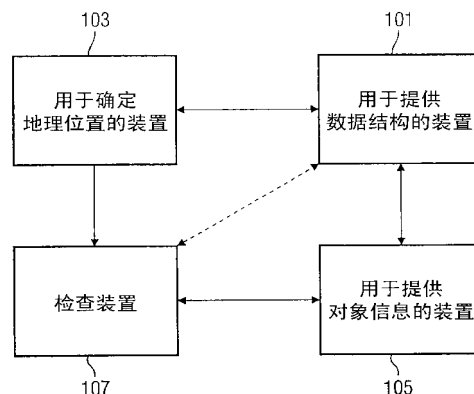
权利要求书 2 页 说明书 36 页 附图 50 页

(54) 发明名称

信息终端及用于信息选择的方法

(57) 摘要

信息点包括：用于提供具有关于不同对象的条目的数据结构的装置 (101)，其中限定的地理区域与每个对象关联，并且对象信息与每个对象关联；用于确定所述信息点的地理位置的装置 (103)；检查装置 (107)，用于检查所述信息点的地理位置是否位于与对象关联的地理区域中；以及用于在检查装置 (107) 已确定所述信息点位于对象的地理区域中时提供与所述对象关联的对象信息的装置 (105)。



1. 一种信息终端,包括:

用于提供具有关于不同对象的条目的数据结构的装置(101),其中限定的地理区域与每个对象关联,其中对象信息与每个对象关联,其中由对象有关相关性区域定义所述限定的地理区域,所述信息终端必须在所述限定的地理区域中,以便可以选择所述相关性区域所属的对象信息;

用于确定所述信息终端的地理位置的装置(103);

检查装置(107),用于检查所述信息终端的地理位置是否位于与对象关联的地理区域中;以及

用于在检查装置(107)已确定所述信息终端位于对象的地理区域中时提供与所述对象关联的对象信息的装置(105)。

2. 根据权利要求1所述的信息终端,其中与对象关联的地理区域取决于所述对象位于的周围环境的拓扑布局。

3. 根据权利要求1所述的信息终端,其中与对象关联的地理区域取决于所述对象位于的周围环境的拓扑布局、以及与其他对象关联的地理区域。

4. 根据权利要求1所述的信息终端,其中对象属性与和对象所关联的地理区域相关联。

5. 根据权利要求4所述的信息终端,其中所述对象属性包括可选的对象相关性,其中可选的对象相关性指示所述对象对所述信息终端的用户的相关性。

6. 根据权利要求1所述的信息终端,其中地理区域包括与所述对象相距不同距离的多个子对象区域,以及不同的信息与每个子对象区域关联。

7. 根据权利要求1所述的信息终端,其中用于确定地理位置的装置(103)包括GPS接收机。

8. 根据权利要求1所述的信息终端,其中用于确定地理位置的装置(103)确定所述信息终端的速度,以及检查装置(107)在所述信息终端在预定时间间隔内处于所述地理区域中时,确定所述信息终端位于所述地理区域中。

9. 根据权利要求1所述的信息终端,其中用于确定地理位置的装置(103)检测所述信息终端的速度方向,以及检查装置(107)在所述对象位于由相对于行驶方向的选择角度确定的角度区域内时,确定所述信息终端位于所述地理区域中,并且在所述对象位于所述角度区域之外时,确定所述信息终端位于所述地理区域之外。

10. 根据权利要求1所述的信息终端,其中用于确定地理位置的装置(103)检测所述信息终端的速度方向,以及检查装置(107)在所述对象位于所述信息终端前面时,确定所述信息终端位于所述地理区域中,或者在所述对象在所述信息终端后面时,确定所述信息终端未在所述地理区域中。

11. 根据权利要求9所述的信息终端,其中用于提供所述数据结构的装置(101)根据所述信息终端的速度或速度方向来指示对象信息。

12. 根据权利要求1所述的信息终端,其中地理区域由几何形状的布尔运算定义。

13. 一种用于信息选择的方法,包括步骤:

提供具有关于不同对象的条目的数据结构,其中限定的地理区域与每个对象关联,对象信息与每个对象关联,其中由对象有关相关性区域定义所述限定的地理区域,所述信息

终端必须在所述限定的地理区域中,以便可以选择所述相关性区域所属的对象信息;

确定信息终端的地理位置;

检查所述信息终端的地理位置是否位于与对象关联的地理区域中;以及

在已确定所述信息终端位于对象的地理区域中时,提供与所述对象关联的对象信息。

信息终端及用于信息选择的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及信息技术领域,具体地讲,涉及提供信息的领域。

[0002] 背景技术

[0003] 例如 PDA(个人数字助理)等其中存储有与对象有关的信息的移动信息终端可以用于显示与例如建筑物等位于周围的对象有关的信息,从而根据移动终端用户的位置(地点)显示信息。

[0004] 现有基于地点的信息系统主要考虑用户的地理位置来选择信息对象,或在地理上对诸如历史性建筑物等信息物体的相关性分别加权。为此,在许多情况下,除了非地点相关的参数之外,这些信息对象仅仅包括地点的地理坐标和要实际显示的信息。

[0005] 然而,仅由地点指示的信息对象的地理描述不允许考虑特定条件和不同类型的信息的地理环境。在选择期间,因为选择时只知道信息对象的地理位置,所以从地理方面对所有信息对象进行相同处理。

[0006] 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种用于对象有关信息选择的有效构思。该目的通过一种信息终端、一种用于信息选择的方法来实现。

[0008] 根据本发明的一个方面,提供一种信息终端,包括:用于提供具有关于不同对象的条目的数据结构的装置(101),其中限定的地理区域与每个对象关联,其中对象信息与每个对象关联,其中由对象有关相关性区域定义所述限定的地理区域,所述信息终端必须在所述限定的地理区域中,以便可以选择所述相关性区域所属的对象信息;用于确定所述信息终端的地理位置的装置(103);检查装置(107),用于检查所述信息终端的地理位置是否位于与对象关联的地理区域中;以及用于在检查装置(107)已确定所述信息终端位于对象的地理区域中时提供与所述对象关联的对象信息的装置(105)。

[0009] 根据本发明的另一方面,提供一种用于信息选择的方法,包括步骤:提供具有关于不同对象的条目的数据结构,其中限定的地理区域与每个对象关联,对象信息与每个对象关联,其中由对象有关相关性区域定义所述限定的地理区域,所述信息终端必须在所述限定的地理区域中,以便可以选择所述相关性区域所属的对象信息;确定信息终端的地理位置;检查所述信息终端的地理位置是否位于与对象关联的地理区域中;以及在已确定所述信息终端位于对象的地理区域中时,提供与所述对象关联的对象信息。

[0010] 本发明基于以下认识:当对象有关相关性区域与对象关联,并且与对象关联的信息与相关性区域链接时,可以对与对象有关的信息有效地进行选择。

[0011] 根据本发明的一个方案,提供一种信息点,包括:用于提供具有与不同对象有关的条目的数据结构的装置,其中限定的地理区域与每个对象关联,并且对象信息与每个对象关联;用于确定信息点的地理位置的装置;用于检查信息点的地理位置是否位于与对象关联的地理区域中的装置;以及用于在检查装置已确定信息点位于对象的地理区域中时提供(例如,显示)与对象关联的对象信息的装置。

[0012] 根据本发明,信息点可以是例如在周围建立的信息终端、用户所使用的移动信息

终端、或者与要显示的信息有关的周围参考点。

[0013] 例如,用于提供对象信息的装置可以包括用于显示对象信息的装置,例如,屏幕。

[0014] 根据另一方面,用于提供对象信息的装置可以包括用于输出对象信息的接口,例如,该接口可以与用于显示的装置耦合,以显示对象信息。

[0015] 根据另一方面,用于提供对象信息的装置可以是用于显示对象信息的装置。

[0016] 如果信息点是移动信息终端,则用于显示的装置可以是移动信息终端的一部分,例如,以屏幕的形式作为移动信息终端的一部分。

[0017] 然而,用于显示对象信息的装置可以与信息点间隔开来,例如,可以位于不同的地点。在这种情况下,用于提供对象信息的装置可以包括用于传输信息的传输单元。在这种情况下,信息点还可以包括用于接收控制命令的接收单元。

[0018] 信息点的地理位置可以是真实或虚拟位置。如果地理位置是真实地理位置,则由真实环境中信息点的实际位置确定。在这种情况下,可以向用户提供与地点有关的信息。

[0019] 然而,如果地理位置是虚拟位置,则例如由环境地图中的环境点的选择来确定。在这种情况下,可以向用户提供与用户在环境中的位置无关的信息。

[0020] 对于每个对象,例如,对于城市中每座历史建筑,可以向其分配地理对象区域,例如,可以根据其他对象的位置和其对象区域来进行分配。

[0021] 因为对象区域被限定的,所以进入该对象区域之后,可以向用户显示对象有关信息。随着与对象距离的减小或根据用户的速度,可以显示有关该对象的不同信息,例如,与对象区域的特定子区域关联的信息。

[0022] 与无法允许对单独信息对象进行单独和灵活的地理相关性区域的定义的信息对象的已知地理描述相反,根据本发明,与对象关联的地理相关性区域与关于对象的信息相链接,从而允许灵活和用户特定的信息选择。

[0023] 例如,常规的基于地点的信息系统无法确保在选择时诸如建筑物等信息对象对于用户是实际可见的。考虑到当前环境,对于特定显示来说,可能需要信息对象的可见性范围和空间尺度。

[0024] 对象有关相关性区域的构思允许定义每个信息对象的地理区域,从中可以选择信息对象。

[0025] 例如,对象有关相关性区域允许定义针对信息对象的不同距离选择。

[0026] 通过对象有关相关性区域,能够具体地定义地理区域,其中在可能选择时,信息对象对于用户是可见的。

[0027] 此外,通过适当定义对象有关相关性区域,可以将信息对象的选择限定到用户的特定移动方向。

[0028] 通过指示对象有关相关性区域,可以将本身没有地理位置(‘未定位信息对象’)而只对于良好定义的地理区相关的信息对象明确地确定为只从该区中进行的可能选择。

[0029] 本发明的目的是一种借助于使用对象有关相关性区域的信息选择方法。对象有关相关性区域定义了一地理区域,参考点必须在该地理区域中,以便可以分别选择或显示相关性区域所属的信息对象。通过数目无限的任意几何形状来定义这种区域。例如,可以使用多边形、圆形、圆的角度和弧段作为几何基本形式。

[0030] 此外,几何形状可以通过布尔表达式以任意方式链接,以允许对对象有关相关区

域进行详细描述。

[0031] 可以采用独立信息对象的形式存储可选信息。信息对象包括要显示的实际信息和对象特定参数（元数据）。这些参数不包含或包含一个或几个地理位置。这些地理位置可以是信息对象的地理参考（geo-referenced）位置或属于信息对象的任何地理位置。此外，可以为每个地点或位置定义特定相关性区域。

[0032] 此外，可以根本没有位置指示，或者可以由指示这是“未定位信息对象”的特定“位置值”直接确定没有位置指示。在这种情况下，对该信息对象的选择不取决于其地点，而可以取决于可能的另外选择标准。

[0033] 在许多情况下，主要是用户的地理位置在对信息对象的选择中是相关的。

[0034] 然而，如果为信息对象的特定位置定义对象有关相关性区域，则在选择决定时，当用户处在该对象有关相关性区域内时，只能分别选择或显示属于该对象的信息。

[0035] 如果除了位置之外，还评估用户的移动方向，则可以借助于适当的对象有关相关性区域，对该信息对象执行由方向决定的选择。

[0036] 如果信息对象的特定位置指示指示了特征“未定位信息对象”，则通过对象有关相关性区域的机制，仍然可以对可能的选择区域给出地理限定。

[0037] 在利用对象有关相关性区域的选择方法中，地点有关信息系统连续评估位置指示（例如，GPS 坐标或 WLAN 定位系统）。位置指示定义后续选择过程的当前参考点（例如，用户的当前地点）。对位置指示进行格式化并不重要，例如，可以采用地理标准坐标来执行。此外，可以检测与地理选择相关的另外的参数：例如，参考点（例如，表示用户）的当前移动方向和速度。通过专用硬件（例如，GPS 接收机）、协作软件（例如导航系统）或其它方式，可以向地点有关信息系统提供这些指示。

[0038] 例如，可用于选择的信息对象可以被存储为独立信息对象、可以以数据库的形式存在、可以单独地在线获取等。

[0039] 在参考点（例如，表示用户）在选择的时候处在所定义的对象有关相关性区域内时，才选择具有该定义的区域的信息对象。

[0040] 因此，对象有关相关性区域可以被定义为绝对定位区域或与信息对象的位置相关。当信息对象同时属于多个位置（例如，通过统一通告向用户呈现所有巴伐利亚（Bavarian）高速公路服务区域）时，后者尤其有用。

[0041] 为了进行评估，评估对通过链接基本地理形式而定义地理相关性区域的布尔表达式。例如，可以使用逻辑运算符与“&”、或“|”和非“!”。评估期间，表示每个基本地理形式的代表的每个布尔表达式元素可以假定值为“真”或“假”。“真”表示选择时参考点在这些基本地理形式所定义的区域内；否则元素的值为“假”。

[0042] 仅当整个布尔表达式具有“真”值，因此在选择的时候参考点（指用户）在定义的信息对象的对象有关相关性区域中时，才选择信息对象。

[0043] 除了对对象有关相关性区域的“手动”定义之外，信息对象的作者可以将其选择释放（release）限制到一般情况，其中在选择的时候用户必须在内，以致可以对各个信息对象进行选择。地点有关信息系统必须能够检测这些情况。

[0044] 例如，可以定义按“高速公路”、“公路”、“城市”和“行人”来查阅的场合集合。此时地点有关信息系统可以确定参考点（例如，指用户）处在哪种场合下，从而可以针对可用

于该选择的所有可用信息对象进行快速的粗略选择。例如,可以通过评估参考点的移动图案或通过储存的对应标记地图材料来进行场合检测。

[0045] 对象有关相关性区域的机制允许针对信息对象的每个位置指示灵活和独立地定义地理区域,其中必须有参考点,从而允许选择该信息对象。根据现有技术的现有基于地点的信息系统没有包括这种可能性。

[0046] 该方法可以使用标准化的显示格式,以定义对象有关相关性区域。如果需要,该定义可以通过专用于位置指示,以及长度和角度指示的地理标准坐标系统来工作。精度仅受到提供该位置指示的外部源的限制。

[0047] 该方法的应用领域不限于此,可以用于户外和室内,并可以用于任何地点确定系统。

[0048] 对象有关相关性区域的定义不限于特定类型的信息。例如,具有一个或几个稳定定义的位置的信息对象也可以具有对象有关相关性区域,例如未与固定位置关联的信息对象(例如,但是仍然仅在良好定义的地理区中相关)。

[0049] 信息对象的对象有关相关性区域和由场合决定的选择释放机制的基本创造性在于不仅由基于地点信息系统在运行时可以分别选择和可能地优化用户的位置、移动方向等或关联的地理选择参数,而且,信息对象的作者现在可以在创建每个单独的信息对象时以优化方式介入稍后的选择过程。

附图说明

[0050] 以下参照下面的附图讨论本发明进一步的实施方式,图中示出:

[0051] 图 1 是根据本发明实施方式的信息对象的方框图;

[0052] 图 2 是地点有关信息对象的对象有关相关性区域;

[0053] 图 3 是未定位信息对象限定到地理区域的示意图;

[0054] 图 4 是整个 UMIS 的模块结构的总体示意图;

[0055] 图 5 是 UMIS 主模块的示意图;

[0056] 图 6 是位置检测模块的示意图;

[0057] 图 7 是对象管理模块的示意图;

[0058] 图 8 是选择模块的示意图;

[0059] 图 9 是接口模块的示意图;

[0060] 图 10 是对象管理模块的示意图;

[0061] 图 11 是对对象列表管理的三维存储结构的示意图;

[0062] 图 12 是初级和次级选择区域的指定的示意图;

[0063] 图 13 是地理选择中发生的总体步骤纵览示意图;

[0064] 图 14 是自适应性模块的总体示意图;

[0065] 图 15 是物理自适应模块的输入和输出参数的示意图;

[0066] 图 16 是具有 UMIS 系统的主要部件的自适应模块的接口的示意图;

[0067] 图 17 是地理参数自适应模块的示意图;

[0068] 图 18 是特征平均值表的示意图;

[0069] 图 19 是场合选择中的基本过程的示意图;

- [0070] 图 20 是自适应曲线的曲线形状示意图；
- [0071] 图 21 是针对各种场合的初级选择区域的上侧选择去除的自适应曲线；
- [0072] 图 22 是针对各种场合的初级选择区域的下侧选择去除的自适应曲线；
- [0073] 图 23 是针对各种场合的次级选择区域的上侧选择去除的自适应曲线；
- [0074] 图 24 是针对各种场合的次级选择区域的下侧选择去除的自适应曲线；
- [0075] 图 25 是初级选择区域的上侧开口角度的自适应曲线；
- [0076] 图 26 是初级选择区域的下侧开口角度的自适应曲线；
- [0077] 图 27 是次级选择区域的上侧开口角度的自适应曲线；
- [0078] 图 28 是根据对象密度的选择去除的连续曲线自适应；
- [0079] 图 29 是测试结构的总体示意图；
- [0080] 图 30 是仿真期间日志文件查看器的用户界面示意图；
- [0081] 图 31 是具有改进的图形显示和底层公路地图的日志文件查看器的用户界面的扩展用户界面的示意图；
- [0082] 图 32 是统计选择过程中的地理选择区域的示意图；
- [0083] 图 33 是利用 600 秒的长时间窗的场合确定示意图；
- [0084] 图 34 是利用 300 秒的长时间窗的场合确定示意图；
- [0085] 图 35 是利用 180 秒的长时间窗的场合确定的示意图；
- [0086] 图 36 是动态选择过程中的地理选择区域的示意图；
- [0087] 图 37 是利用动态选择参数的对象选择的示意图；
- [0088] 图 38 是慕尼黑中具有不同可见性范围的对象，奥林匹克塔（左）和带咖啡馆的小型电影院（右）的示意图；
- [0089] 图 39 是信息对象前的查看障碍的示意图；
- [0090] 图 40 是基于平均速度的场合确定的示意图；
- [0091] 图 41 是基于当前和平均速度的场合确定的流程图；
- [0092] 图 42 是基于先前选择例程并使用当前速度的场合确定的流程图；
- [0093] 图 43 是针对场合类型行人的初级选择区域的上侧和下侧选择去除的示意图；
- [0094] 图 44 是针对场合类型行人的次级选择区域的上侧和下侧选择去除的示意图；
- [0095] 图 45 是由场合决定选择的示例条目（用黑色突出）；
- [0096] 图 46 是针对由场合决定的选择的扩展选择例程的流程图；
- [0097] 图 47 是由对象决定的相关性区域的操作的基本模式；
- [0098] 图 48 是圆形形式和所需参数；
- [0099] 图 49 是角度区域和所需参数；
- [0100] 图 50 是圆形弧段和所需参数；
- [0101] 图 51 是多边形的基本部件；
- [0102] 图 52 是不同多边形类型的划分；
- [0103] 图 53 是不同多边形类型的划分；
- [0104] 图 54 是每根半直线 (half-line) 与多边形的边的多个交叉点，起始点为点 a，交叉点个数是奇数，起始点为点 b，交叉点个数是偶数；
- [0105] 图 55 是半直线 $\vec{r}_a$ 可以与多边形的边交叉的三种不同的可能性；

- [0106] 图 56 是用于确定点 a 是否位于多边形内的算法；
- [0107] 图 57 是特定情况：在 (a) 和 (d) 处奇偶位反转，在 (b) 和 (e) 处奇偶位决不反转；在 (c) 和 (f) 处执行双重反转；
- [0108] 图 58 是由对象决定的选择区域定义的示例；
- [0109] 图 59 分别是信息对象的不同相关性区域或选择距离的示意图；
- [0110] 图 60 是由对象决定的相关性区域对对象可见性的考虑；
- [0111] 图 61 是区域性信息的特定通告；
- [0112] 图 62 是由对象决定的相关性区域在创建观光路途中的应用；
- [0113] 图 63 是信息对象的由方向决定的选择示意图；
- [0114] 图 64 是几何基本形式的实现示意图；
- [0115] 图 65 是由对象决定的相关性区域的实施的总体示意图；
- [0116] 图 66 是 UMIS 系统在运行中的动态对象更新示意图；
- [0117] 图 67 是使用光栅划分的选择区域的更新示意图；已加载的域标记为黑色；要加载的域标记为绿色，要删除的域标记为红色；
- [0118] 图 68 是更新过程的序列图；
- [0119] 图 69 是用于确定当前用户场合的平均速度示意图；
- [0120] 图 70 是基于 300 秒的长时间窗的平均速度的场合确定的示意图；
- [0121] 图 71 是基于 600 秒的长时间窗的当前和平均速度的场合确定的示意图；
- [0122] 图 72 是使用当前速度和先前 600 秒的长时间窗的方法以确定当前场合的示意图；
- [0123] 图 73 是未考虑场合而使用动态选择参数的错误对象选择的示意图；
- [0124] 图 74 是信息对象的由场合决定选择的示意图；
- [0125] 图 75 是对于新添加的场合类型行人的场合确定的示意图；
- [0126] 图 76 是针对场合类型行人的对象选择的示意图；
- [0127] 图 77 是使用由对象决定的相关性区域的信息对象选择的示意图；
- [0128] 图 78 是通过定义由对象决定的相关性区域的两个信息对象的不同选择距离的示意图；
- [0129] 图 79 是用于以不同细节程度再现通告的信息对象的由距离决定选择的示意图；
- [0130] 图 80 是信息对象的由方向决定的选择；以及
- [0131] 图 81 是“Fränkische Schweiz”(“德国法兰克”)区域的区域性信息示意图。

具体实施方式

[0132] 图 1 示出了根据本发明实施方式的信息点的方框图。

[0133] 该信息点包括用于提供数据结构的装置 101，其中提供装置 101 与用于确定信息点的地理位置的装置 103、以及用于提供对象信息的装置 105 耦合。例如，用于提供对象信息的装置 105 可以是或包括用于显示对象信息的装置。

[0134] 此外，该信息点包括用于检查信息点的地理位置是否位于与对象关联的地理区域中的装置 107。检查装置 107 与用于确定该信息点的地理位置的装置 103、以及用于提供对象信息的装置 105 耦合。

[0135] 根据本发明,由装置 101 提供的数据结构包括与不同对象有关的 条目,其中限定的地理区域与每个对象关联,对象信息与每个对象关联。例如,对象信息可以是详细的对象描述或与该对象相连的其他信息。

[0136] 例如,与对象关联的有限地理区域是由几何基本形式定义的,并依赖于其他对象有关区域(相关性区域)。

[0137] 例如,用于确定该信息点的几何位置的装置可以包括 GPS 接收机(GPS:全球定位系统)、罗盘、或者能够以自足方式确定信息点的位置的另一装置,例如,移动信息终端。

[0138] 实施检查装置 107 以根据检测到的信息点的几何位置来检查几何位置是否位于与对象关联的地理区域内。如图 1 所示,检查装置 107 可以与提供装置 101 耦合,以接收各个对象区域的形式和扩展。

[0139] 如果检查装置 107 确定信息点位于对象的几何区域内,则实施用于提供对象信息的装置 105 来显示与对象关联的对象信息。如果检查装置 107 已确定信息点位于对象区域外部,或者如果用户对该对象不感兴趣,则不显示与对象有关的信息。

[0140] 此外,根据本发明,可以将对象属性与每个地理区域关联,每个地理区域与对象关联。例如,对象属性可以代表信息点用户的兴趣。如果位于周围环境中的对象是用户不感兴趣的对象,则可以将对象属性设为例如零,从而抑制对应对象的显示。

[0141] 此外,对象属性可以包括可选的对象相关性,用于向例如作为移动终端的信息点的用户指示对象的相关性。

[0142] 例如,如果对象是图书馆中不同出版日期的外语书籍,例如,用户对出版日期较晚的美洲(American)书籍比对出版日期较早的英语书籍更感兴趣。在这种情况下,例如,对象属性可以指示出版日期较晚的美洲书籍的较高相关性和出版日期较早的英语书籍的较低相关性。

[0143] 如上所述,与对象关联的地理区域可以依赖于对象所在的周围环境的拓扑布局。此外,与对象关联的地理区域可以依赖于对象所在的周围环境的拓扑布局以及与另一对象关联的地理区域。例如,借助于诸如圆形弧段、线或矩形等几何形状描述地理对象区域。此外,除了 地理区域的二维描述,也可以提供地理区域的三维描述。在这种情况下,例如可以考虑对象的不同高度,从而在另一对象隐藏有对象的情况下,可以抑制与隐藏对象有关的信息。

[0144] 根据本发明另一方面,对象区域可以具有例如与对象相距不同距离的多个子对象区域,其中可以将不同信息与每个子区域关联。

[0145] 因此,例如,可以将与对象有关的粗略信息与位于地理对象区域边缘处的区域关联,并且可以将详细的对象信息与靠近实际对象的子区域链接。这样,如果用户逐渐靠近,则可以显示越来越精细的有关对象的信息。

[0146] 根据本发明另一方面,可以实施用于确定地理对象信息的装置 103 检测例如移动信息终端之类的信息点的速度和 / 或信息点的速度方向。

[0147] 根据信息点的速度方向,可以实施检查装置 107 当信息点在预定时间间隔内位于对象区域内时,确定信息点位于地理区域内。如果用户以过高速度移动,则检查装置 107 可以确定用户在非常短暂的时间间隔内经过各个对象。如果时间间隔非常短,例如,2 秒,则可以抑制与对象有关的信息。

[0148] 例如,如果检测信息点的速度方向,则可以实施检查装置 107 当对象位于速度方向上并且位于观察器前面时,确定信息点位于地理区域内,或者当对象区域位于例如信息点后面时,确定信息点未位于对象区域中。这样,可以确保不再考虑已落在用户后面的对象。

[0149] 根据本发明另一实施方式,例如,可以实施提供装置 101 提供取决于速度和 / 或速度方向的对象信息。作为替换,用于提供对象信息的装置 105 提供和 / 或显示取决于速度和 / 或速度方向的信息。

[0150] 例如,用于提供对象信息的装置 105 可以包括屏幕或扬声器,以提供信息。此外,用于提供对象信息的装置 105 可以向用户提供输入用户指定属性的可能性,从而可以将输入的用户指定属性提供给例如检查装置 107,从而抑制用户不感兴趣的对象。

[0151] 根据另一方面,本发明提供用于产生具有与不同对象有关的条目的数据结构 of 的装置,其中有限地理区域与每个对象关联,对象信息与 每个对象关联。用于产生数据结构 of 的装置包括通过使用诸如圆形弧段、矩形等几何形状来计算不同对象的地理对象区域 (区域) 的装置。

[0152] 此外,用于产生数据结构 of 的装置可以具有将对象信息与对象区域链接以获得数据结构 of 的装置,其中,例如可以自由输入对象信息。

[0153] 一个示例是针对例如旅行者信息等使用基于地点信息系统中的地点有关相关性区域的机制。可供选择的现有信息对象可以具有独立的对象有关相关性区域。这些地点有关相关性区域可以定义为描述其中在选择时信息对象对于用户可见的区域。因此,如果信息系统的用户在对象有关相关性区域内移动,则关联的信息对象可用于选择。

[0154] 因此,该方法允许信息对象的作者能够确保在显示开始时信息对象对于用户是可见的,这在现有基于地点的信息系统中是不可能的。图 2 示出了代表其中信息对象可见的信息对象区域的对应示例。只要用户在标记的相关性区域外部,就肯定不选择信息对象,而与信息系统的当前地理选择参数无关。

[0155] 另一应用情况是信息的特定显示,该信息本身无法与位置关联,但是在良好定义的地理区域中仍然是相关的。例如,“ Fränkische Schweiz ” (瑞士法兰克) 的核心区在图 3 中是由各个相关性区定义的。当用户移动进入该定义的相关性区域中时,选择关联的信息对象 (在这种情况下,是对 “ Fränkische Schweiz ” 的大体介绍)。因此,信息对象没有固定地点,而在地理上仅由其相关性区域描述和限定。

[0156] 该方法的执行与用户从哪个方向移动进入所述区无关。此外,因为在许多情况下,已定位的信息对象的相关性对于 (移动) 用户比 “ 未定位信息对象 ” 的相关性更加短暂,所以在选择中可以优先考虑已定位的信息对象。

[0157] 另一应用示例是将信息对象选择限定到用户接近的特定方向。因此,例如可以用对感兴趣地方的地点的单独指示来设置一条公路上的两个信息对象。根据用户从哪个方向接近这些信息对象,用户只听到适合他和他的当前移动方向的呈现版本。

[0158] 最后,借助于对象有关相关性区域,还可以实现信息对象呈现不同详细程度的定义。例如,可以有信息对象 “ 慕尼黑奥林匹克塔 ” 的 译文,其非常简略地描述了该感兴趣的地方。这个译文具有对象有关相关性区域,其明显排除了慕尼黑的城市中心。对于相同的地理位置,定义具有奥林匹克塔的详细表征的第二信息对象,其相关性区域包括该感兴趣

的地方的直接周围环境。

[0159] 如果驾驶者在高速公路上朝着慕尼黑城市行进或只是从旁边经过该城市,他接收与“奥林匹克塔慕尼黑”有关的简短信息。然而,如果他直接接近奥林匹克塔或在慕尼黑城市中心散步,他接收直接在他前面的该感兴趣的地方的更加详细的表征。

[0160] 也可以非常讲究地以具有由上述场合决定的选择释放的更加全局性的方式来实现本目的。

[0161] 以下描述本发明的其他实施方式。

[0162] 已经以模块方式设计了本发明的信息点(通用移动信息系统-UMIS)。在这种情况下,“模块”表示功能单元被封装并排他性地经由确切定义的接口来彼此通信。在图4中,表示了该系统主要部件的固定划分以及这些单元的全局情况。

[0163] UMIS的中心模块是主模块,该主模块在程序启动时首先初始化。该主模块对现有模块经由定义的接口的通信进行协调。位置检测模块的重要任务是确定当前用户位置,并响应于主模块的请求将其返回。选择模块负责选择信息对象。基于预定地理和抽象选择参数,选择信息对象。对象信息模块明确地提供可供使用的对象。在系统启动时,该模块搜索任何文件夹,寻找有效的对象描述文件。读入有效文件,并将其以多维结构存储,以确保针对特定请求的较短访问时间。由操作系统提供的输入和输出例程封装成不同的接口模块,以获得UMIS到其他平台的容易的端口操作。例如,这些例程访问文件系统和硬件接口。另一项任务是采集用户输入以及音频和多媒体内容的输出。

[0164] 在程序启动之后,主模块初始化所有所需的操作模块。由操作系统Windows执行程序启动。在初始化之后,主模块负责协调单独的操作模块。该单元的另一项任务是控制用户输入以及音频和多媒体内容的输出。图5示出了主模块的不同部件及其目的。

[0165] 在UMIS启动之后立即执行主模块的操作。从该时间开始,主模块代表程序核心。首先,调用初始化单元,产生并初始化所有所需操作模块以及输入和输出接口。然后,调用中心程序循环,从该调用开始做出在运行时的所有决定。在该程序循环中,对可能的用户输入进行循环查询。如果存在用户输入,则立即对其进行处理,以使反应时间较短。此外,该循环请求当前用户位置,并将其提供给对象选择模块,对象选择模块基于现有选择参数和当前地点,选择新的信息对象。然后,在程序循环中发起对所选对象的显示。由操作系统Windows执行基本输入/输出。

[0166] 位置检测模块的重要任务是检测用户的当前位置数据,并将其返回主模块。除了实际位置之外,位置数据还包含用户的速度和作为经度/纬度的移动方向的信息。在图6中示出了该模块的内部单元。

[0167] 对位置检测模块的服务的标准化访问是经由公共接口执行的。公共接口访问NMEA处理单元,接收当前位置数据。NMEA处理单元验证并处理以“符合NMEA方式”格式化的位置指示以及许多GPS接收机的输出。可以独立于实际源而对NMEA数据集进行评估。接收NMEA数据集的一种可能是使用“Garmin”牌的真实GPS接收机。另一种可能是经由GPS仿真单元读入记录的或合成产生的GPS信号。在仿真模式下,除了读入GPS数据之外,UMIS与现场使用类似地进行操作。通过导出的子模块而进行的模块分级实现允许以不同方式检查这些数据。

[0168] 位置表征单元的主要目的是地理标准坐标系统中位置数据的存储。此外,位置表

征单元包括用于以不同的格式化来处理坐标的整个输入和输出逻辑。需要该单元的一个原因是 UMIS 内部使用位置数据的抽象表征来进行操作。在特定情况下,该内部表征没有用。一个示例是向希望熟悉的地理标准坐标的用户输出当前地点。对于 UMIS 中的所有区域和模块,对位置存储和表征的访问是允许的。

[0169] 对象管理模块的目的是以系统化结构存储信息对象,从而确保对这些对象的快速访问。图 7 中示出了该程序部分所包括的部件的总体示意图。

[0170] 在对象列表管理中执行对象的系统化存储。通常,对象由其地理位置唯一地确定。已开发了三维数据库结构,用于对象的内部存储,其使用针对对象选择的位置指示作为主要关键字(primary key)。此外,也可以存储未定位信息对象。

[0171] 对象列表检测负责该数据结构的初始化。该单元搜索给定的文件系统分支,寻找有效的对象描述文件。对象文件中指定的参数用于在三维结构中登记该对象。

[0172] 每个登记的对象由其对象表征代表。该对象表征包括选择过程的基本步骤所需的所有参数、以及对象描述文件的参考。可以通过单独对象描述的模块访问该信息。对于 UMIS 的所有外部单元,对象表征服务是可访问的。这些服务允许明确地寻址或存储对象。

[0173] 动态产生的类别等级中的单独路径与每个对象关联。将这些包括类别名称的路径转换为索引列表,从而节省了内部使用的存储空间。类别管理的模块执行路径名称与索引列表之间的唯一双向转换。

[0174] 选择模块的主要目的是选择信息对象。图 8 示出了选择过程,其分为多个步骤。下文中对该过程进行详细描述。

[0175] 选择模块仅由其公共接口接收根据预定标准来选择对象的指令。此外,为了执行指令,需要用户的位置。

[0176] 接着,地理粗略选择确定基本上可供选择对象的数量。为此,访问存储在对象管理模块中的三维数据库结构。将确定的信息对象数量传送至用于根据抽象标准来进行选择的单元。该单元通过进一步应用抽象选择标准,限制可能对象的数量。例如,部分抽象标准是对象的先前重复、重复的最大允许数目、由用户确定的类别加权等很多标准。

[0177] 如果选择过程中只剩下一个对象,则认为该对象是所选的。当考虑了所有相关标准,但无法做出明确选择时,激活最终选择模块。在这种情况下,根据固化在程序中的规则,从可能对象列表中进行任意选择。然而,如果在选择过程之后,没有可供使用的有效对象,则固定的地理粗略选择限制逐渐增大直到绝对最大值。因此,在选择参数的每次自适应之后,重新启动选择过程。

[0178] 用户可配置的限制值是选择模块进行选择所需的,并存储在参数存储器中。例如,限制值基于最小和最大距离、开口角度、以及对于类别评估的最低可允许限制值,确定选择区的地理位置。

[0179] 接口模块划分为图 9 所示的三个分离的功能组。可以通过第一模块进行 UMIS 中所需的对文件系统整体功能的访问。例如,第一模块的一部分是用于确定和设置目录的指令以及用于读入文本文件的例程。此外,存在与实际操作系统无关地将目录和文件名称的操作统一的功能。

[0180] 在该程序内,UMIS 在稳定地定义的位置访问硬件接口。仅在实现针对地点确定的设备的位置检测模式期间,才需要接口模块的功能。首先看起来复杂的 UMIS 中的单元输入

/输出、通信接口和操作系统中的输入/输出的结构负责与接口的通信。有利之处在于 UMIS 到其他操作系统和用户接口的转换不复杂。

[0181] UMIS 封装中的模块输入/输出端在接口构造的符合 ANSI 的软件侧进行输入和输出。无论底层操作系统如何,UMIS 封装中的模块输入/输出端对于系统保持相同。用于实现操作系统中直接输入/输出的功能封装在单独的模块中。UMIS 的符合 ANSI 的主模块与操作系统从属部分之间的信息交换由通信接口接管。

[0182] 对象管理的任务是检测现有信息对象,并将其按照顺序存储。对与当前用户位置相对较近的对象快速访问是关键的。因此,信息对象的地理位置在该系统化的文件结构中起着重要作用。

[0183] 图 10 示出了组成对象管理的模块,并给出了这些模块之间的基本任务和关系的概要。以下将详细描述所示单元。

[0184] 对象描述文件定义每个信息对象。该文件包括以下相关数据字段:

[0185] Title(标题)

[0186] 该数据字段包括信息对象的简短标题。

[0187] Description(描述)

[0188] 这里,可以指示对象的详细描述。

[0189] Address(地址)

[0190] 地址数据字段提供给用户独立地获取进一步有关对象的信息的可能性。因此,地址形式不限于邮政地址。例如,因特网地址的指示是可能的。

[0191] Category(类别)

[0192] 每个对象必须通过类别等级与唯一路径关联。因此,需要至少一个类别级的指示。基于该数据字段,动态地构造内部类别树。

[0193] Position(位置)

[0194] 以地理标准坐标(纬度/经度)指示信息对象的位置。当指示出多个位置时,对于每个位置指示,定位独立对象。如果该数据字段中未指示位置,或者指定坐标对(90*s, 180*w)包括在位置类别中,则将该对象登记为“未定位对象”。当无具有固定位置的对象可供使用时,在选择期间考虑“未定位对象”。

[0195] Importance(重要性)

[0196] 该数据字段指示对象相对于其他可用对象的相对重要性。较高值表示较高的相对重要性。

[0197] MaxRepetitions(最大重复)

[0198] 该值定义对象显示的最大可允许重复次数。值 0 的指示表示无限次数的可能重复。如果没有定义值,则假设标准值 0。

[0199] MediaFolder(媒体文件夹)

[0200] 在该数据字段中,指示包括有音频和 HTML 页的文件夹。这里,可以相对于对象描述文件的目录(例如,“.../.../Media4”)或绝对(例如,“C:\Media4”)地指示文件夹的路径名称。

[0201] SoundFileName(声音文件名称)

[0202] 该字段包含在对象选择期间要重放的音频文件名称。

[0203] HTMLFileName (HTML 文件名称)

[0204] 该数据字段中定义了成功选择对象时要指示的 HTML 文件的文件名称。对于错误或缺失的指示,播放标准的 HTML 文件。

[0205] NoInterruption 无中断

[0206] 通过指示值 1,信息对象的作者可以防止显示被“更加相关”的对象中断。

[0207] 所用文件格式的构思允许容易地创建描述文件。可以进行创建和访问,而无需专用辅助程序。

[0208] 模块 CobjListInit 的任务是检测所有有效的描述文件和分别产生对象表征 ObjectElement。CobjListInit 将对象表征传送至对象列表存储工具 ObjectList。

[0209] 在 UMIS 的运行中,对象表征包含信息对象的所有相关数据。下面列出所需的信息:

[0210] ●对象的地理位置

[0211] ●类别路径的数值内部表征

[0212] ●最大可允许重复次数

[0213] ●对象的相对重要性

[0214] ●关联对象描述文件的整体路径

[0215] 当执行对象表征模块 ObjectElement 时,两个相反的标准是决定性的。一方面,选择过程所需的所有信息必须是立即可用的。为此,这些参数保持在工作存储器中,由此可用省去对外部数据载体的缓慢和消耗功率的访问。第二相反标准是尽可能地保持所需的工作存储器较小。因此,对象表征只包括实际选择过程所需的选择参数和对描述文件的参考。通过指示描述文件的路径名称,可随时重载成功选择对象之后才需要的数据。此外,进行类别路径到内部索引列表的转换,以节省存储空间。

[0216] 因此,该构思允许在系统启动时检测大量对象,并在运行时保持它们可供使用。

[0217] 以内部数据结构存储对象表征。使用对象管理模块 ObjectList,可以快速有效地访问这些数据。当选择对象时,其位置是最重要的标准。因此,ObjectList 使用三维数据结构来存储对象。首先,以棋盘格方式划分覆盖区域。其位置落入产生的矩形内的所有对象“堆叠”在各个字段上,与多层房屋的楼层相似。前两维代表对象沉积所在的矩形的纬度和经度部分索引。第三维指定对象在字段中的位置,可以比喻为多层房屋的楼层,这是因为产生的矩形中的对象类似于多层房屋的楼层而堆叠起来。覆盖区域的限制不是静态的,而可用在产生数据结构时定义。所定义区域的两个坐标区域通常被划分成 100 个部分。

[0218] 没有地理位置的“未定位”对象以分离的一维结构存储。图 11 示出了划分区域上对象的存储,并示出了其在上述三维存储结构中的表征。

[0219] 为了效率原因,重要的是复制在处理过程中不需要的对象表征,并将其多次保持在存储器中。借助于“对象句柄”,可以避免这个问题。对象句柄只具有堆底层对象表征的参考,该参考实际上只存在于模块 ObjectList 中。

[0220] 当前实现方式中的“对象句柄”包括以下信息:

[0221] ●纬度索引

[0222] ●经度索引

[0223] ●对象矢量索引

[0224] ●精确位置

[0225] ●有效性封印 (validity seal)

[0226] 在三维存储结构中,通过纬度、经度和对象矢量索引明确定义了对对象的存储位置。如果已检测的对象的索引由于运行时所检测的新对象而改变,则可以通过精确位置确定各个“对象句柄”的正确对象表征。有效性封印确定“对象句柄”是否代表有效表征。例如,在选择模块中使用标记“对象句柄”为无效的要求。在该模块中,选择例程中可以出现无法确定有效对象。

[0227] 选择参数可以划分为抽象和地理参数。在该说明书中,强调的是地理参数。移动方向和速度对用户的当前位置进行补充。用户可以调整允许信息对象与当前地点相距的最小和最大距离。此外,用户可以调整允许对象相对于行进方向而出现的最小和最大角度(镜像对称地应用于两侧)。

[0228] 在抽象选择参数中,最大可允许重复次数和对象的相对重要性由信息对象的作者确定。用户可以调整其他参数。当对象固有类别路径的每个单独类别的权重高于选择阈值时,对象满足针对类别评估的最小选择阈值。在类别的中间加权时,重要的是类别路径的所有单独类别的评估的平均值尽可能地高。在选择中,也考虑自从系统启动之后的对象重复次数。

[0229] 选择过程中使用两个地理对象选择区域。以下将与用户更加相关的区域定义为初级选择区域。在初级选择区域的未成功选择过程中,顺序地调整选择参数,以适应次级区域。图 12 代表初级和次级选择区域,如果需要,可以顺序地对其进行扩展。

[0230] 图 13 中示出了所有发生步骤和决定点的概况。该过程划分为四个较大单元:

[0231] 初始化

[0232] 在初始化期间,设置所有参数。然后根据当前速度和行驶方向对选择区域进行资格预选。例如,该措施防止了在行驶于高速公路期间由于高速而在音频重放的实际启动时已落在用户后面的对象的描述被呈现。该资格预选的转换是基于移动与当前速度相对应的参考点(“虚拟用户位置”)。可以针对该资格预选而规定速度下限和上限以及最大调整距离。在该限制之下,不执行该资格预选。在下限和上限之内成比例地调整要添加的距离。当超过上限时,使用最大资格预选距离。

[0233] 地理粗略选择

[0234] 从登记的对象表征中,地理粗略选择提供始终可用于地理选择参数的对象表征。为此,定义“矩形”地理区域。将允许对象具有的最大距离沿每个方向“添加到”当前位置上。接着,将最小和最大位置定义的矩形传送至对象列表管理模块 `CobjectList`。`CobjectList` 只顺序地返回可能的对象。

[0235] 根据地理和抽象标准的选择

[0236] 现在必须检查预选的对象是否符合地理和抽象的最小要求。将一个满足所有这些标准的对象添加到临时选择。

[0237] 如果在预选之后,无法从可用对象中找到有效对象,则以固定顺序将选择参数增大到其最大值。当呈现新设置的值时,新的完整的预选过程运行至这一点。如果即使是最大选择参数也不存在有效对象,则查询用户是否已针对选择而释放了“未定位对象”。如果允许“未定位对象”,则检查所有这些对象是否符合诸如最大重复次数和类别权重等抽象标

准。如果还没有对象满足要求,或者用户已禁止“未定位对象”的选择,则不成功地终止当前位置的选择过程。

[0238] 最终选择

[0239] 此时,临时对象选择中的所有对象满足所需的最小要求。最后选择步骤的目的是比较预选对象,并基于相对标准来选择一个对象。相对标准的一部分是先前重复次数、类别的平均权重和由作者定义的相对重要性。

[0240] 将最终步骤之后剩余的对象返回至请求模块,以用于显示。

[0241] 当选择地理选择参数时,周围环境扮演重要角色。因此,例如,推荐的是在公路或高速公路上行驶期间定义较大的选择区域。较大的选择区域具有两个决定性的有利之处。如果用户决定查看当地的信息对象,则由于及时的指示,用户可以利用下一便利出口。第二个明显的有利之处是对象在郊区的空间分布。例如,在这种周围环境中,到信息对象的距离比对象密度较大的城市中的距离远。

[0242] 在城市内,由于特定拓扑布局,较大的选择区域不合适的。如上面已指出的,信息对象的密度通常比城市外部高得多,从而建议利用较小的选择区域。因此,仅将附近距离的那些对象提供给用户,以用于选择。

[0243] 在 UMIS 的第一版本中,基于只能在系统启动之前定义的静态参数进行地理选择。这种解决方案的主要问题在于周围环境不断改变,从而需要调整地理参数以适应用户的新情况。仅可以在系统启动之前执行参数对新情况的适应,从而经常要求重新启动。因此,已开发了动态选择方法,该方法持续地调整地理参数,以适应用户的当前情况。对应的例程在物理调整模块中实现。

[0244] 此外,利用这种升级,已开发了针对用户兴趣的动态调整功能。基于与用户的交互,在信息对象的显示期间,该模块尝试总结其偏好,并将对应类别路径评估得较高或较低。例如,与用户的交互可以是对象显示的终止,在这种情况下,这表示逐级下到属于该对象的各个类别。用户兴趣调整模块包括对应的例程。如图 14 所示,这两个单元被封装在自适应性模块中。下段相对于物理调整模块的功能和结构,对其进行更加详细的描述。

[0245] 物理调整模块的目的是不断调整地理选择参数,以适应用户当前的周围环境。

[0246] 以两个步骤执行该调整。首先,必须检测地理场合。从确定的场合开始,第二步骤是计算初级和次级地理选择区域的参数。

[0247] 物理调整模块区分三种不同的“周围环境类型”或场合:

[0248] ●城市

[0249] ●公路

[0250] ●高速公路

[0251] 这些名称以用户可以处在其中的典型场合为特征。例如,城市代表平均速度较低、频繁停止和许多转弯过程的行驶。然而高速公路代表平均速度较高、无停止和无急转弯。场合公路的标准处于上述两种场合之间。为了确定最可能的情况,物理调整模块需要当前位置数据。由位置检测模块计算的位置数据结构包括所有所需的用户数据:

[0252] ●地理位置

[0253] ●行驶方向

[0254] ●速度

[0255] ●位置检测的时间戳

[0256] 该模块也考虑可供使用的对象的数目。因此,物理调整模块需要由对象管理模块提供的与所有可供使用对象的地理位置有关信息。

[0257] 该调整对地理选择过程有影响。基于输入参数,物理调整模块返回初级和次级选择区域所需的所有选择参数。图 12 中已呈现并以图形形式示出了这些参数。这些参数存储在选择模块中定义的数据结构 Selection Limits 中。

[0258] 图 15 中示出了该段所讨论的过程。

[0259] 图 16 中示出了物理调整模块与 UMIS 系统的主要部件的交互。

[0260] 来自位置检测模块的新位置一呈现,主模块就调用物理调整模块。基于新的输入参数和先前检测的参数,首先确定用户的场合,然后计算 Selection Limits。

[0261] 物理调整模块内部划分为两个单元。这些单元代表调整地理选择参数以适应当前用户场合期间的两个基本步骤。

[0262] 在第一步骤,将当前位置数据作为输入参数传送到的行驶风格分析器确定行驶的特征平均值。基于当前和先前的位置数据,该单元计算该平均值,然后将其传输至地理限制调整单元,以用于确定场合。

[0263] 地理选择参数的时间调整发生在该单元中,该单元基于确定的场合类型、当前位置数据和对象位置来执行调整。

[0264] 该模块的主要目的是根据行驶期间检测的位置数据,计算特征平均值。这些平均值是确定场合所需的。当选择标准时,重点在如下事实上:相同的标准在不同定义的场合或周围环境的类型中分别具有不同的平均值。行驶风格分析器检测所呈现的三种场合。

[0265] 以下,列出所选的特征标准及其计算:

[0266] 速度特征

[0267] 速度特征是定义的时间窗内用户的平均速度,根据以下公式计算:

$$[0268] \quad S = \frac{(S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n)}{n} \left[\frac{m}{S} \right] \quad (3.1)$$

[0269] $S_i \left[\frac{m}{S} \right]$ 是当前速度, n 是时间窗内检测到的位置数据的数目。

[0270] 停止特征

[0271] 在停止过程期间,确定两个参数。一个参数包括时间窗内的停止过程的数目。另一个参数成比例地代表时间窗内所有停止过程的时间之和与所用时间窗的长度之比:

[0272]

$$\bar{T} = \frac{(T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n)}{T_w} \left[\frac{\circ}{S} \right] \quad (3.2)$$

[0273] $T_i [S]$ 是当速度为 0km/h 时两个时间之间的时间间隔。所用时间窗的总长度由 $T_w [S]$ 描述。

[0274] 方向改变特征

[0275] 方向改变特征试图描述用户的方向改变的强度和频率。

[0276] 计算中的主要问题是连续转弯过程,这使得对方向改变结束的检测更加困难。该特征具有的效果在于,只确定两个位置之间的那些方向改变。此外,例如,因为 2 秒中的 1° 方向改变应该比对 10 秒中的 1° 方向改变的评估高,所以对该方向改变进行加权。根据以

下公式计算描述方向改变特征的参数：

[0277]

$$\bar{A} = \frac{(\frac{A_1}{T_1} + \frac{A_2}{T_2} + \frac{A_3}{T_3} + \dots + \frac{A_n}{T_n})}{n} [\frac{^\circ}{s}] \quad (3.3)$$

[0278] $A_i[^\circ]$ 是两个相继位置之间的方向改变, $T_i[^\circ]$ 是两个位置之间的对应时间跨度。时间窗内检测到的位置数目由 n 给出。

[0279] 基于由行驶风格分析器确定的特征平均值、对象位置和位置数据,由物理限制调整模块计算地理选择参数。该调整以三个步骤执行。如图 17 所示,每个步骤被封装在一个单元中。

[0280] 以下,详细考虑这些步骤中的每一步。

[0281] 将行驶风格分析器计算的标准用于确定用户场合。

[0282] 当开发物理调整模块时,预先执行不同的测试行驶,然后对其进行评估。这些评估的目的是确定三种所选场合(城市、公路和高速公路)的典型特征平均值。

[0283] 在这些值的计算中,使用 6 分钟的较长时间窗。计算中使用这种最小长度允许对用户所在场合得出良好结论。在这些基本条件下,对于各个场合,产生图 18 所示的典型标准。

[0284] 将行驶风格分析器模块计算的特征平均值与图 18 所示的场合类型的值进行比较。选择最匹配的场合作为当前场合。图 19 中示出了基本序列。

[0285] 如果两种场合获得相同数目的匹配,选择序列中与当前场合最接近的一个。例如,如果场合“公路”和“高速公路”具有相同数目的匹配,“城市”是当前场合,则选择场合“公路”。在等级顺序中,“公路”更接近“城市”。如果当前场合也包括在相等的场合中,则不改变当前场合。

[0286] 在场合选择之后,对地理选择参数进行调整。每种场合都存在可参数化的曲线,这是地理选择参数的计算基础。基于这些由于特征行驶值而形成的曲线,调整每个参数。

[0287] 存在两种基本曲线形状。一种曲线具有下降形状,另一种具有上升形状。诸如平均速度或方向改变之类的特征行驶值用作输入变量 x 。输出量是地理选择参数。图 20 示出了曲线形状和参数化所需的参数。

[0288] 根据 Nuria L. Juan 发表的题为“Specification, implementation and evaluation of an auto-adaptive dynamic parameterization mechanism for a universal mobile information system”的文章,参见 Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, August 2002, 得到用于描述上升曲线形状的参数化曲线函数：

$$Y(x) = \begin{cases} Y_{\min} & x \leq X_{\min} \\ Y_{\min} + \frac{(Y_{\max} - Y_{\min})(x - X_{\min})}{X_{\max} - X_{\min}} & x_{\min} \leq x \leq X_{\max} \\ Y_{\max} & x \leq X_{\min} \end{cases} \quad (3.4)$$

[0290] 下降曲线形状由以下函数描述：

$$Y(x) = \begin{cases} Y_{\max} & x \leq X_{\min} \\ Y_{\max} + \frac{(Y_{\max} - Y_{\min})(x - X_{\min})}{X_{\max} - X_{\min}} & x_{\min} \leq x \leq X_{\max} \\ Y_{\min} & x \leq X_{\min} \end{cases} \quad (3.5)$$

[0292] 对中间时间窗上的速度进行平均是针对初级和次级选择区域的选择距离的计算基础。该时间窗长度的典型值在 180 秒的范围内。选择角度依赖于通过较短时间窗计算的方向改变的平均值。所用的窗长度通常是大约 30 秒。

[0293] 以下曲线的参数化是实现从所选情况开始,选择区域只包括相关对象。例如,当用户以较低平均速度移动时,通常可以假设建筑物多的周围环境,该周围环境可能通过建筑物或其他障碍物阻挡可见性范围。因此,在这种情况下,应该选择较小的选择区域。此外,在这种区域中,感兴趣的地方等信息对象的密度通常较高,从而当使用较小的选择区域时,仍然有足够的对象可用于选择。通常可以假设以较高的平均速度行驶在公路或高速公路上。由于对象密度较低,这里可以使用较大的选择区域。

[0294] 以下的调整曲线(图 21-24)示出了 Nuria L. Juan:Specification, implementation and evaluation of an auto-adaptive dynamic parameterization mechanism for a universal mobile information system, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, August 2002 中推荐的标准,以挑选从所选场合开始的选择距离和所选的 180 秒时间窗长度上的平均速度。

[0295] 图(图 25-27)中列出了 Nuria L. Juan:Specification, implementation and evaluation of an auto-adaptive dynamic parameterization mechanism for a universal mobile information system, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, August 2002 中推荐的用于选择从所选场合开始的选择角度和所选的 30 秒时间窗长度上的方向改变平均值的设置。

[0296] 在次级选择区域的较低开口角度处不发生调整。该角度具有恒定值 0。

[0297] 基于选择区域中的对象密度,执行动态调整选择参数中的最后步骤。目的是确保足够的对象可用于系统选择。

[0298] 在该方法中,只逐步增大初级和次级选择区域的选择距离,直到最小数目或固定百分比的登记对象可用。然而,当达到固定的最大值时,这些参数的增大终止。可以采用灵活的方式(见图 28)调整增大距离时的步骤数目。

[0299] 图 29 中示出了基本测试结构和测试过程的概况。

[0300] UMIS 的本实施方式能够直接从符合 NMEA 的 GPS 接收机(例如,“Garmin”牌的)接收 GPS 信号。同时,可以通过集成 GPS 仿真模块输入位置信息,这允许在最低系统层次上输入记录或合成产生的 GPS。该仿真的执行对于其它的 UMIS 系统是完全透明的。在实时模式下,还可以将 GPS 仿真器产生的 GPS 信号经由各个接口传递至 UMIS 系统。在实时模式和仿真模式下,经由诸如用户界面或扬声器之类的对应输出,单一地执行信息对象的显示。

[0301] UMIS 具有用于将内部过程、决定和系统状态记入日志的日志机制。将数据存储在文本文件中,以便稍后进行评估。然后,用户可以用通常的文本编辑器查看该日志文件的内容,或使用日志文件查看器。日志文件查看器是以图形方式示出了行驶路线和多个其他相关信息并允许稍后对该行驶进行仿真的程序。下一段详细描述日志文件查看器的操作模式,并进一步呈现本说明书内所开发的更新。

[0302] 日志文件查看器允许以图形方式显示日志文件的信息,并对稍后 UMIS 的行为进行仿真。日志文件查看器的创建源于要能够重建 UMIS 系统行为的要求。最重要的特征是对已记录的 UMIS 路线的仿真。可以实时地或以更快速度仿真用户的暂时移动。速度调整

划分为 5 个等级,其中最高速度是实时速度的八倍,最低等级是实时速度的一半。图 30 示出了 UMIS 行驶仿真中的日志文件查看器。

[0303] 为表示当前用户位置,使用错误符号,其额外表示当前移动方向。此外,指示出初级和次级选择区域。选择距离由围绕用户位置的圆代表,选择角度由线代表。蓝线示出了行驶路线,其中该图仅代表整条路线的一部分。它是放大的扇形。日志文件查看器提供了放大或缩小扇形的可能。

[0304] 在图中,小圆代表信息对象的地点。除了信息对象的作者所给的标题,以彩色方式代表状态。例如,黄色标记的对象示出了在仿真中至少已被选了一次的对象。另一方面,绿色对象是还未选择的对象。红色信息对象分别是当前或最后选择的对象。选择线将每个对象位置与选择信息对象时用户所在的用户位置相连。

[0305] 为评估 UMIS 先前的选择方法,在日志文件查看器中进行进一步扩展。例如,如图 31 所示,一种改进是对初级和次级选择区域的详细得多的和精确得多的表征。

[0306] 该新的构思能够对这两种区域进行更好的检测。此外,现在可以读入特定数字地图格式,并结合与用户界面有关的先前信息,代表这些数字地图。读入的数字地图使得以空间方式配置对象、用户位置和整条行驶路线更加容易。

[0307] 因为仅在程序启动时读入选择区域的参数一次,所以在动态选择过程的评估期间,先前的日志文件查看器无法显示不断改变的地理选择参数。因此,对 UMIS 中的日志机制进行扩展,从而除了每个用户位置之外,还将对应的选择区域记入日志。对日志文件查看器的对应调整允许从 UMIS 所写的日志文件中读出和显示这些参数。在动态选择过程中,通过以彩色方式根据所计算的情况标记行驶路线,以在日志文件查看器中以彩色方式代表检测到的情况,例如“城市”、“公路”和“高速公路”。

[0308] 为了测试不同场合下系统的功能,在评估操作开始时,根据特定标准固定了几条测试路线。这些测试路线分别代表 UMIS 用户可能所处的周围环境或场合的可能类型的大部分。

[0309] 下面示出了所用路线,并列出了它们的特定特征。

[0310] 测试路线埃尔兰根 (Erlangen)

[0311] 由于其到 弗朗荷费学院 (Fraunhofer Institute) 的有利位置,选择城市埃尔兰根来执行多次测试行驶。另一个有利之处是由巴伐利亚的土地测量局 (kandesvermessungsamt Bayern) 提供的埃尔兰根的城市和周围环境的数字地图,该地图的特征是相比于其他所用地图具有更高精度 (1 : 25,000)。埃尔兰根的城市具有:典型的古老镇区,其中有关联的狭小公路;以及典型的大城市特征,例如多车道公路。此外,该城市具有通过紧接的附近地区的高速公路和其他主要的乡村公路。

[0312] 测试路线慕尼黑 (Munich)

[0313] 慕尼黑城市代表具有 1,000,000 多居民的典型城市。城市内的多车道道路和大型建筑物楼群形成了都市风景。这里,向用户提供的可见性范围和移动速度都是变化的。

[0314] 测试路线德国法兰克地区 (**Fränkische** Schweiz)

[0315] 该区域提供多个方面,使其选择作为测试区是非常完美的。它是巴伐利亚中具有多种风景的度假区。该区域位于城市班贝格 (Bamberg)、拜罗伊特 (Bayreuth) 和埃尔兰根之间的三角区。选择通过德国法兰克核心区的主要公路,作为测试路线。德国法兰克是典

型的具有小山谷、高地和蜿蜒公路的低山脉地形。

[0316] 测试路线高速公路 A73

[0317] 因为也在紧接的附近地区,所以将班贝格与埃尔兰根之间的 A73 选作高速公路测试路线。高速公路上的行驶特征是较高的平均速度和极少的转弯过程。

[0318] 下一段描述由实际和仿真 UMIS 行驶获得的结果和印象。它们是稍后开发的用于对象选择的优化方法和新构思的基础。所获得的发现的呈现分为 4 部分。首先,呈现采用静态选择参数的地理选择过程的结果。接着,呈现基于动态选择参数的地理选择的测试结果。在测试了静态和动态选择过程之后,论述了现有 UMIS 系统相对于选择的几个缺点,这是部分地基于主观印象的。最后是对内部地理对象管理的重要论述。

[0319] 在常规 UMIS 系统的静态选择过程中,仅在系统启动时读入地理选择参数。整个行驶期间无法改变或调整这些参数。该方法的严重缺点是在行驶之前,目的地区域和对象位置应该是已知的,以最优地设置这些参数。在上一部分已呈现了对于不同场合类型而优化的参数设置。在下面的图 32 中示出了所述问题。

[0320] 该图示出了在埃尔兰根的测试行驶部分,具有不同的用户位置,其中选择区域是可见的。线条将对象的地理位置(由点代表)与进行选择的位置相连。在行驶之前,已选择了较小的选择区域,这已是针对城市内的行驶而优化的。然而,在行驶开始时,用户在高速公路上,其中应该设置较大的选择区域。在向城市的行驶期间,显示在针对该场合而调整的选择区域内的那些对象。当离开内城区时,选择参数再次变得太小,从而对于该场合是不适合的。

[0321] 在这种情况下,有两种可能。一种可能是用适合当前场合的选择参数,进行常规的系统重新启动。然而,这种解决方案与 UMIS 系统的基本思想矛盾,UMIS 系统的基本思想旨在将用户交互降低到最少。另一种可能是用户在整个行驶期间保持当前参数。然而,该措施导致不可接受和不适合的选择结果。例如,在高速公路行驶期间,因为高速公路的直接邻近地区通常没有风景或其他信息对象,所以用户在针对城市而优化的较小选择区域内几乎无法获得任何对象显示。一般选择较大选择区域时,例如,因为在城市中可能选择到距离较远的或者甚至在城市外部的对象,所以这也提供了不利的选择结果。

[0322] 在动态选择过程中,自动地调整地理选择参数,以与用户场合相对应。该思想是消除上一段中确定的静态选择过程的缺点。

[0323] 由调整模块分两个步骤执行地理参数的调整。在第一步骤中,旨在基于行驶的特定移动特征来确定用户的当前情况。因此,在已提到的三种场合(城市、公路、高速公路)之间进行区分。然后,从所确定的情况开始,基于参数化的调整函数来调整地理参数。

[0324] 在评估期间,首先已测试了场合确定。然后,检查动态参数调整和选择结果。

[0325] 基于特定移动特征,对周围环境的场合进行确定,特定移动特征是根据所确定的行驶数据连续计算的。在平均值的计算中使用较长时间窗。用于确定行驶场合的移动特征是速度、停止持续时间和停止频率。

[0326] 图 33 示出了埃尔兰根中的测试行驶。对应于所确定的情况,用彩色方式标记测试路线。蓝色代表场合类型高速公路,绿色代表场合类型公路,红色标记的路线代表场合类型城市。这样,可以获得对情况确定的可靠性的整体纵览。首先,选择一直用到现在的 10 分钟的值作为较长时间窗,这是在论文内的调整模块开发期间已确定的。此外,在该论文中也

推荐了根据多次测试行驶所确定的用于场合确定的以下平均值。

[0327] 较长时间窗 600 秒 :如图 33 所示,在离开高速公路之后的较长时间段中,在城市内行驶期间,调整模块错误地检测到场合类型公路。图中该区域指示为区域 A。城市内的行驶正确地检测为场合类型城市。该场合确定的延迟较大,以致位于城市外部并且其中部分的速度限制是 80km/h 的区域 B 也被确定为城市。

[0328] 采用 10 分钟的窗长度获得的这些结果示出了场合确定中的迟钝行为。该延迟发生在两个方向上,这表示从快场合类型到慢场合类型的转换及其相反转换总是以稍微的延迟来执行的。应该以尽量低的延迟来执行场合类型城市的检测,从而虽然相关信息对象可能在直接邻近地区,但是不会选择这些周围环境中距离较远的对象。

[0329] 较长时间窗 300 秒 :将较长时间窗减小一半时间,以执行较快的场合检测。图 34 中示出了结果。与在前的图 33 相比示出了 5 分钟的较小时间窗所带来的显著改善。产生了适应当前场合结果的显著加快的调整。然而,因为对较长时间窗的评估,保持有特定延迟。已显著提高了例如在离开高速公路之后对场合类型城市的正确检测,这在图 34 中由区域 A 指示。用该窗长度正确地检测到离开了城市,这在区域 B 中可以看到。在区域 C 中,检测太慢。这里,无法检测到驶入城市 区域。调整模块的行为可以解释为,当行驶经过城市时,它检测到较低的平均速度,但是因为用户不必停止,所以停止持续时间和停止频率的平均值没有增加。

[0330] 较长时间窗 180 秒 :对城市的检测太慢特别令人不快。如果错误地在城市中选择较快情况(公路或高速公路),则由于选择区域较大,也选择距离较远的对象。然而,在城市内,应该只向用户呈现其直接邻近的对象,从而用户可以视觉检测向其呈现的对象。

[0331] 当离开高速公路,随后驶入城市区域期间,检测到场合类型城市仅比使用长度为 300 秒的时间窗时稍微快一些(图 35)。然而,因为在区域 B 中,用户在城市区域中并以最高速度 60km/h 移动,所以在该区域中从场合类型城市到场合类型公路的转换太快。与使用 300 秒的时间窗所得结果类似,在区域 C 中未检测到城市区域。

[0332] 场合确定之后的动态对象选择中的第二步骤是基于参数化的调整函数来调整地理选择参数。图 36 示出了具有动态参数调整的测试行驶。为了更好地示出该功能,针对一种场合示例性地表示出用户位置和关联的选择区域。第一用户位置(1)示出了针对场合类型公路的选择区域。在城市中,调整模块基于特定移动特征检测场合类型城市。下一个用户位置(2)示出了针对该情况而得到的选择区域的尺寸。测试行驶的最后部分在高速公路上。在检测到该场合高速公路之后,如基于最后用户位置(3)看到的,对应地调整选择参数。针对场合类型高速公路和公路的较大选择区域对靠近城市的行驶表现出严重问题。由于几千米的选择距离,在城市外部就已选择了实际上应该在城市内显示的许多对象。

[0333] 图 37 示出了上述问题。该图示出了爱尔兰根的测试行驶,其中用户经由高速公路驶入城市。当用户在高速公路上时,连续选择并显示来自城市的对象。通过连接对象位置与进行选择的位置的选择线,示出了对象的选择。该选择行为具有两个严重缺点。一个缺点是大量对象显示将用户淹没。许多信息对象及其多媒体内容是旨在用于直接邻近地区中显示的。另一缺点是重复选择和显示已从高速公路情况中选择过的对象,从而虽然 UMIS 用户在该对象的正前方,但是却无法用于 重复选择。当已达到指定的重复次数时,对象不可用于重复选择。

[0334] 上述问题不仅发生在城市。一般而言,对于许多信息对象,从较远距离的选择均是不希望的。

[0335] 在该论文内,UMIS 也测试用于行人的场合。由于当前可用的 UMIS 与操作系统 Windows CE 的端口操作,所以可以与作为硬件平台的 PDA 一起使用该系统。

[0336] 当作为行人或以非常低的速度移动时,使用 UMIS 并用于调整模块中的动态参数调整的场合类型部分地显示出不适合。主要问题的产生原因在于当用户在较短间隔内改变方向、或当他缓慢移动(大约 0 到 1.5km/h)、或根本不移动时错误的方向指示。因为选择区域过大,所以所用的选择距离总是无法适合清楚的显示。为了信息对象的清楚显示,应该挑选选择区域,以使所显示的对象分别在直接邻近地区或可见范围内。

[0337] 在以前的选择方法中,不考虑信息对象的特定特征和地理周围环境。信息对象仅由其位置描述。首先,基于多个选择的示例,显示出以前仅通过纬度和经度的地理对象描述无法保证所有对象的特定和清楚的显示。此外,将论述未定位对象的问题,未定位对象没有位置,但是在特定情况下,仍然需要特定显示。以下基于示例更加详细地示出了该问题。

[0338] 诸如建筑物之类的信息对象有时确实在尺寸上明显不同。不同的空间尺寸具有多个信息对象从较远距离就可以看到的效果。当产生描述文件时,作者不可能在描述中定义对象的可见性范围。将基于示例,清楚地示出该问题。

[0339] 在慕尼黑的测试行驶中,不同对象的可见性范围的问题变得尤其明显。图 38 中可见的奥林匹克塔是从远距离可见的对象的较好示例。此外,图中示出了慕尼黑中的小商店,与奥林匹克塔相反,仅当用户在其直接邻近地区时,才能看到该小商店。

[0340] 限制清楚的对象呈现的另一问题是查看障碍,其部分地或全部地阻止了从用户的当前位置对信息对象的自由查看。当显示多个对象时,作者假设用户可以看到对象,并基于该假设而产生显示内容。

[0341] 以下示出了示例,其中作者假设用户可以自由查看对象并在直接邻近地区。例如,信息对象是爱尔兰根城市的城堡花园的喷泉。图 39 示出了对应的测试情况,其中用户靠近信息对象,但是建筑物阻挡了其对喷泉的查看。

[0342] 除了具有明显位置指示的对象,还有无定义地点的信息对象,它们称作“未定位对象”。例如,它们用于显示一般信息或中间音乐。另一应用领域是显示对于定义的区域相关,但是无法确切地与位置关联的区域性信息。使用未定位对象作为区域性信息的问题在于,相关区域中贡献的特定显示。在以前的选择过程中,不可能以特定方式显示区域性信息的选择。

[0343] 基于“德国法兰克”中测试路线,示出了多种问题中的一些问题:

[0344] 除了“定位的”对象之外,也存在针对“德国法兰克”的区域性信息,呈现为“未定位对象”。该区域性信息用于在用户驶入该区域之前向用户给出与德国法兰克有关的一把信息。为了特别通告现有选择路线的该未定位信息,使用下述方法,但是该方法表现出不令人满意的解决方案。在该方法中,首先将“德国法兰克”的所有信息对象存储在文件夹中。然后,用户必须在 UMIS 中选择该文件夹,并在驶入各个区域之前启动 UMIS。在这种情况下,如果选择区域中没有定位对象,则紧接在启动 UMIS 系统之后将显示该区域性信息。这种解决方案具有几个根本缺点。这里没有给出将所需的用户交互降低到最少的系统的基本思想。对用户根据其地点选择包括其周围对象的文件夹的这一要求使系统对于用户来说,不具有

吸引力,也不灵活。

[0345] UMIS 的重要应用领域是支持沿固定预定路线的观光旅行,其中作者想要确定尽量远的对象显示顺序。然而,仅通过信息对象的地理位置进行该顺序的确定,这在许多情况下是受限制的。这里的一个示例是将 UMIS 用作萨尔茨保 (Salzburg) 轮船公司的客船上的数字旅行指南。针对该观光旅行,在返回旅程之外必须用新的数据集再次启动 UMIS 系统,否则确定显示在返回旅程中的对象可能已显示在该旅程中。

[0346] 已证明了采用静态选择参数的选择方法在该论文内执行的测试行驶中太不灵活。在该方法中,在选择区域的选择中未考虑周围环境的当前情况。因此,静态选择参数导致地理选择中不令人满意的结果。

[0347] 采用动态选择参数的扩展选择方法考虑周围环境的当前场合,以适应地理选择区域。该评估示出了周围环境的场合确定是动态参数调整中关键因素。计算移动特征时使用平均值导致迟钝的场合检测。在许多情况下,例如,迟钝的场合检测具有使用过大选择区域的效果。因为在大多数情况下仅在对象的直接邻近地区中给出信息对象的清楚显示,所以应该绝对地避免选择过大的选择区域。选择参数的动态调整已显示出满足正确的场合检测。

[0348] 基于多个示例性场合,已示出仅由地理纬度和经度的描述不足以清楚地显示信息对象。因此,以前的地理选择方法无法满足特定情况下的要求。

[0349] 为了清楚地显示,需要考虑信息对象的直接周围环境、可见范围和空间尺寸。在本段中获得的理解将用于下一段中,以这样扩展地理选择过程。

[0350] 当评估调整模块的操作模式时,主要出现三个问题。

[0351] 一个问题是对用户周围环境的当前情况的可靠确定,这对于以后的调整步骤非常重要。此外,在较大的选择区域中,从较远距离处选择了实际上对于直接邻近地区中的选择而确定的对象。因此,阻止了清楚的显示。另一问题是遗漏行人的情况。以下,将给出针对所述问题的优化方法。

[0352] 当确定周围环境(城市、公路、高速公路)的当前场合时,使用三种特定移动特征。因此,物理调整模块中的负责单元比较在哪种场合下,所计算的移动特征满足最多的标准。具有最多匹配的场合类型选为当前场合。

[0353] 在评估测试行驶中,已使用速度平均值、停止持续时间和停止频率,以进行场合确定。结果显示基于这三种参数,仅以受限的方式才能可靠地确定场合。因此,将给出几种新方法,其允许对场合检测的潜在改进。

[0354] 如已确定的,必须避免过大的选择区域。在以前的场合确定中,只要用户连续移动而没有任何停止过程,则无法将驶入城市的行驶检测为场合类型城市。在这种情况下,遗漏要素停止频率和停止持续时间排除了场合类型城市。因此,以下方法仅使用平均速度,可以较快检测“更加安全”的较小选择区域。图 40 中示出了基本过程。一旦呈现平均速度的新的值,则首先测试该值是否位于情况类型城市的最小和最大平均速度之间(最小选择区域)。如果该值位于该范围中,则假设该场合。如果该平均速度值不在该范围内,则在下一步检查,该值是否位于场合类型公路的最小和最大值之间(中等选择区域)。如果满足该条件,则选择该场合。否则选择场合类型高速公路(较大选择区域)。

[0355] 上段中给出的方法使用平均速度作为单一的场合确定标准。这导致相对迟钝的场

合确定。通过减小时间窗,可以避免该迟钝情况。但是在这种情况下,场合确定对短时速度变化的灵敏度提高。因此,对于以下方法,为了可靠地确定场合类型城市,除了平均速度,还考虑当前速度。这里,例如,利用如下事实:在需要场合类型城市的城市中或一般居住区,低速是强制性的。图 14 中示出了关联的流程图。参数值是必须对应于后续评估而调整的示例值。

[0356] 根据上段的方法允许从“快”场合对场合类型城市进行快速场合检测。在从场合类型城市到“更快”场合的转换中,希望提高延迟。

[0357] 因此,在以下方法中,使用以前的场合确定与当前速度添加使用的组合。该方法的优点在于可以快速检测场合类型城市,并且在离开城市时,由于场合检测的延迟,不会立即选择场合类型公路或高速公路。当使用当前速度时,可以引入其他限制值,以确定情况。图 42 示出了基本上划分为三个步骤的扩展方法。第一步骤包括检查当前速度是否位于场合类型城市的限制值之内。当满足该条件时,立即选择该场合类型。如果限制值不位于该范围内,则用如上所述的以前的选择例程执行场合确定。在该暂时场合选择之后,在最末步骤中,检查三种场合类型的共用速度限制,以减小以前方法的延迟。

[0358] 如上面已指示出的,当作为行人或以非常低的速度使用 UMIS 时,针对调整模块中所用的动态参数调整的场合类型有一部分是不适合的。

[0359] 主要问题产生于当用户在较短间隔内改变方向、或当他缓慢移动(大约 0 到 1.5km/h)、或根本不移动时错误的方向指示。在这些情况下,因为无法确保这些通告的精度,所以应该抑制 UMIS 系统进行方向通告。此外,应该减小选择区域,从而仅选择分别位于可见性范围内或用户范围内的对象,以进行清楚地显示。

[0360] 因此,在本论文中,通过场合类型行人扩展了调整模块。下面给出该新功能类型的单独调整步骤。

[0361] 因为行人的行为可能不同,所以对于确定该场合类型,使用平均停止持续时间或停止频率作为移动特征是不实际的。由于行人移动速度非常慢,通常低于 6km/h,所以当检测场合时只考虑当前速度。

[0362] 基于本文中获得的评估结果,对应地将用于调整的调整曲线参数化。

[0363] 初级选择区域的上和下选择距离

[0364] 图 43 中的曲线示出了对初级选择区域的选择距离的调整。上选择距离位于 50 到 75 米之间。在低于 2km/h 的速度上,GPS 接收机提供的方向指示不可靠。因此,由于遗漏的方向指示,应该选择分别在用户直接邻近地区或可见性范围内的对象。对于高于 2km/h 的速度,增加选择距离。下选择距离恒定地处于 0 处。

[0365] 次级选择区域的上和下选择距离

[0366] 图 44 中的曲线示出了次级选择区域的下和上选择距离。对于低于 2km/h 的速度,不再使用次级区域。在该速度以下,GPS 接收机提供的方向指示不可靠。因此,没有方向指示,很难对不在直接邻近地区(即初级选择区域中)的对象进行定位。因此,只考虑初级选择区域中的对象。如果用户以高于 2km/h 的速度移动,则增加选择距离。

[0367] 选择角度

[0368] 在场合类型行人的调整期间,选择角度起到次要作用。在这种情况下,不需要通过选择角度来限制选择区域。步行的用户可以毫无问题地随时停止,并在通告的方向上观看

信息对象。在低于 2km/h 的低速上,由于遗漏的方向指示,所以无法评估选择角度。

[0369] 以前的动态对象选择的主要问题是从小距离处选择了确定为显示在直接邻近地区中的信息对象。从而产生的两个缺点是大量对象显示将用户淹没、以及当用户稍后直接接近时对已通告的对象的遗漏显示。

[0370] 对象描述文件的扩展和选择例程的对应调整消除了该问题。新的原理允许作者定义可用于对象选择的场合类型。可能的场合是高速公路、公路、城市和新引入的情况类型行人。包含这些指示的数据字段具有名称场合,其后是可允许场合类型的英语名称。列出的场合类型分别由逗号分开。图 45 示出了只能从场合城市或行人中选择的对象的描述文件的对应数据字段。

[0371] 图 46 中示出了本文中修改的地理对象选择的过程。

[0372] 由选择例程如前所述同样地处理无明显定义的选择场合的信息对象,从而可以在任何场合中对其进行选择。该扩展不仅消除了上述问题,而且在特定场合下加快了选择过程的速度。在第一选择步骤之后,可以如此检测当前场合不可用的对象,并避免不必要的其他请求。因此,在特定场合下可以显著减少计算时间。

[0373] 下面将给出新方法,该方法通过引入取决于对象的选择区域,允许对地理选择进行重要改进。当评估不同场合时,显示出需要用于产生精确对象选择的新构思。

[0374] 在第一步骤中,基于对评估结果的简短回顾,给出该动机。然后,列出对新构思的要求。接下来,描述基于该要求和操作模式所准备的原理。一部分描述了该构思和对应算法的实施。然后,论述以前和新的选择例程之间的组合。

[0375] 在本文内执行的测试行驶和仿真期间,已显示出仅仅基于地理位置的信息对象的地理描述是不够的。已显示出定义的取决于对象的相关性区域对于许多信息对象是有用的。这是允许选择对象的区域。该动机是多重的。下面的列表重复了最重要的评估发现:

[0376] 对象的不同选择距离

[0377] 诸如建筑物等之类的信息对象具有不同尺寸。在以前的系统中,作者不可能分别定义可以选择对象的不同可见性范围或距离。例如,慕尼黑的奥林匹克塔是只基于其位置而描述的,就像小边道上的餐馆一样。

[0378] 当对象对用户可见时通告对象

[0379] 尤其在城区,在显示期间,当对象对用户可见时,通常给出信息对象的说明性显示。对于多个对象,描述文件的作者认为这是理所当然的,并相应地产生显示内容。然而,在城市中,由于建筑物等视觉障碍,在大多数情况下未受阻挡的查看只是部分的,或者根本没有。

[0380] 区域性信息的特定通告

[0381] 另一个问题是对区域性信息的特定通告。该信息对于较大但良好限定的区域是相关的,因此一旦用户在该区域内就应该将其显示。以前实现为定位或未定位对象不适合这种信息类型。当在局部非常有限的区域中显示定位对象时,未定位对象的显示在时间和空间上都是未限定的。

[0382] 确定显示序列

[0383] UMIS 的重要应用领域是支持沿固定预定路线的观光旅行,其中作者想要确定尽量远的对象显示顺序。然而,仅通过信息对象的地理位置进行该顺序的确定,这在许多情况下

是受限制的。基于萨尔茨保的示例,其中将 UMIS 用作客船上的虚拟旅行同伴,基本困难变得明显。对于该观光旅行,在返回旅程之外,必须用新的数据集再次启动 UMIS 系统。

[0384] 以前的地理选择仅建立与用户的关系,依赖于位置、方向和速度。新方法允许信息对象的作者单独对可以选择对象的区域进行限制。因此,引入取决于对象的相关性区域。如果针对对象定义了取决于对象的相关性区域,则将以下条件应用于地理选择:

[0385] 首先,必须根据当前用户位置选择对象。该条件与以前的地理选择相对应。

[0386] 此外,用户必须在由信息对象的作者定义的取决于对象的相关性区域中。如果未满足该条件,则不进行选择。

[0387] 该部分给出了对取决于对象的相关性区域这种新构思的具体要求。这些要求主要是基于评估结果而开发的。

[0388] 以下,将给出对特定要求和能力的概况,当开发基于取决于对象的相关性区域的地理选择的新构思时,这看起来是有用的。以下段落描述了这些要求的具体实施。

[0389] 取决于对象的相关性区域的几何基本形式的定义

[0390] - 当描述取决于对象的相关性区域时,应该提供不同的二维几何基本形式。基本形式的定义应该面向实践中开发的典型问题情况。

[0391] - 取决于对象的相关性区域应该可应用于“定位”和“非定位”对象。

[0392] - 几何基本形式应该具有不限定的大小,但是应该是可任意参数化的。

[0393] - 其中通过地理标准坐标描述几何基本形式。此外,提供距离和角度指示。

[0394] - 为了确保容易地产生管理数据以及其与每个对象的关联,如前所述,将对应信息和各个对象描述一起存储在分离的文件中。

[0395] 确定用户到取决于对象的相关性区域的相对位置

[0396] 对于定义的取决于对象的相关性区域,可以确定用户到取决于对象的相关性区域的相对位置。当确定相对位置时,令人感兴趣的只是当前用户位置是否在取决于对象的相关性区域内。

[0397] 取决于对象的相关性区域的定义

[0398] 从可用几何基本形式的组合建立取决于对象的相关性区域。为此,必须开发布尔方法,这允许在布尔表达式中将几何基本形式任意连接。因此,应该可以明显地包括和排除几何基本形式。

[0399] 新选择方法与以前方法的兼容性

[0400] 新构思应该能够完全取代以前的选择方法,并也可以作为附加部件而结合。当将新构思作为附加部件使用时,要求当未指示取决于对象的相关性区域时,该系统使用以前的选择方法。

[0401] 测试环境的扩展

[0402] 为评估新方法,要通过取决于对象的相关性区域的表征来扩展日志文件查看器。

[0403] 以下部分给出了取决于对象的相关性区域的原理的概况。接下来,描述单独的操作步骤和具体的操作模式。

[0404] 基于图 47 来描述取决于对象的相关性区域的基本原理。该图示出了两个信息对象及其相关性区域。此外,示出了示例路线。只要用户在取决于对象的相关性区域外部,则即使可以根据以前的地理选择方法仅相对选择,也不选择该对象。图中对应路线部分标记

为红色。然而,一旦用户在取决于对象的相关性区域之内,则对象可用于选择。例如,在图 47 中,只要用户在信息对象 A 的取决于对象的相关性区域中,则可以选择信息对象 A。对应路线以绿色示出。因为此时没有其他对象可用于选择,所以在进入信息对象 A 的取决于对象的相关性区域之后,立即进行该示例中的选择。

[0405] 该部分引入四种几何基本形式,可用于取决于对象的相关性区域的描述。以下列表一般性地和在数学上呈现四种几何基本形式连同其关联参数。

[0406] 圆形

[0407] 由作者进行的对象描述中的重要问题在于遗漏指定不同选择距离的可能性。引入圆形消除了该问题。该描述仅需要地理标准坐标形式圆心指示和以米为单位的半径。圆心不必与对象位置相同。图 48 示出了各种形式及所需参数。

[0408] 角度区域

[0409] 在该基本形式中,可以指示角度区域,其不受距离限制,而仅由定义的开始和结束角度限制。如图 49 所示,通过指示起始点和两个角度来确定该区域。为指示角度,需要共用参考方向。定义方向北作为共用参考方向。相对于方向北(对应于 0°)指示角度。角度区域以开口角度的指示开始,以闭合角度终止。这两个值必须在范围 $[0^\circ - 360^\circ]$ 内。取向是顺时针方向。

[0410] 圆弧段

[0411] 圆弧段代表圆形与角度区域的组合。该基本形式允许指示选择距离和角度区域。所需参数是圆形参数和角度区域参数的并集。图 50 示出了圆弧段连同所需参数。

[0412] 多边形

[0413] 多边形是由以下 n 点元组 (tuple) 明确定义的闭合图

[0414] $P = \{P_1, P_2, \dots, P_n\}, P_n \in R^2$

[0415] 这些点称作顶点 (corner point)。元组指定有顺序的对象组合,其中顺序是固定的,这与集合相反。多边形的边或边沿由线 $\overline{P_i P_{i+1}}$ ($i = 1, \dots, n-1$) 和 $\overline{P_n P_1}$ 确定。此外,多边形必须具有至少三个顶点。图 51 中示出了这里引入的指定,以更好地图示。

[0416] 如图 52 所示,多边形可以划分为不同类型。首先,多边形可以划分为简单和复杂多边形。在简单多边形中,边沿仅在顶点处交叉,否则是复杂多边形。

[0417] 凸多边形没有大于 180° 的内角。否则,是凹多边形。当所有顶点在共圆上时,凸多边形是圆内接多边形 (cyclic)。此外,当所有边沿具有相同长度是,该圆内接多边形是正多边形。

[0418] 在引入可用于 UMIS 的几何基本形式以描述取决于对象的相关性区域之后,这部分将论述用户位置到各个几何基本形式的相对位置的确定。当确定相对位置时,令人感兴趣的只是用户是位于几何基本形式内部还是外部。因为在 UMIS 选择过程中,可能需要数十次或甚至上百次这种计算,所以必须尽可能快速和有效地确定该信息。

[0419] 到圆形的相对位置

[0420] 在圆形中,可以容易地确定用户是在内部还是在外部。计算仅需要用户位置、圆心和圆形半径。在第一步骤中,计算圆心与用户之间的距离。接着,比较这两点之间的距离是否大于圆形半径。如果距离更大,则用户位置在圆形外部,否则在内部。

[0421] 到角度区域的相对位置

[0422] 使用图 53 以更好地示出对用户到角度区域的相对位置的计算方法的描述。开口和闭合角度的值位于 0° 到 360° 之间。首先,计算角度 φ_{AB} ,描述用户到角度区域起始点的相对位置。在第二步,必须区分开口角度 φ_1 的值是否大于闭合角度 φ_2 。如果 φ_1 小于 φ_2 ,并且 φ_{AB} 不小于 φ_1 并不大于 φ_2 ,则用户位置在角度区域内部。当 φ_2 小于 φ_1 时,存在另一种情况。在这种情况下,当 φ_{AB} 不小于 φ_1 ,或者 φ_{AB} 不大于 φ_1 时,用户位于角度区域之内。

[0423] 到圆弧段的相对位置

[0424] 在圆弧段中,组合了用于确定到圆形和角度区域的方法。首先,用于确定圆形中位置的方法确定用户是否在圆弧段的半径之内。如果不是这种情况,则用户位置在圆弧段外部,决定方法结束。然而如果用户位置在该半径内部,则当用户位置也位于定义的角度区域中时,用户在圆弧段中。

[0425] 到多边形的相对位置

[0426] 有不同的方法来确定点是否位于多边形内。在本论文中,因为射线发射 (ray shooting) 方法可以应用于任意多边形并且非常有效 (Bjarne Stroustrup: Die C++ Programmiersprache, Addison-Wesley, 1997), 所以选择射线发射方法。

[0427] 在二维空间确定点 a 的位置在多边形 p 的内部或外部是基于以下理论考虑的:某人从较远点沿直线向点 a 移动。直到达到点 a, 边沿才交叉一次或多次。如果多边形的边沿交叉一次, 则该人在多边形内部。下一次交叉之后, 该人又在多边形外部, 直到再次与边沿交叉。一般而言, 当从较远点向点 a 的移动期间, 射线与多边形边沿的交叉次数是奇数时, 可以指示出点 a 在多边形 p 内。对于偶数次交叉, 则点 a 位于多边形 p 的外部。图 54 所示的示例示出了该考虑的线。起始点在 a 处的射线的交叉次数是奇数。奇数表示该点位于多边形内。从点 b 开始的射线的次数是偶数, 因为该点 b 位于多边形外部。

[0428] 以下将具体论述该算法。为此可以使用其起始点在点 a 的任何射线 (图 54)。为简明起见, 使用半直线 $\vec{r}_a$, 其起始点在 a, 并与 x 轴平行。 $\vec{r}_a$ 的方向沿 x 轴正方向。此外, 假设与多边形边沿的交叉顺序是无关的。因此, 仅基于交叉次数的奇偶性 (奇偶性是数为偶数或奇数的特征) 来做出决定。基于该实现, 该算法可以仅检测边沿交叉并对应地设置奇偶性就足够了。因此, 省去了计算密集的沿射线移动的仿真。

[0429] 基本过程是考虑单独的多边形边沿。当考虑边沿时, 确定射线 $\vec{r}_a$ 是否与该边沿交叉。如果交叉, 则将初始化为 0 的奇偶位的值反转。在处理了所有边沿之后, 当奇偶位的值为 1 时, 点 a 位于多边形内。否则, 点位于外部。

[0430] 射线 $\vec{r}_a$ 可以以三种不同方式与多边形的边沿交叉。例如, 射线 $\vec{r}_a$ 的起始点本身可以位于多边形的边沿上。两种重要的可能是 $\vec{r}_a$ 与边沿交叉或根本不触及该边沿。例如, 图 55 中的边沿 d 包括点 a, 边沿 c 与 $\vec{r}_a$ 交叉。然而, $\vec{r}_a$ 未触及边沿 e。图 56 中的流程图示出了本论文中使用的用于确定给定点 a 是否位于多边形 p 内的算法。因此, 该算法考虑单独的多边形边沿, 并在 $\vec{r}_a$ 与边沿交叉时将奇偶位的值反转。如果在处理了所有边沿之后, 奇偶位的值是 1, 则点 a 位于多边形内, 否则在其外部。如果边沿包括点 a, 则该算法直接提供该点位于多边形内的结果。

[0431] 在流程图中, 在确定 $\vec{r}_a$ 是否与边沿相交时考虑多种特定情况。一旦 $\vec{r}_a$ 与边沿的顶

点交叉,则出现特定情况。在图 57 的情况 (a) 中,虽然 $\vec{r}_a$ 实际上与两个边沿交叉,但是必须反转奇偶位。在情况 (b) 和 (c) 中,可以不改变奇偶位的值。如果边沿的两个顶点位于射线上 (d-f),则也可以不改变奇偶性。当该算法中的“交叉”边沿如下所见时,可以获得该行为:

[0432] ●当 $\vec{r}_a$ 与边沿的两个顶点均交叉时,认为边沿未与 $\vec{r}_a$ 交叉。

[0433] ●当 $\vec{r}_a$ 与具有较低 y 坐标值的顶点交叉时,认为边沿未与 $\vec{r}_a$ 交叉。

[0434] 根据可用几何基本形式的组合,建立 UMIS 中针对信息对象的取决于对象的相关性区域。为此,使用布尔方法,其允许几何基本形式与取决于对象的相关性区域的任意连接。当建立布尔表达式时,可以使用逻辑运算符与“&”、或“|”和非“!”。布尔表达式中的元素只能假设“真”或“假”值。

[0435] 图 58 中示出了基于布尔表达式的取决于对象的相关性区域的定义。

[0436] 在所给出的示例中,使用多边形 P 和圆形 K 作为几何基本形式。布尔表达式 $P \& !K$ 定义取决于对象的相关性区域 C。当用户位置位于这些几何基本形式外部时,表达式元素 P 和 K 的真实值均为 0。例如,如果用户位置位于多边形内部,则元素 P 获得值 1。当整个布尔表达式具有值 1,从而用户在由作者定义的取决于对象的相关性区域内时,才考虑 UMIS 中的信息对象,以用于选择。

[0437] 这里所给出的非常灵活的原理允许在定义信息对象的取决于对象的相关性区域中的多种可能,以下将示例性地给出其中几种。

[0438] 基于几个示例,这部分示出了取决于对象的相关性区域这种新构思满足要求,并能够以灵活方式针对多种问题而应用。以下示例处理用以前的地理选择无法令人满意地解决的典型问题,但是这些问题可以通过定义取决于对象的相关性区域来简单地避免。将针对每个所呈现的问题,描述解决方案。

[0439] 对象的不同选择距离

[0440] 利用取决于对象的相关性区域,现在信息对象可以具有不同的选择距离。例如,相对于小街边上的餐馆,可以向慕尼黑奥林匹克塔指定较远的选择距离。为简单起见,要从较远距离选择的奥林匹克塔可以具有围绕其地理位置的圆形区域。对于餐馆,使用的限制是仅当用户在餐馆所在的相同街道上时才能选择餐馆。在这种情况下,推荐用多边形描述相关性区域,因为这样可以最优地定义所需选择区域。图 59 示出了这两个信息对象的所述相关性区域。现在作者可以与对象描述一并地定义不同选择距离。然而,应该注意,只能限制信息对象的选择距离,而决不能将其放大到高于地理选择参数。

[0441] 当对象对用户可见时通告对象

[0442] 尤其在城市中,在显示期间,当所述对象对用户可见时给出信息对象的清楚显示。取决于对象的相关性区域可以满足该要求。例如,仅当图 60 中的信息对象对用户可见时,才选择它。所示取决于对象的相关性区域标记出对应区域。

[0443] 取决于距离的对象描述

[0444] 借助于取决于距离的相关性区域,可以显示取决于距离的对象描述。例如,对于奥林匹克塔,可以产生具有不同相关性区域的两个信息对象。例如,一个信息对象要从远距离处显示,其中因为距离较远,所以细节程度较低。相反,另一信息对象仅在直接邻近地区中

才选择,但具有更高的细节程度。

[0445] 区域性信息的特定通告

[0446] 由于引入了取决于对象的相关性区域的构思,所以只在特定区域中显示信息的特定通告不再是问题。现在可以通过取决于对象的相关性区域,以其对于特定区域的“有效性”来特定地限制针对这些情况所定义的未定位对象,而不必指示精确位置。图 61 示出了如何通过多边形将一个区域中的公路标记为相关性区域。这里,取决于对象的相关性区域属于未定位信息区域。所呈现的场景允许一旦用户移动进入该区域(与其访问该区域所来自的方向无关),一旦没有定位信息对象可供使用,则给出该区域的唯一的一般呈现。

[0447] 准备观光旅行

[0448] UMIS 的重要应用领域是准备观光旅行,其中作者主要是确定对象显示顺序。图 62 示出了路线,其中以特定顺序显示对象。所用数字示出了哪个取决于对象的相关性区域属于哪个信息对象。此外,它们示出了所需的显示顺序。

[0449] 虽然取决于对象的相关性区域代表针对地理选择的单独解决方案,但是动态选择方法与标准方法的组合提供了其他优点。

[0450] 在取决于对象的选择中,无论用户是否在取决于对象的相关性区域中,在所有选择性选择步骤结束时剩余的所有可用对象必须在每个新选择过程中被检查。对于大量对象,该过程的计算量非常大。解决方案是将动态选择过程与取决于对象的选择巧妙组合。

[0451] 在这种情况下,如上所述,地理粗略选择从登记的信息对象集合中提供根据当前地理选择参数实际上可用的那些对象。通过动态调整方法,调整地理选择参数,以适应当前的环境情况。然后必须检查预选对象是否符合地理和抽象的最低要求。下面按照所列顺序,在该组合的选择方法中检查最低要求。

[0452] ● 第一步骤检查是否可以根据当前环境场合选择对象。该步骤允许预先从选择列表中去除对于当前环境场合不可用的许多对象。

[0453] ● 如果对象描述中未指定有效场合类型,则总是认为该要求是满足的。

[0454] ● 下一步骤包括以前的地理和抽象选择标准,这进一步减少可用对象的数目(选择性非指示(non-directed)选择)。

[0455] ● 在最后步骤中,检查对象是否具有取决于对象的相关性区域,并且用户是否在该选择区域中。如果未定义取决于对象的相关性区域,则自动认为满足该要求。

[0456] 将满足所有这些标准的对象添加到临时选择中。然后,执行加权的選擇,以从所有有效对象集合中确定对用户最相关的对象。在最终选择之后作为当前最相关对象而剩下的对象被返回,以用于显示。

[0457] 此外,组合的选择方法开启了对对象进行特定显示的新的可能性。可以固定取决于对象的相关性区域,从而可以进行取决于方向的选择。图 63 示例性地示出了只能从特定方向通告的两个信息对象。

[0458] 仅当用户从西向信息对象 1 移动时,才呈现该对象。这对于信息对象 2 是相反的。

[0459] 稍后在不同场合的评估期间使用这种新的可能性,以解决以前出现问题的情况。

[0460] 现有 UMIS 系统具有模块结果,这也反映在实施方式中。这表示功能单元已被封装,并且它们排他性地经由精确定义的接口彼此通信。因此,用 ANSI C++ 实现 UMIS 系统。该编程语言允许模块和面向对象的软件开发。此外,该编程语言存在于许多平台和操作系

统中。

[0461] 取决于对象的相关性区域的构思允许具体地限制对象的显示区域。因此,限定了可以选择的地理区域。对于要显示的对象,必须满足现有地理和抽象标准。此外,必须检查用户是否在允许的显示区域内。当使用复杂的选择区域时,计算可能非常密集。因此,仅在前面的选择过程结束时,才执行该附加的选择步骤。因此按照以下顺序执行扩展选择过程的选择步骤。

[0462] ●地理粗略选择

[0463] ●根据地理和抽象标准的选择

[0464] ●检查取决于对象的相关性区域

[0465] ●最终选择

[0466] 在选择模块中执行了先前所呈现的所有选择步骤。因此,通过新的选择步骤扩展了该模块。以下将简要描述该选择过程:

[0467] 在选择过程开始时,地理粗略选择确定基本可用于选择的对象数量。为此,计算最大选择区域。依次返回该最大选择区域中的所有对象。对于每个返回的对象,选择模块在第二步中检查前面的地理和抽象最低要求。将满足这些标准的所有对象存储在对象列表中。然后,选择模块从该列表中去除其相关性区域针对当前位置不允许显示的所有对象。如果该步骤之后,对象列表中剩余两个或更多对象,则在最终选择中比较单独的对象,并精确地选择一个对象用于显示。

[0468] 如这部分中已经描述的,可以通过几何基本形式的布尔组合来定义取决于对象的相关性区域。因此,定义取决于对象的相关性区域需要以下信息。

[0469] ●所用几何基本形式的列表

[0470] ●布尔运算的描述

[0471] 用图 64 所示的模块实现几何基本形式。对于每个所需几何基本形式,存在对应的 C++ 模块。所有代表的类均从基类 Carea 中得到,基类 Carea 包括基本功能。

[0472] 图 65 示出了参与取决于对象的相关性区域的评估的模块的概况。

[0473] 已对类 CObjectElement 进行了扩展,现在该类能够管理上述几何基本形式的列表。此外,该类型能够在运行时存储对几何基本形式进行布尔运算的描述。布尔运算存储为类 CobjectElement 中的串。

[0474] 类 CboolExpression 用于评估描述文件中指示的布尔运算。

[0475] 为了有效地选择信息对象,必须随时限制运行时可用的信息对象的数目。本部分处理可能的方法,以减少在 UMIS 运行时要保持在存储器中的元数据的量。一方面在程序启动期间和初始化期间,以及另一方面在每次地理预选的每个选择过程中循环地在 UMIS 中减少根据地理标准的信息对象的数目。

[0476] 为了在每个选择过程中保持信息对象的数目尽量少,目前,可以根据区域将信息对象存储在目录中。在开始行驶之前,通过选择文件,在 UMIS 中选择特定区域。在这种情况下,UMIS 仅读入属于所选区域的信息对象。一个优点在于通过限制对象数目,可以降低存储需求和计算时间。该过程的严重缺点是必须与预先知道其路线的用户进行交互。

[0477] 对象列表模块的初始化允许对要读入的对象的纬度和经度分别设置最小和最大值。在 UMIS 系统的初始化期间,不考虑该区域外部的所有对象,并已将其丢弃。这种机制

的缺点是在运行时无法改变开始所选的区域。因此,理所当然地认为自开始行驶之前已完全知道路线,这与用户完全移动自由的 UMIS 基本思想是矛盾的。

[0478] 如上所述,根据用户位置,在地理粗略选择中计算直角的选择区域。对于后续的选择方法,只考虑该选择区域中的对象。UMIS 中该地理粗略选择的实现的缺点是:在初始化期间必须已读入所有信息对象。因此,增加了程序启动的所需长度和存储需求。此外,到目前为止,对所述用于计算该选择区域的光栅的选择相对粗糙,以致只能以有限的方式对始终相关的对象进行自由预选。

[0479] 为了必须上述问题,在本论文中已开发了用于在 UMIS 中对未来对象管理的如下要求:

[0480] ●必须将用户交互最小化

[0481] ●在初始化期间,仅可以加载处在上述选择区域中的对象

[0482] ●必须改进地理粗略选择的选择区域

[0483] ●对象必须是在运行时可从 UMIS 系统动态加载的

[0484] ●对象必须是在运行时可从 UMIS 系统动态去除的

[0485] ●对象可以仅在需要时才加载

[0486] ●在运行时,系统中禁止出现由于对象列表的动态更新而产生的明显延迟

[0487] 在本发明中已改进了用于地理预选的方法。基本思想是执行信息对象的智能闭锁。这里,存储器中应该只保持在当前时间相关的对象。此外,要执行对相关区域的不间断更新,并将其与基于速度、移动方向、环境场合等参数的信息对象的卸载和重载相连。

[0488] 在系统的初始化期间,相对于地理选择,要按照以下顺序执行以下任务

[0489] ●经由 GPS 确定用户位置

[0490] ●确定当前相关选择区域

[0491] ●加载所定义的选择区域中的信息对象

[0492] ●确定所有可用信息对象的位置

[0493] 在第一步骤中,必须确定所有可用对象的位置,从而不需要加载对象文件。与现有系统相反,在初始化期间并不加载由用户预定区域中存在的所有对象,而只加载在所计算的当前最大相关选择区域内的对象。该选择区域是在程序启动时根据用户地点计算的,这就是在初始化期间要求 GPS 可用的原因。

[0494] 如图 66 所示,对象的动态重载或卸载必须分别与选择过程并行地执行,从而选择过程在较长时间内不会由于加载对象而被中断。

[0495] 在对象选择之后,将重载的对象插入对象管理中。不再在选择区域中的对象必须从对象列表存储器中去除。仅在选择过程结束时才执行对对象列表的更新,否则 UMIS 主模块对对象列表的访问将会不一致。因此,在对象选择期间,UMIS 主模块应该“阻挡”对象列表。

[0496] 图 7 示出了改变选择区域的一个示例。在两个光栅区域中,用户实际上所在的区域用“X”标记。黑色阴影的区域标记当前选择区域。这些区域中的对象已加载到系统中,并可用于选择过程。绿色阴影的区域示出了其中对象必须重载的区域。其中信息对象不再需要的区域成红色阴影。

[0497] 要加载的对象的顺序必须根据距离而选择。这表示距离用户较近的对象加载得较

早,从而可较快地用于后续选择过程。该过程具有多个优点。一方面,如上文已述,在时间上较早需要的对象也较早地可供选择过程使用。另一方面,系统对于选择区域的频繁改变不那么敏感。将在选择过程中时间上较早需要的对象保持在存储器中。由于上述原因,应该以相反顺序去除对象。这表示首先去除距离用户最远的对象。

[0498] 为了实现上述对象列表的依赖于地点的动态更新,引入新模块作为控制实例。该模块实现图 66 中所示“准并行”过程的运行控制,并负责更新对象列表。因此,对于该新模块 ObjectLoader,以下子任务产生:

[0499] ●确定对象选择的最大选择区域

[0500] ●分别构成要加载的对象列表或不再需要的对象列表

[0501] ●加载对象

[0502] ●更新对象列表

[0503] 为了实现上述子任务, ObjectLoader 可以访问已有模块。例如,需要 ObjectList 模块,以将 ObjectLoader 加载的对象存储在临时对象列表中。在对象更新期间可以不使用 UMIS 主模块的对象列表,从而使 UMIS 主模块对对象列表的访问保持一致。ObjectLoader 访问 ObjListInit-Module,以加载对象。

[0504] 基于 UML 序列图(UML = 统一建模语言),图 68 中示出了所述步骤。该序列图代表参与对象(水平排列)及其函数的时间调用序列(垂直表征)。在 UMIS 主模块已经计算选择区域的纬度和经度的最小和最大值之后,将这些值传送至 ObjectLoader。ObjectLoader 将这些值传递至 ObjectList 模块。ObjectList 模块计算关联的选择区域。然后, ObjectLoader 通过重复调用函数 GetNextObjElHandle,确定选择区域中的所有对象。接着, ObjectLoader 可以借助于 ObjListInit-module,从各个计算机的文件系统中加载要加载的对象。从而向 ObjListInit-module 传送对 ObjectLoader 的对象列表的参考和文件名称列表。一旦选择过程终止,UMIS 主模块就中断该过程。UMIS 主模块将其对象列表参考传送至 ObjectLoader。ObjectLoader 借助于 UMIS 主模块产生的临时对象列表,对 UMIS 主模块传送的对象列表进行更新。

[0505] 通过动态地调整地理选择参数,可以连续调整选择区域,以适应 UMIS 用户的环境情况。

[0506] 在第一步骤中,该方法尝试确定当前的用户环境场合。在场合确定之后,根据检测到的场合类型,调整例如选择距离等地理选择参数。在以前的 UMIS 系统的评估期间,已确定可靠的场合确定是该方法中的主要问题。因此,已优化了该方法的场合确定。此外,附加地呈现了地理选择过程的扩展,这允许根据场合来选择信息对象。此外,通过新的环境类型扩展了动态参数调整。基于测试结果,以下示出了获得的改进。

[0507] 以前的动态选择方法中的明显问题是对用户环境的当前场合的可靠确定,这对于动态选择方法中后续调整步骤是重要的。

[0508] 在以前的动态参数调整方法中区别三种不同场合类型,这考虑到 UMIS 用户的正常环境场合。使用场合类型有城市、公路和高速公路。场合类型城市代表人口密集的环境,并且信息对象密度较高。场合类型高速公路是针对信息对象密度较低的环境设置的,并且用于产生较大选择区域。对于信息对象密度在这两个命名的情况之间的环境,使用场合类型公路。

[0509] 在以前的方法中,基于平均速度、停止持续时间和停止频率来进行场合确定。

[0510] 如本论文中执行的评估所示,仅考虑上述三种平均移动特征会导致迟钝的场合检测。这可能导致选择了过大的选择区域,具有用户被信息淹没的影响。

[0511] 因此,给出了用于改进的和更加快速的场合确定的三种方法。为更好地比较三种方法,在以下对优化结果的验证中,使用统一的 GPS 数据集对给出的测试行驶进行仿真。所用测试路线在城市中和埃尔兰根的周围,包括所述的三种场合类型。

[0512] 所给出的方法在与用户当前场合有关的决定时仅考虑所确定的平均速度。图 69 中列出了各种场合的最小和最大速度值。在该方法中,忽略了移动特征停止持续时间和停止频率,以避免遗漏停止过程时的错误场合检测。例如,这种问题发生在从“快”到“慢”场合类型的转换中。例如,上述问题发生在区域 A(见图 70)中,并且是已经实现的。

[0513] 图 70 示出了所用测试路线的路程。已与检测的场合相对应地对测试路线的路程进行了彩色标记。红色路线部分与相同的场合类型城市相对应。场合类型高速公路以蓝色示出,场合类型公路以绿色示出。在区域 A 中,示出了从场合类型高速公路到场合类型城市的转换。由于高速公路上遗漏停止过程,以前的场合检测提供错误结果。如图 70 所示,忽略停止持续时间和停止频率加快了该区域中的场合检测。

[0514] 此外,在该测试中,将窗长度从 600 秒缩短到 300 秒,以进一步减少场合检测的迟缓。然而,如所预料的,出现不希望的副作用。通过限制窗长度和忽略停止过程,系统对短时速度变化(见区域 B)更加敏感。

[0515] 在区域 C 中,由于错误的场合选择,减小的场合确定迟缓具有负面影响。一般而言,在从“慢”到“快”场合类型的转换中希望较大的延迟,以避免较大的选择区域。

[0516] 测试结果证实了如下假设:使用平均速度作为单一标准的确减小了场合确定的延迟,但是也导致上述不希望的影响。由于上述缺点,不选择该方法用于最少实现。

[0517] 为了减小场合确定延迟,在先前部分中缩短了窗长度。然而,这也同时导致对速度变化的敏感性提高。因此,在该方法中,再次选择另外的窗长度 600 秒。此外,考虑当前速度,以便仍然执行对场合类型城市的较快检测。因此,在第一步骤中,测试当前速度是否处于 0 到 60km/h 的范围内。在这种情况下,立即检测到场合类型城市。如果当前速度处于该范围外部,则如上所述,基于平均速度执行场合确定。

[0518] 如图 72 所示,由于增大的延迟,该方法中正确检测到在先前方法中错误检测的部分 B。然而,也可看到,在该方法中,在特定路线部分,也在城市内错误检测到场合类型公路。该错误的原因是以超过 60km/h 的速度在城市内进行较长距离的行驶。通过结合当前速度,这里所用方法示出了相比于先前方法有所改进的场合确定。然而,该测试行驶示出了需要附加考虑移动特征停止持续时间和停止频率,以在检测较快场合时获得甚至更大的延迟。

[0519] 优化场合检测的主要目标是在“慢”场合类型城市中避免选择区域过大。在上一段中测试的方法提供了从“快”场合类型到“慢”场合类型城市的转换中进行更快的场合确定。然而,上一段已示出,在从“慢”到“快”场合类型的转换中必须增大情况检测延迟,以在较小选择区域中保持足够长。因此,在该方法中,将对当前速度的考虑与以前考虑平均停止持续时间、停止频率和平均速度的场合检测相组合。除此之外,为了一般性地限制系统的延迟,在场合检测的最后步骤中,考虑所用场合类型的正常限速。

[0520] 如图 72 所示,对于所用测试路线,该方法在场合测试中提供非常好的结果。这样,

相比于以前的方法,连续地检测到场合类型城市。

[0521] 相比于最初的方法,该方法提供了对场合类型城市的较快检测,并进一步示出了向“较快”场合类型的转换中的足够长的延迟。这两个特征避免了选择过大的选择区域,从而实现了以前的场合检测的显著改进。

[0522] 因为这里所用方法在其他测试路线中也提供了场合检测的最佳结果,所以选择该方法用于最终实施。

[0523] 在采用动态选择区域的对象选择期间的另一问题是从较远距离处就选择了实际上确定为在直接邻近地区才显示的信息对象。这是已确定的,并再次在图 73 中示出。

[0524] 该图示出了在埃尔兰根的测试行驶,其中用户经由高速公路驶入城市。只要用户在高速公路上,由于较大的选择区域,错误地选择并连续显示城市中的对象。该对象的选择由图 73 中的选择线示出,选择线将对象位置与进行选择的用户位置相连。导致不利的两点是大量对象显示将用户淹没,以及当用户稍后直接接近已通告过的对象时遗漏该对象的显示。当达到最大指定重复次数(通常是 1)时,对象不可用于重复选择。

[0525] 因此,引入了地理选择的扩展。该扩展允许信息对象的作者定义可用于对象选择的场合类型。图 74 示出了使用了依赖于场合的选择时所获得的改进。

[0526] 该图中的所有信息对象仅被限定为从场合城市进行选择。因此,与先前的选择方法相反,对于场合类型高速公路,未选择信息对象。因此,避免了用户被信息淹没。如希望的或定义的,从场合城市分别对所有信息对象进行选择。此外,可以缩短该选择过程的所需计算时间。在该选择步骤之后的后续选择过程中不再考虑对当前场合不可用的对象。

[0527] 在本发明中,针对行人移动期间的应用,测试了 UMIS 系统。如已确定的,动态参数调整中所用的选择区域过大,无法得到清楚的显示。此外,当用户在较短间隔内改变其方向、缓慢移动(大约 0 到 1.5km/h)或根本不移动时,导致错误的方法指示。因此,在动态参数调整中引入了考虑到这些问题的新的场合类型行人。

[0528] 下文中,分两个步骤介绍新引入的场合类型行人的评估结果。在第一步骤中,测试针对场合类型行人的动态场合确定。接着,用针对该场合所指定的选择参数,考虑选择结果。图 75 给出了对路线和检测场合类型的概况。红色标记的路线检测为场合类型城市。棕色标记的路线代表新引入的场合类型行人。该图示出了典型的应用领域,其中用户在驾驶车辆期间和行走期间均使用 UMIS 系统。在所呈现的情况下,连续使用该系统,而不执行重新启动。如 5.1.2 所述,仅基于当前速度来执行对新场合类型行人的场合确定。如果当前速度低于 6km/h,则立即选择场合类型行人。该图示出了几乎连续和正确地检测到区域 A 中行走的路线。因为用户在行人地下道中,没有 GPS 信号,所以仅在区域 B 中检测到错误场合类型。

[0529] 下文中,给出新引入场合类型行人的选择结果。图 76 示出了对选择结果的概况。以棕色示出了该测试期间所覆盖的路线。图 76 中用选择线表示出对象选择,选择线将对象位置与进行选择的位置相连。由于选择距离,所选择的信息对象在可见范围内几乎是连续的,从而允许对信息对象进行清楚的显示。在低于 2km/h 的速度上,因为不可能进行可靠的方向指示,所以将次级选择区域的选择距离设为 0。在这些情况下,仅基于初级选择区域进行选择,在该情况下,初级选择区域具有最小选择距离 50 米。在该选择距离上,在大多数情况下,选择在用户可见范围内的对象。从 2km/h 的速度开始,将选择距离增大到最大值 100

米。已证明该最大距离对于新的情况类型是足够的。

[0530] 如所给出的测试结果所示,引入新的场合类型行人证明是有用的。相对于以前的方法,通过该场合类型扩展的调整方法允许在行人场合下使用 UMIS 系统时对信息对象进行几乎连续和清楚的显示。

[0531] 在以前的地理选择方法中,不考虑信息对象的特殊结构和地理环境。信息对象仅由其地理位置描述。基于所选的代表性示例,已确定需要对信息对象进行更加有区分性的考虑,以允许对不同对象进行特定和清楚的显示。因此,上文中引入了取决于对象的相关性区域的构思。该新构思允许信息对象的作者单独地定义在其中可以选择对象的地理区域。

[0532] 在该部分中,给出了对取决于对象的相关性区域的评估结果,以证实新引入构思的有效性和灵活性。因此,以下示例针对到目前为止都存在问题情况,示出了对于单独的有问题的信息对象,如何通过取决于对象的相关性区域的特定定义可以获得简单的解决方案。

[0533] 通常在信息对象对用户可见时给出信息对象的清楚显示。取决于对象的相关性区域可以满足该要求。采用取决于对象的相关性区域,可以定义地理区域,其中对象是可见的并且要被显示。

[0534] 在图 77 中针对四种信息对象的取决于对象的相关性区域的定义中,可见性方面是基本的。对象及其关联的相关性区域具有数字。以深棕色示出了旅行测试路线的曲线。测试路线开始于对象 1 的相关性区域,因此,立即选择对象 1,以用于显示。一旦用户进入其他对象的各个相对性区域,则对其他对象进行选择。

[0535] 对象 2 是爱尔兰根的城堡,从市场(相关性区域 2)可非常清楚的看到。对象 3 和 4 是城堡花园中的 Hugentotten 喷泉和小型纪念碑,也是仅在所选的相关性区域内才可清楚看到。在所示示例中,通过描述可见性区域,在显示时对象对用户是已可见的。因此,可以获得清楚的显示。

[0536] 为了清楚地显示信息对象,例如,因为对象的空间尺寸可以不同,所以需要取决于对象的选择距离。目前,对象只能由地理坐标描述,这导致无法满足上述要求。采用取决于对象的相关性区域,可以通过定义地理显示区域,获得不同的选择距离。

[0537] 图 78 中的示例示出了两种信息对象,由于它们各自相关性区域的定义,它们具有不同的选择距离。对象 1 具有较大的空间延展,从而该信息对象的作者向其设置较大的相关性区域,以允许从较远距离处进行选择。相应地,由于对象 2 具有较小的空间尺寸,所以具有较小的相关性区域。仅在进入各个相关性区域之后,才对信息对象进行选择。如图 78 所示,从较远距离处选择了对象 1。然而,仅在直接邻近地区才选择对象 2。

[0538] 借助于取决于对象的相关性区域,可以显示取决于距离的对象描述。例如,这可以用于根据距离来设计显示的细节程度。详细描述通常仅对较短的选择距离是有用的,这是因为仅在此时才会给出清楚的显示。通过针对真实对象创建具有不同显示内容的多个信息对象,可以获得取决于距离的对象描述。利用取决于对象的相关性区域,可以针对每个单一的信息对象定义单独的显示区域或单独的显示距离。两个信息对象描述图 79 中所示的真实对象。该信息对象具有不同的相关性区域和显示内容。从较远距离处就已可以选择信息对象 1,而仅在直接邻近地区才能显示信息对象 2。

[0539] 在 UMIS 的特定应用领域,需要取决于方向的对象选择。UMIS 的重要应用领域是支

持沿固定预定路线的观光旅行。通常,作者想要确定针对这种路线的对象显示的顺序。

[0540] 到目前为止,这是仅通过基于信息对象描述地理坐标所无法获得的。以下示例描述了如何通过组合取决于对象的相关性区域和用户的选择区域来获得取决于方向的选择顺序。图 80 示出了这一问题的解决方案。当用户从南方接近时,选择对象 1。而从北方接近时显示对象 2。当从南方行驶来时,用户首先进入相关性区域 1。此时,对象 1 和对象 2 在用户的选择区域中。除了它们的地理位置和相关性区域之外,两个对象在其他选择参数方面是等同的。因为,在以前的选择方法中,由于对象 2 距离用户较近,所以可能已选择了对象 2。在所给出的示例中,因为用户不在其相关性区域内,所以无法选择该对象。相反,因为用户在对象 1 的相关性区域中,所以选择对象 1。对于来自北方的行驶,以相反顺序进行选择。

[0541] 以前的选择方法的另一问题是对区域性信息的特定通告。这些信息没有固定的地理位置,但是对于良好定义的较大区域是相关的。因此,仅当用户在该区域内时,才显示区域性信息。

[0542] 以前作为定位或未定位对象的实现不适合这种信息。当在空间非常有限的区域中显示定位对象时,未定位对象的显示在时间上和地点上是未限定的。

[0543] 因此,扩展了针对这种情况而设计的未定位对象的构思。现在可以通过指示取决于对象的相关性区域,在其“有效性”方面将未定位对象限制到特定区域,而不必指示精确位置。

[0544] 以下示例再次处理了这一问题。针对德国法兰克福区域创建区域性信息。因此,用图 81 提供的相关性区域产生未定位信息对象。

[0545] 如图中可见,在进入相关性区域之后显示区域性信息。因此,该区域性信息允许创建和使用全部新类型的信息对象。

[0546] 根据该情况,本发明的方法可以采用硬件或软件来实施。可以在数字存储介质上,特别是具有电可读控制信号的盘或 CD 上实施,其可以与可编程计算机系统协同,从而执行各种方法。因此,本发明总体上也包括计算机程序产品,其中程序代码存储在机器可读载体上,以便在计算机程序产品在计算机上运行时执行本发明方法中的至少一种。换言之,本发明可以实现为具有程序代码的计算程序,该程序代码用于当该计算机程序在计算机上运行时执行所述方法。

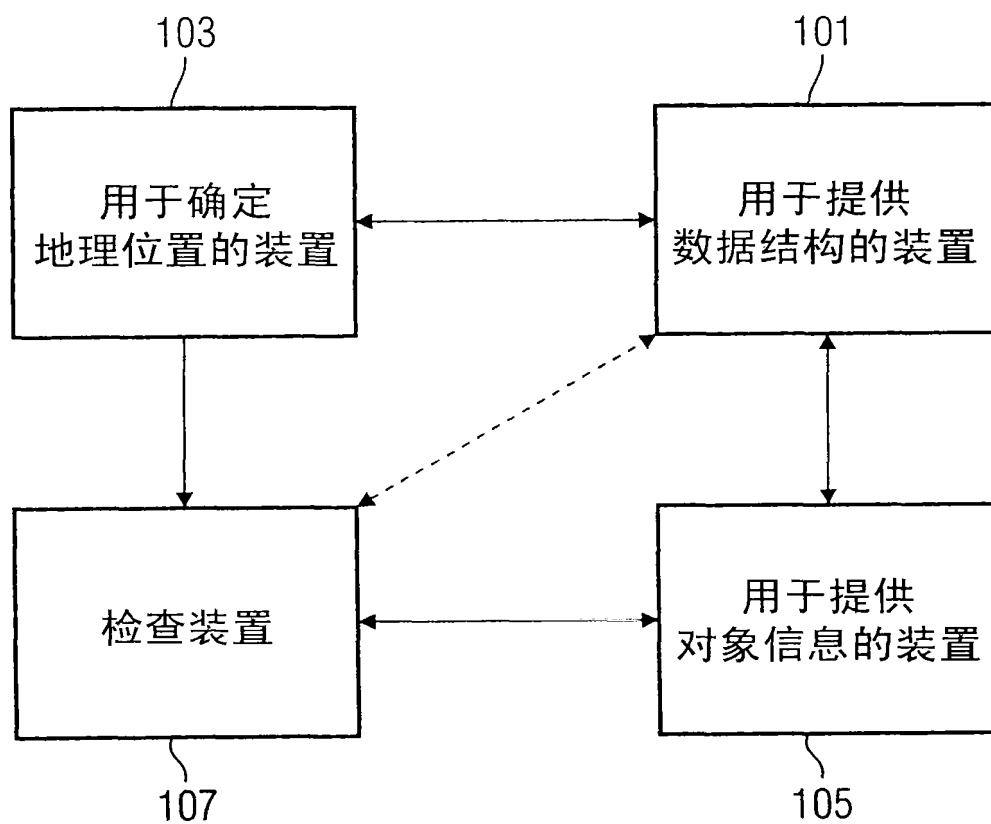


图 1

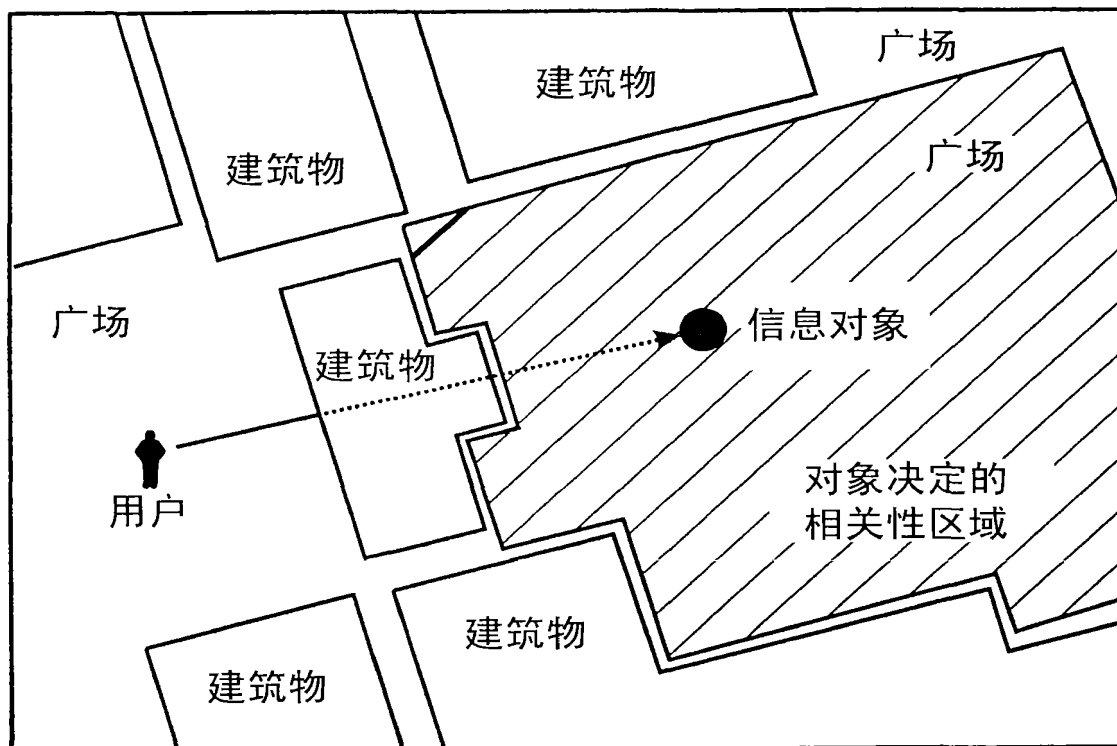


图 2

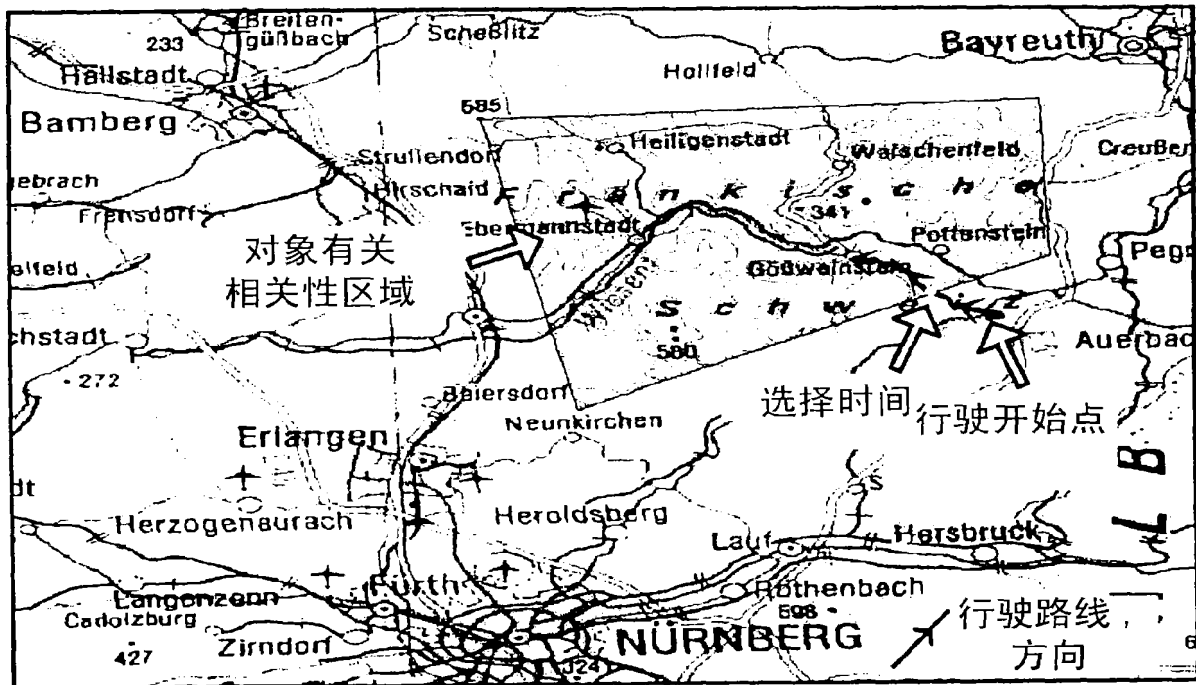


图 3

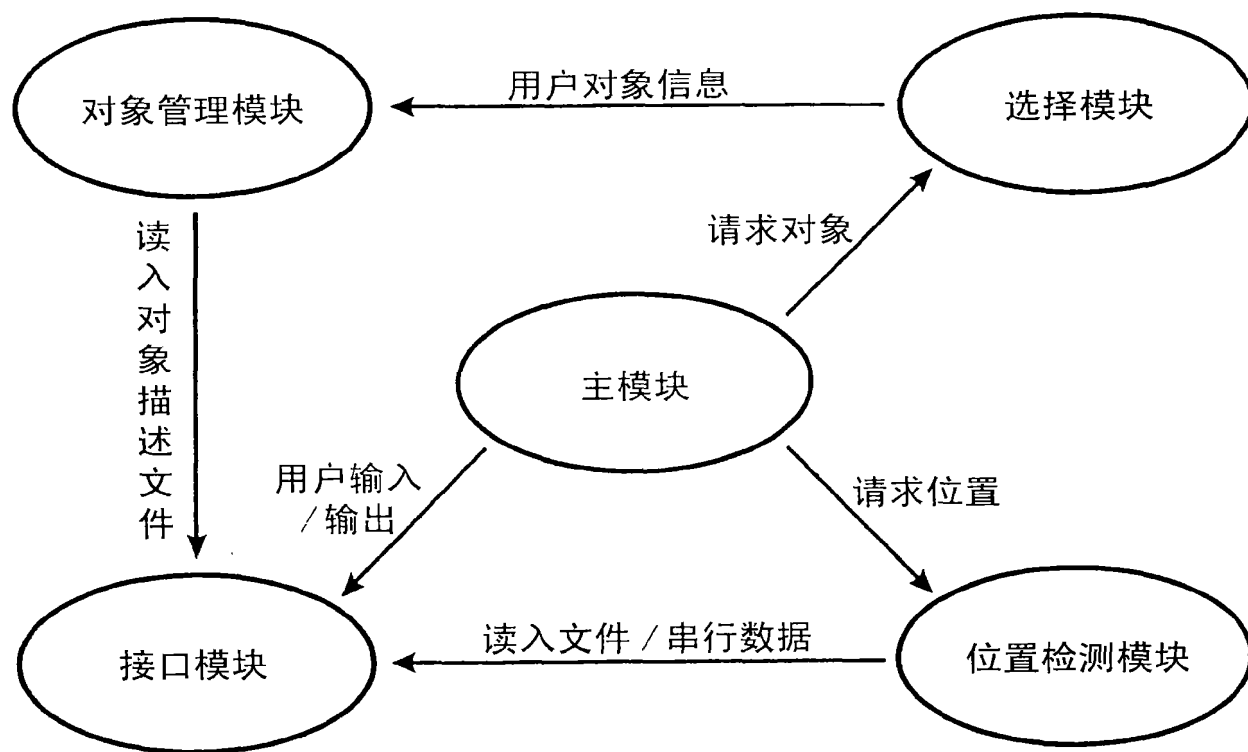


图 4

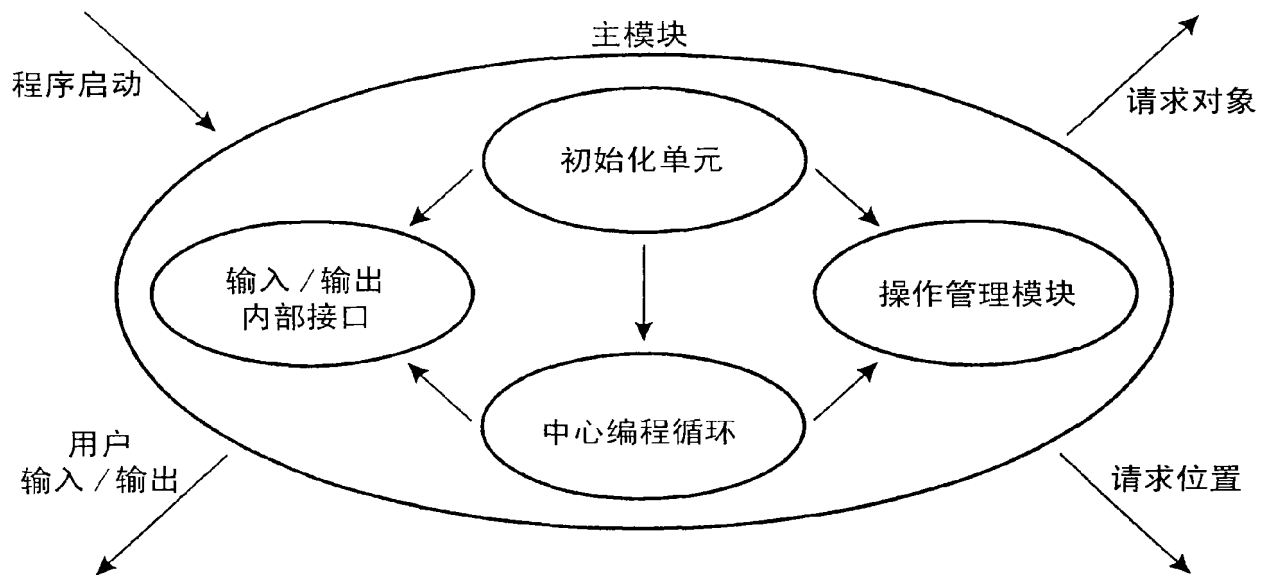


图 5

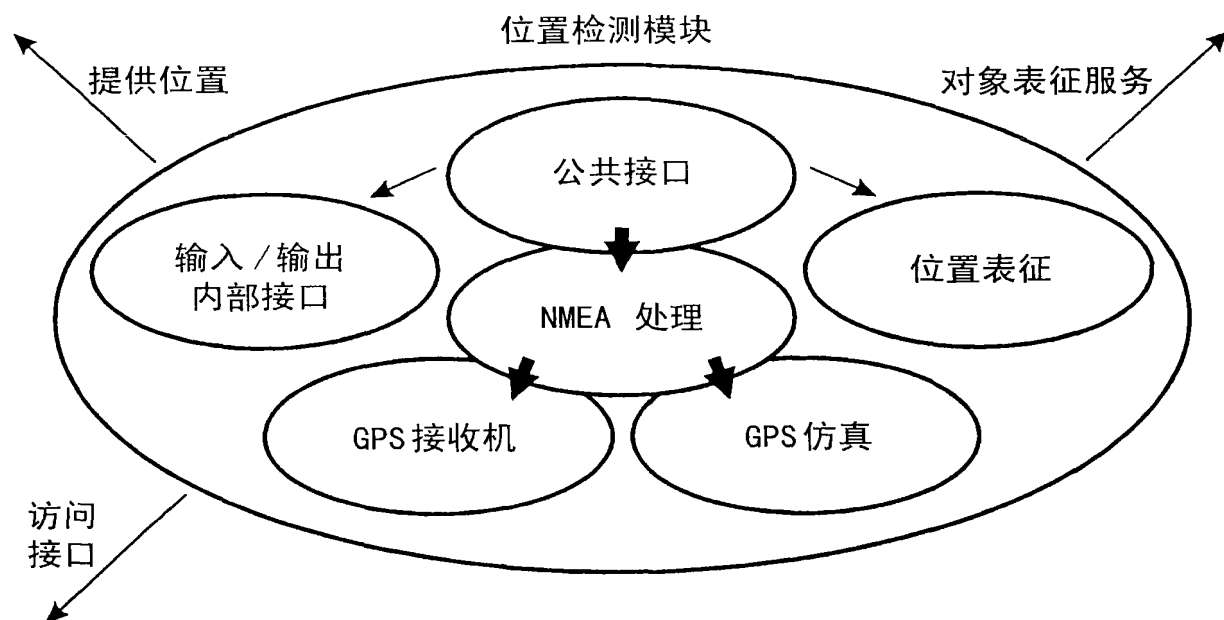


图 6

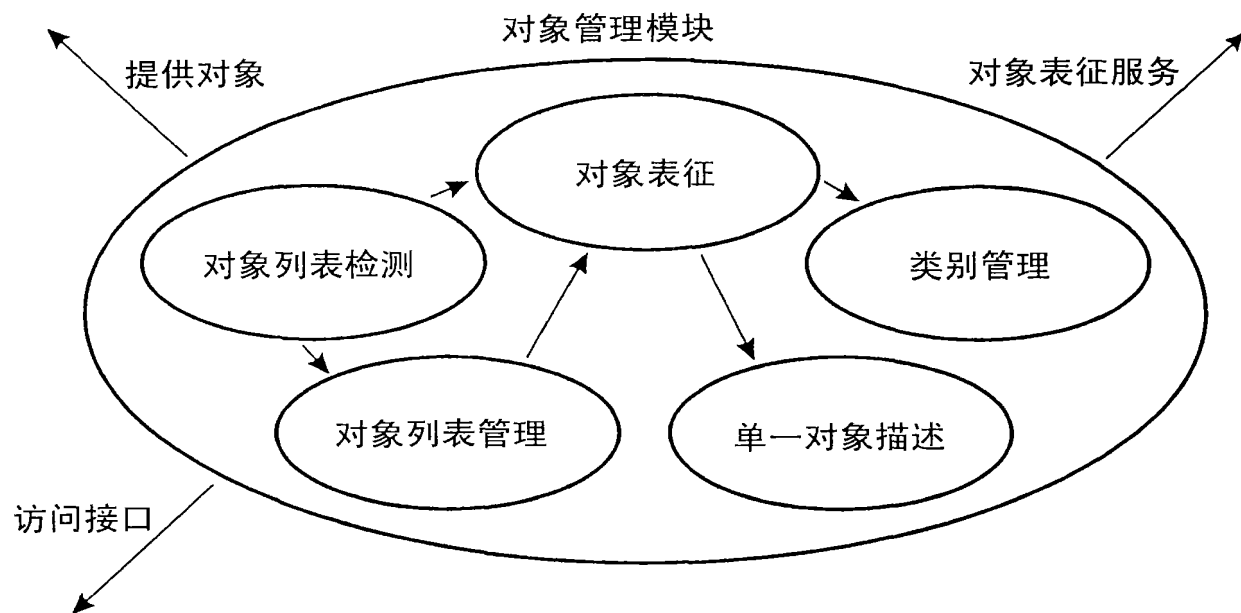


图 7

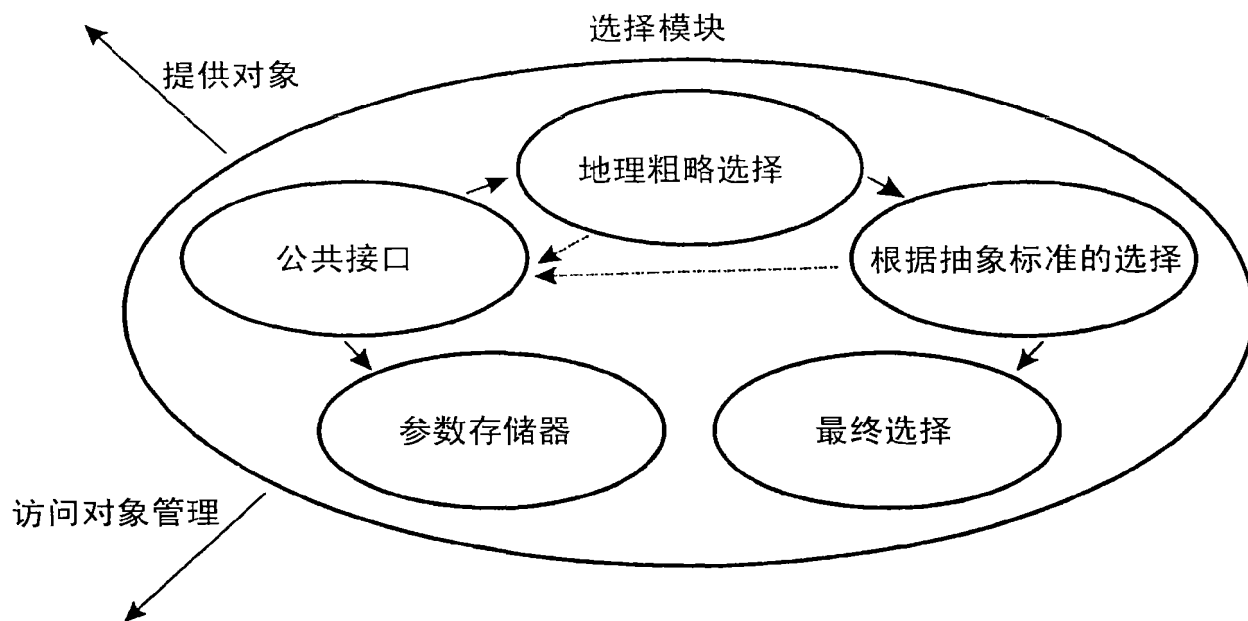


图 8

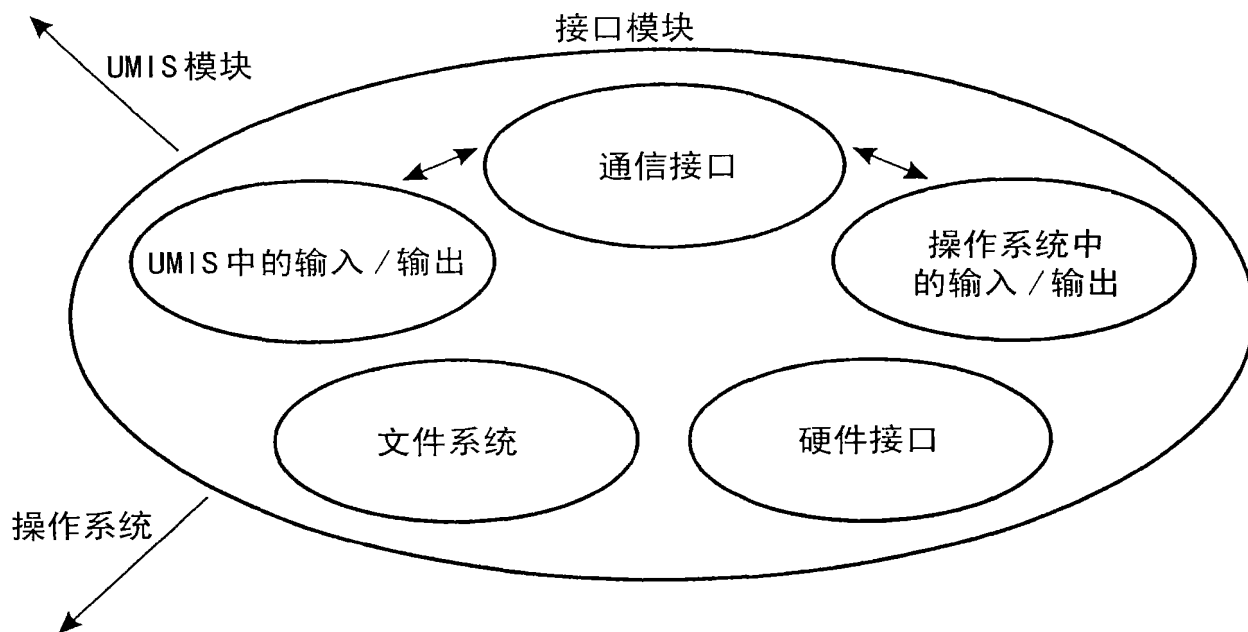


图 9

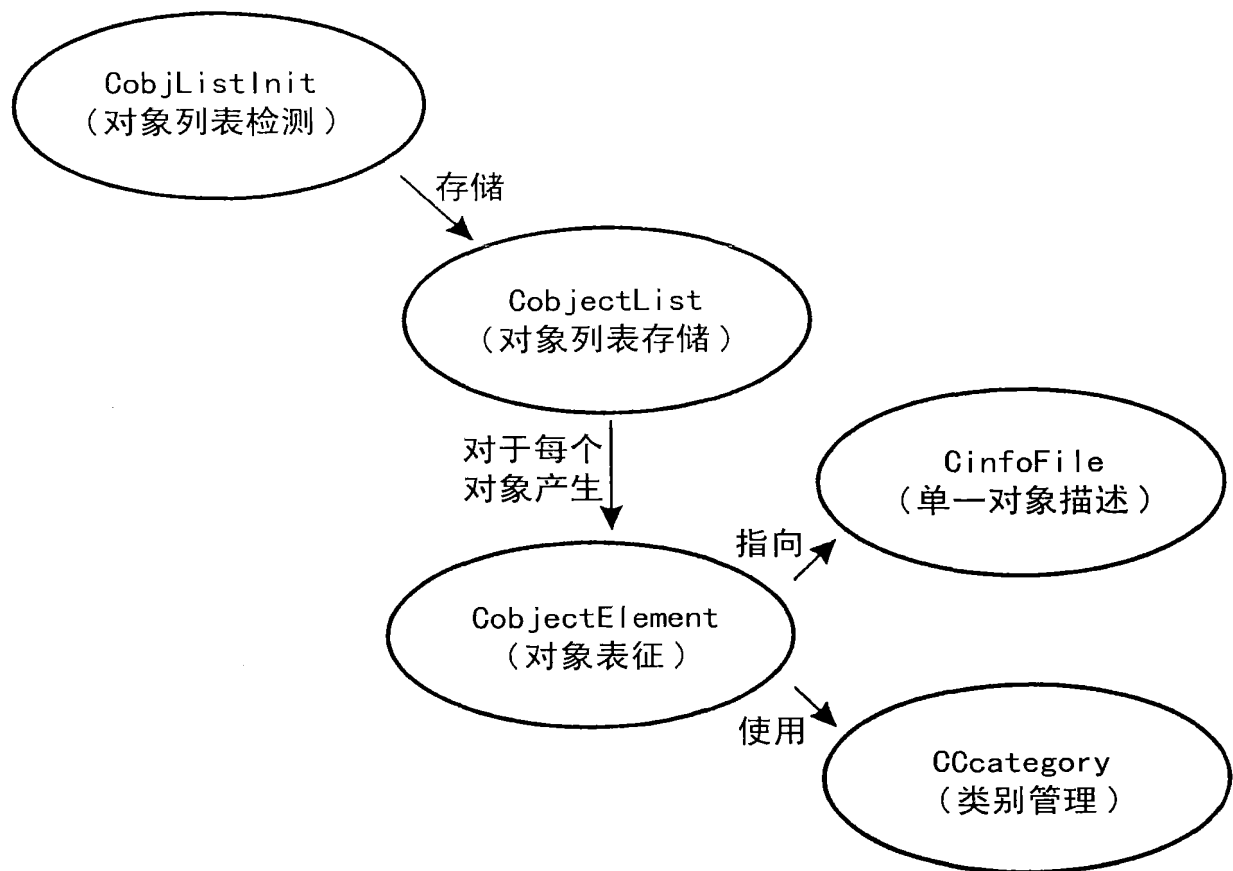


图 10

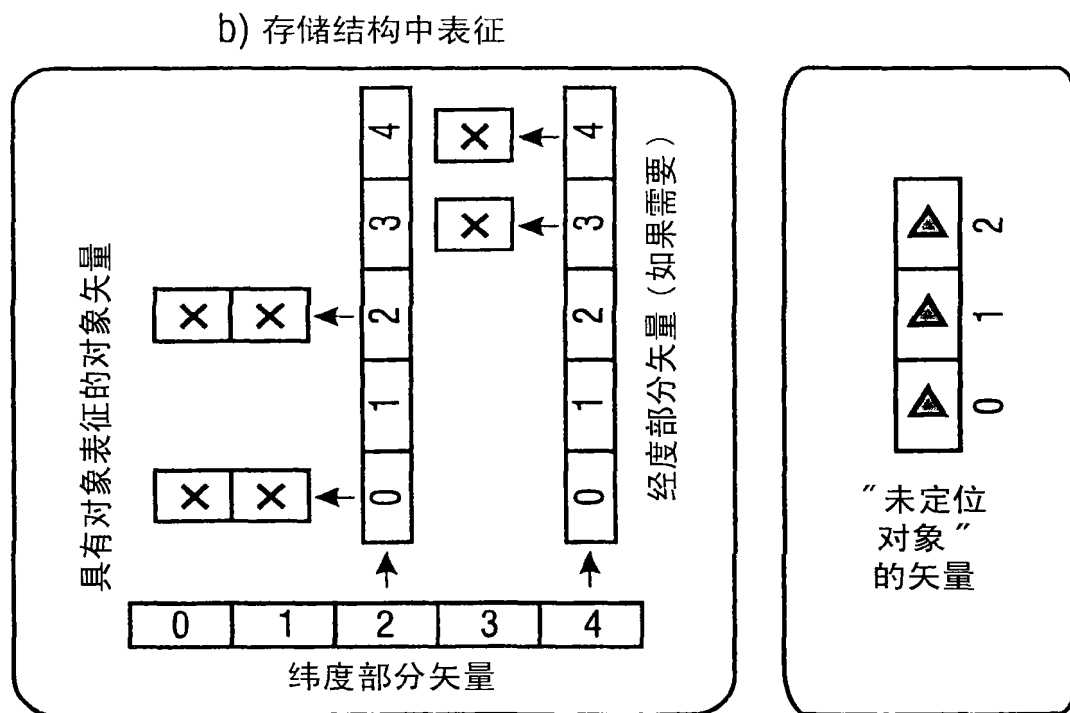
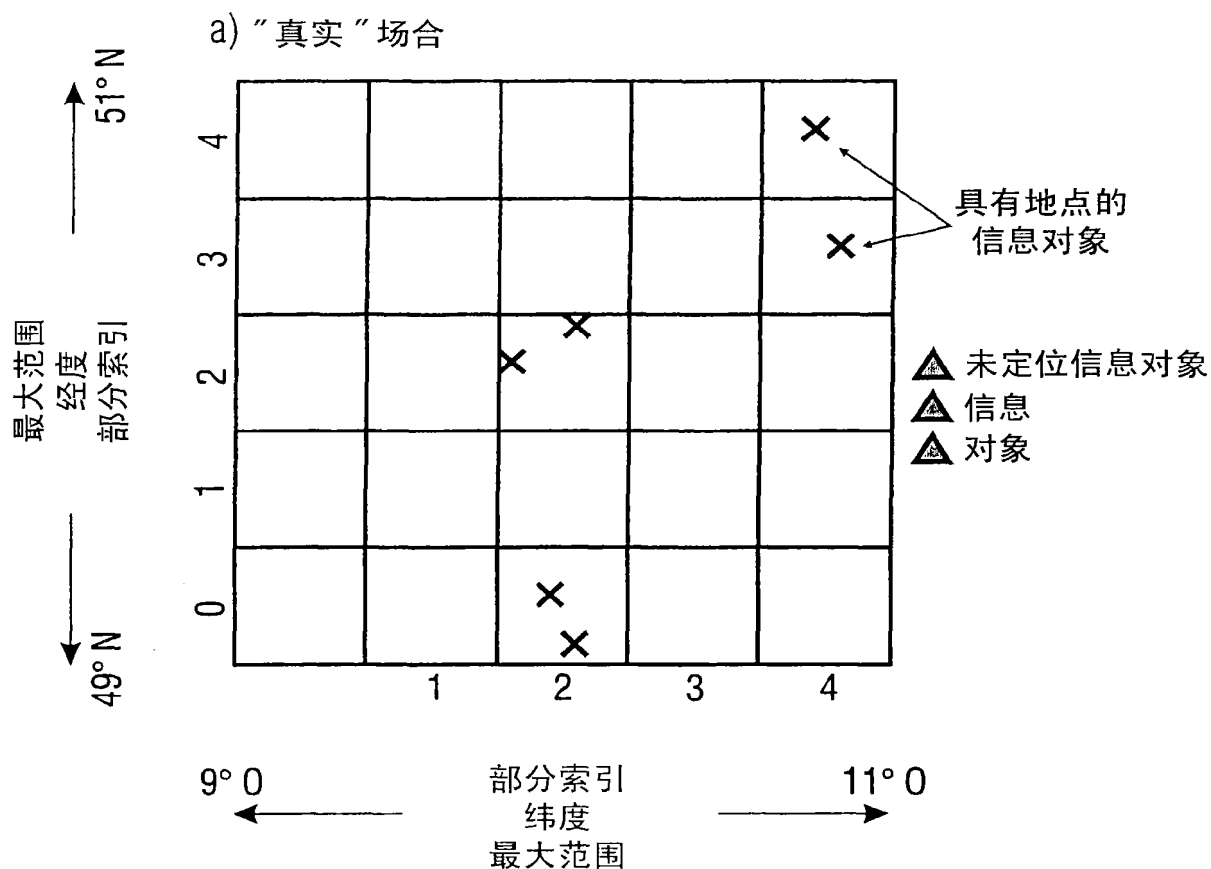


图 11

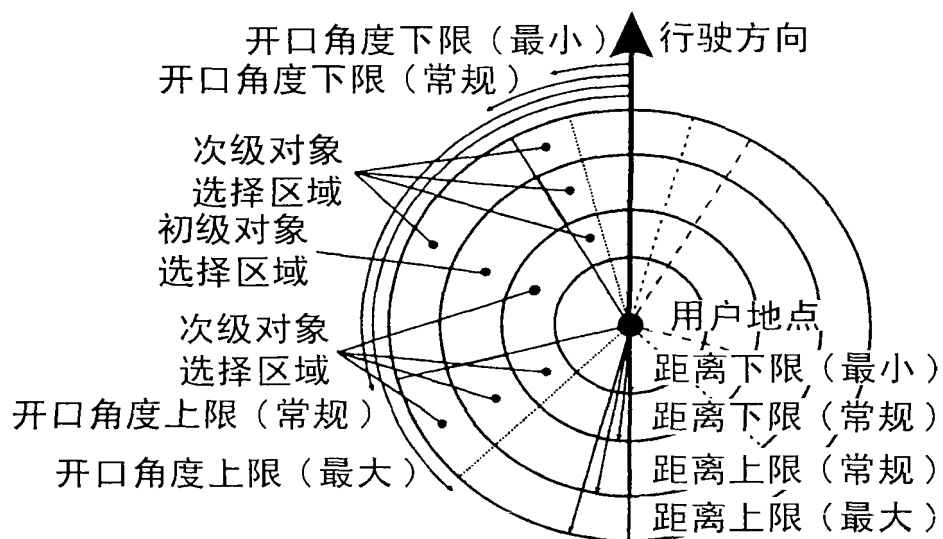
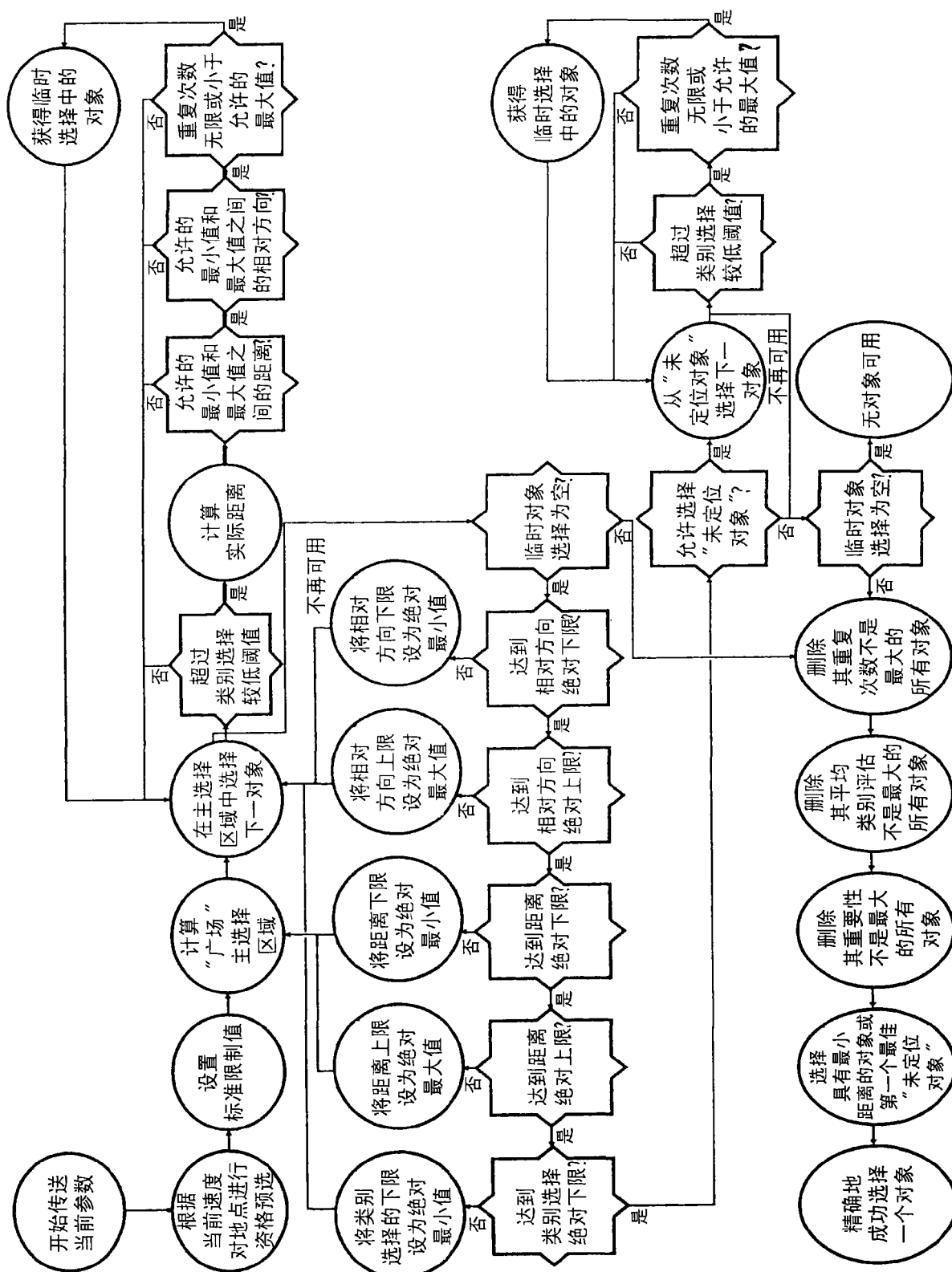


图 12



13

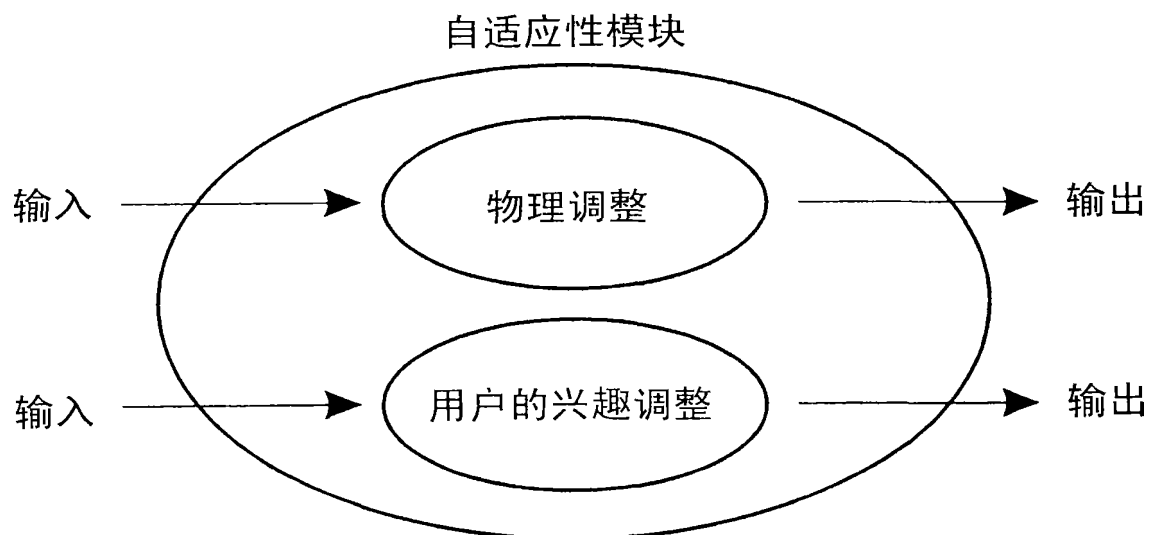


图 14

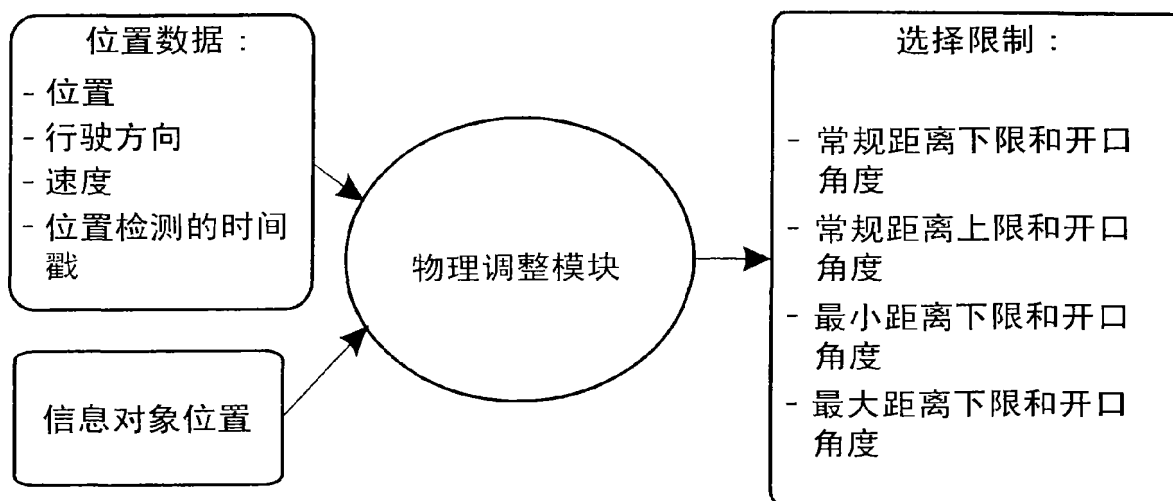


图 15

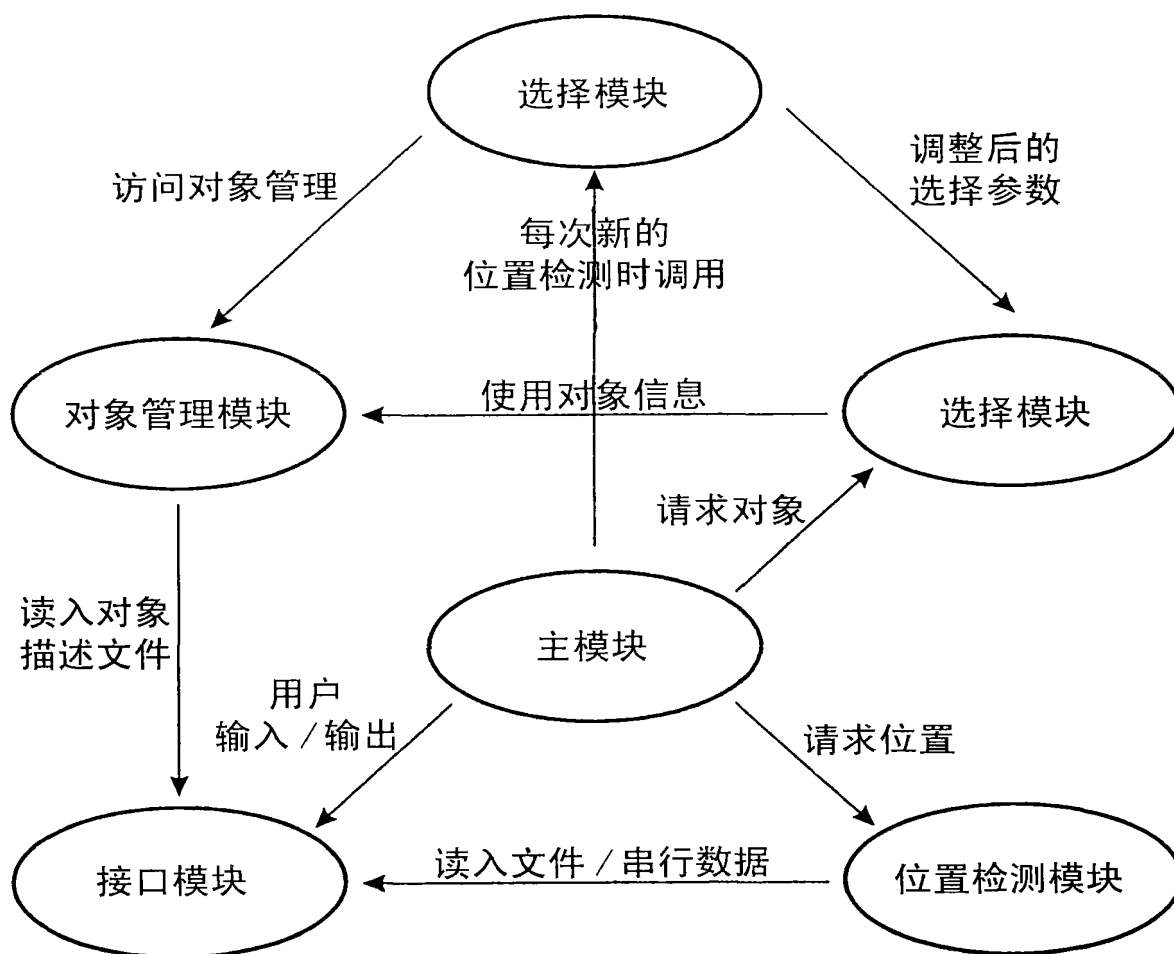


图 16

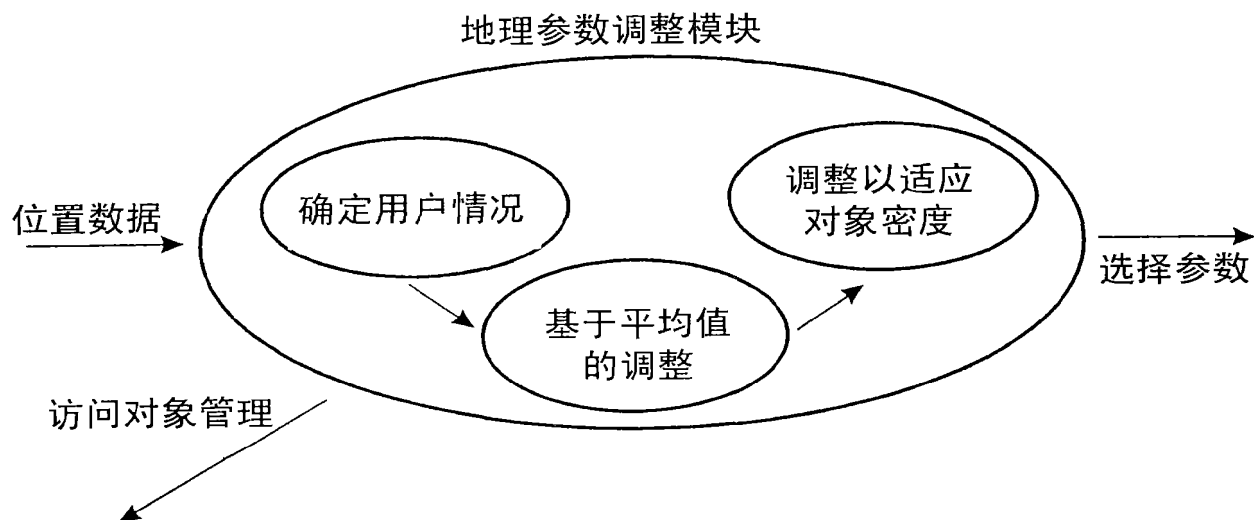


图 17

	平均速度 $\bar{V}[\frac{km}{h}]$	停止 持续时间 $D[\%]$	停止次数 N
城市	$0 \leq \bar{V} \leq 35$	$10 \leq D$	$3 \leq N$
公路	$35 \leq \bar{V} \leq 80$	$0 \leq D \leq 10$	$0 \leq N \leq 3$
高速公路	$80 \leq \bar{V}$	0	0

图 18

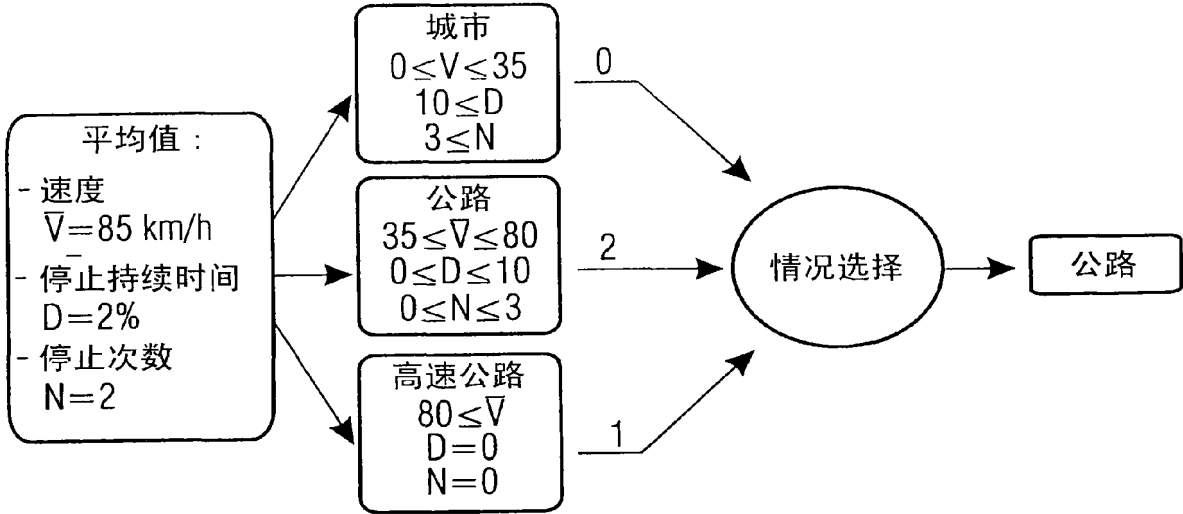


图 19

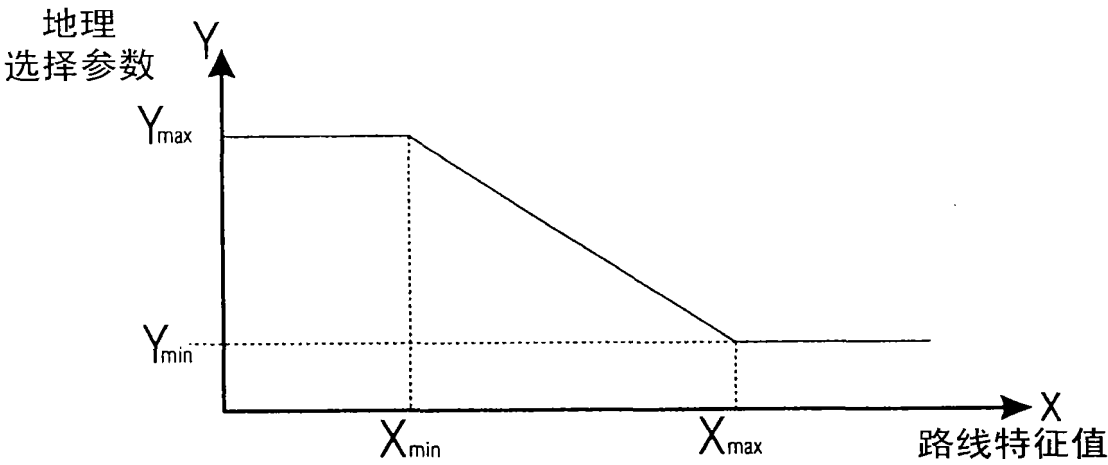
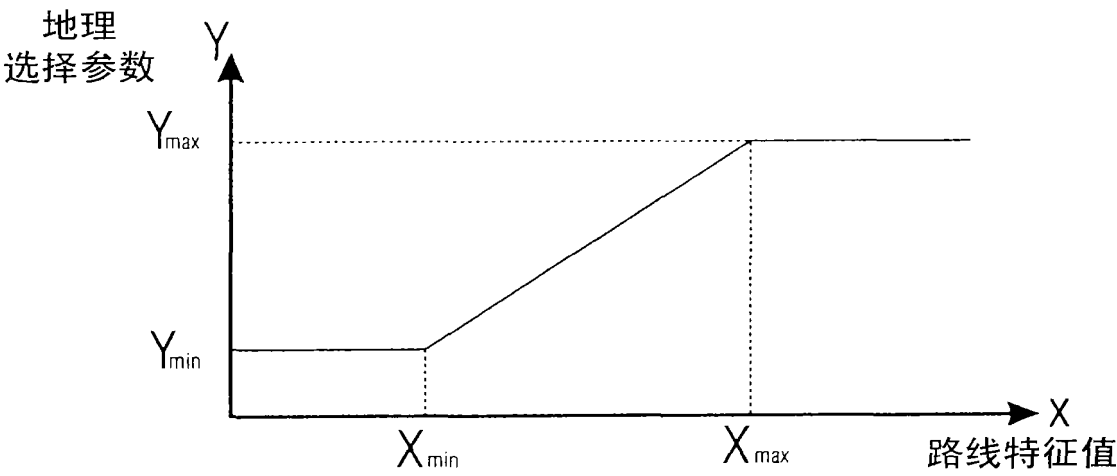


图 20

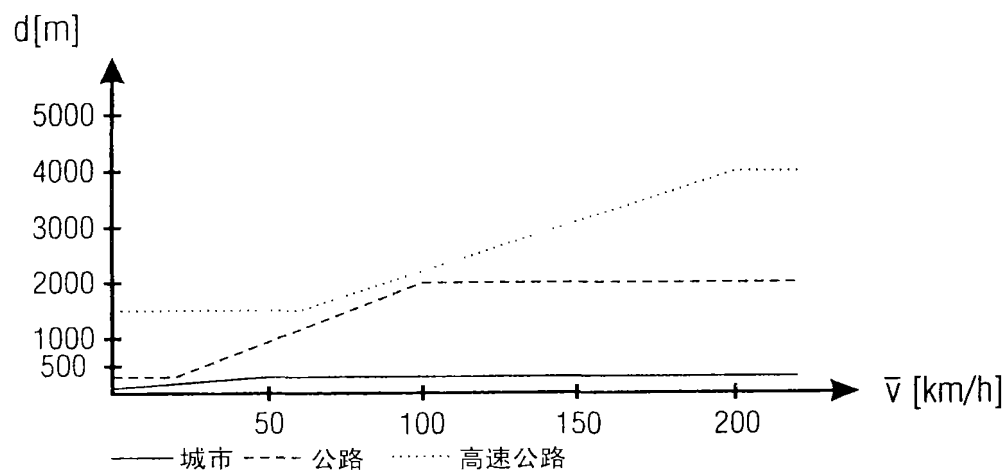


图 21

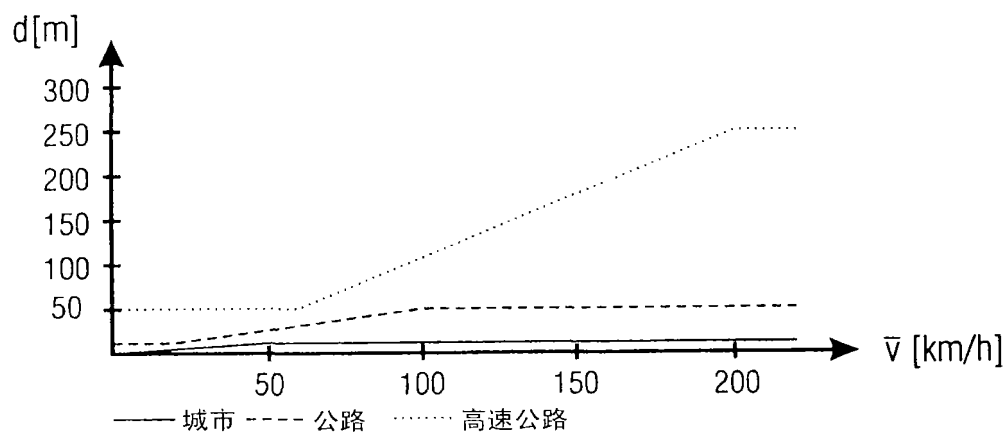


图 22

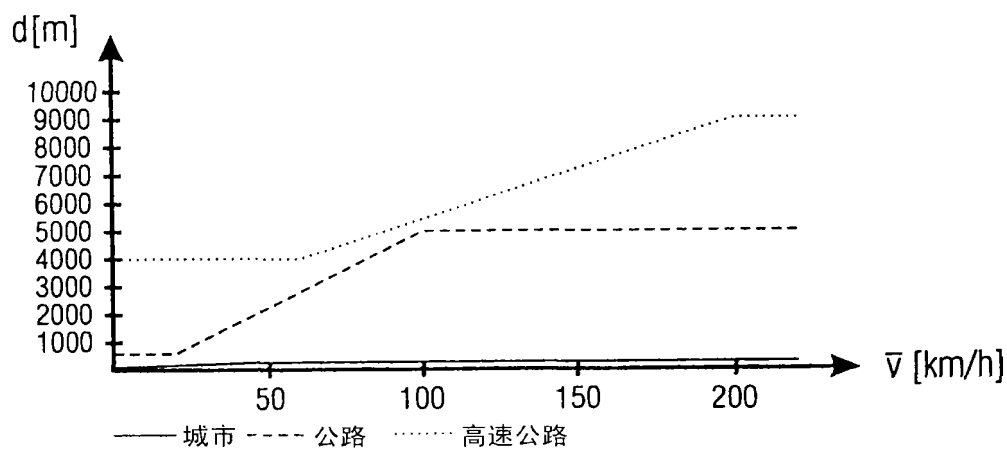


图 23

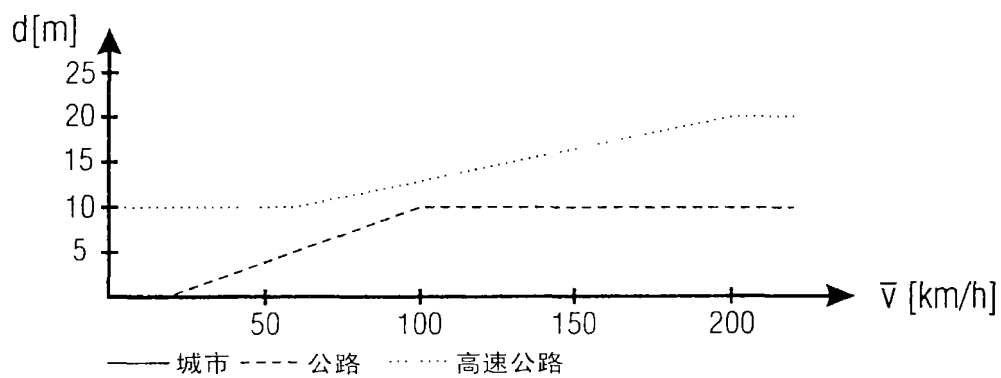


图 24

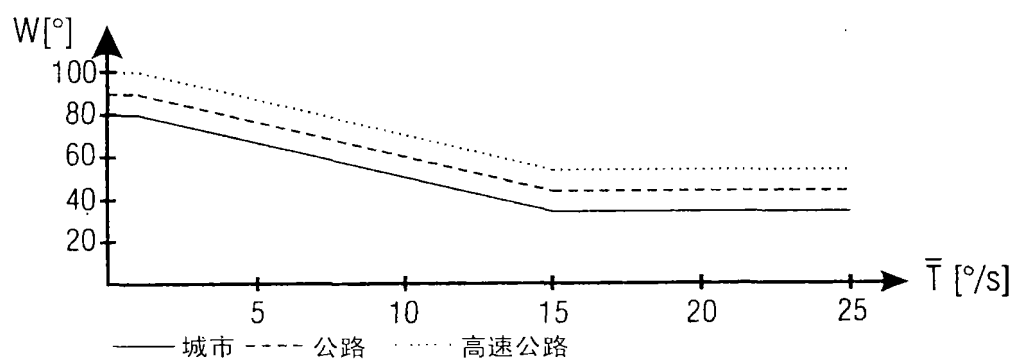


图 25

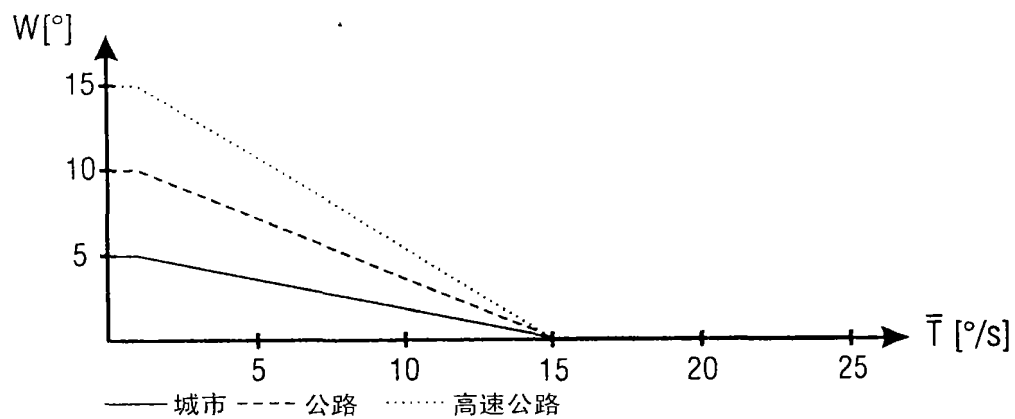


图 26

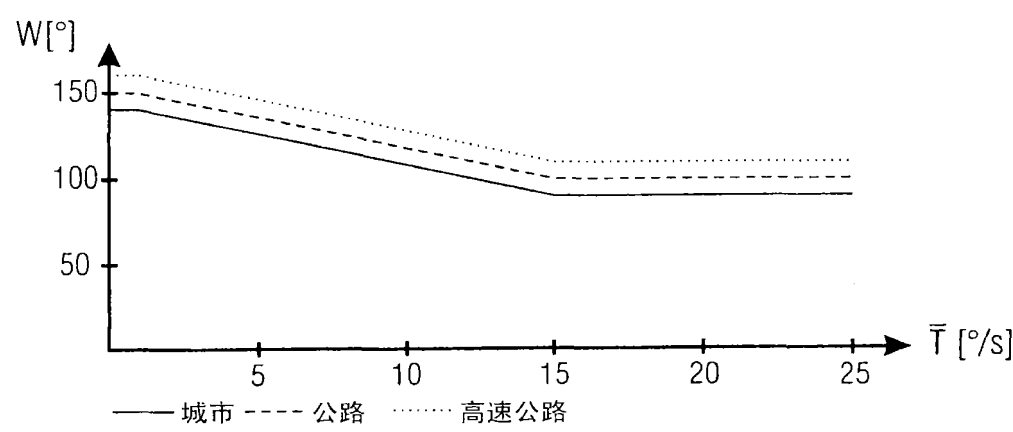


图 27

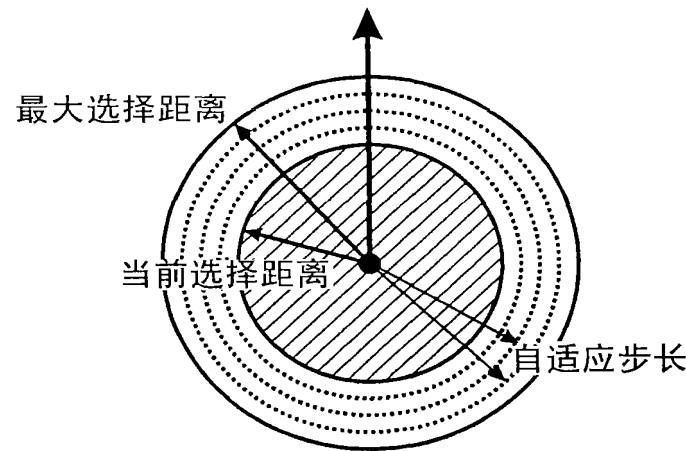


图 28

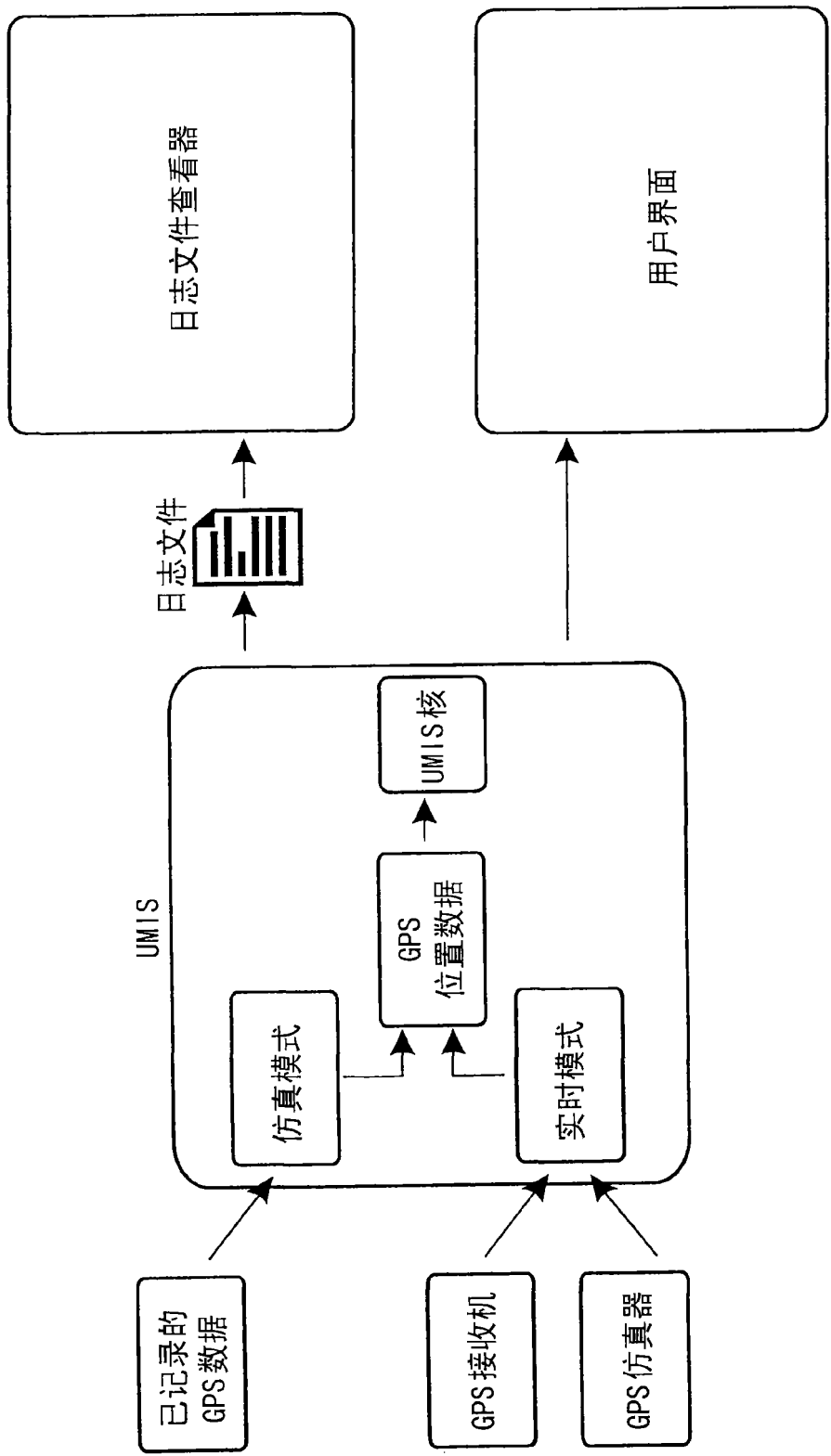


图 29

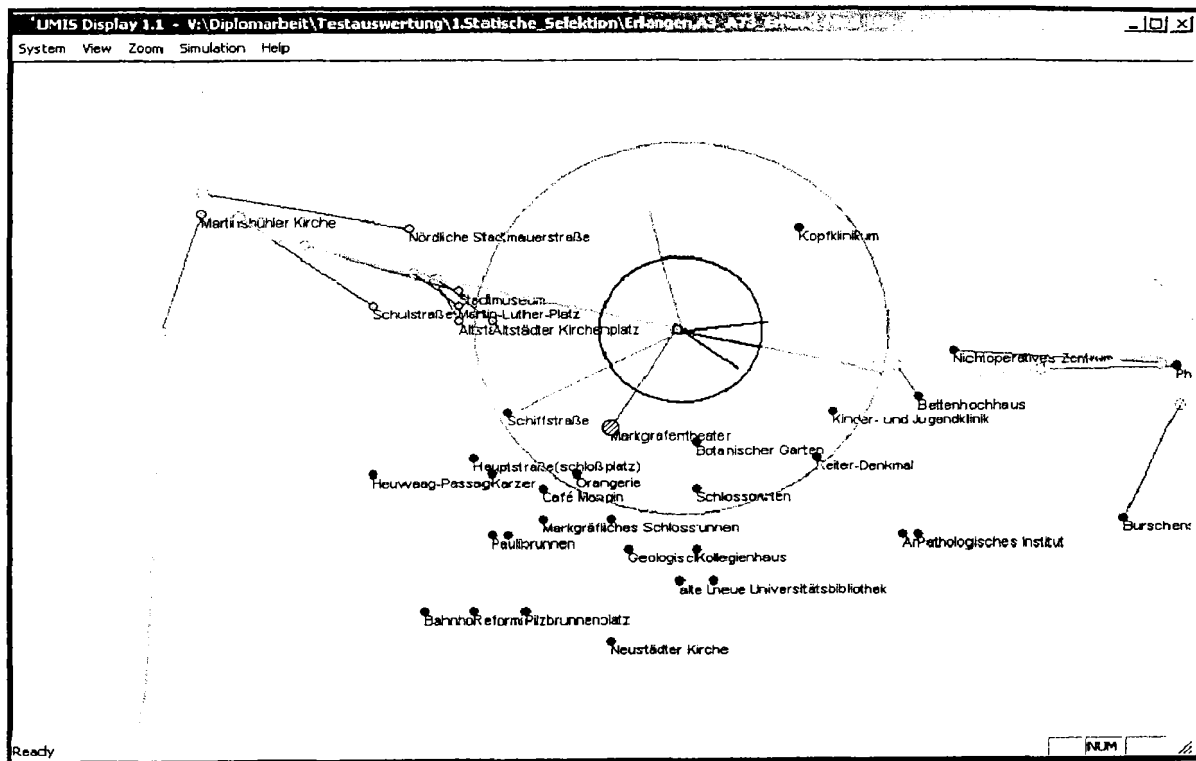


图 30

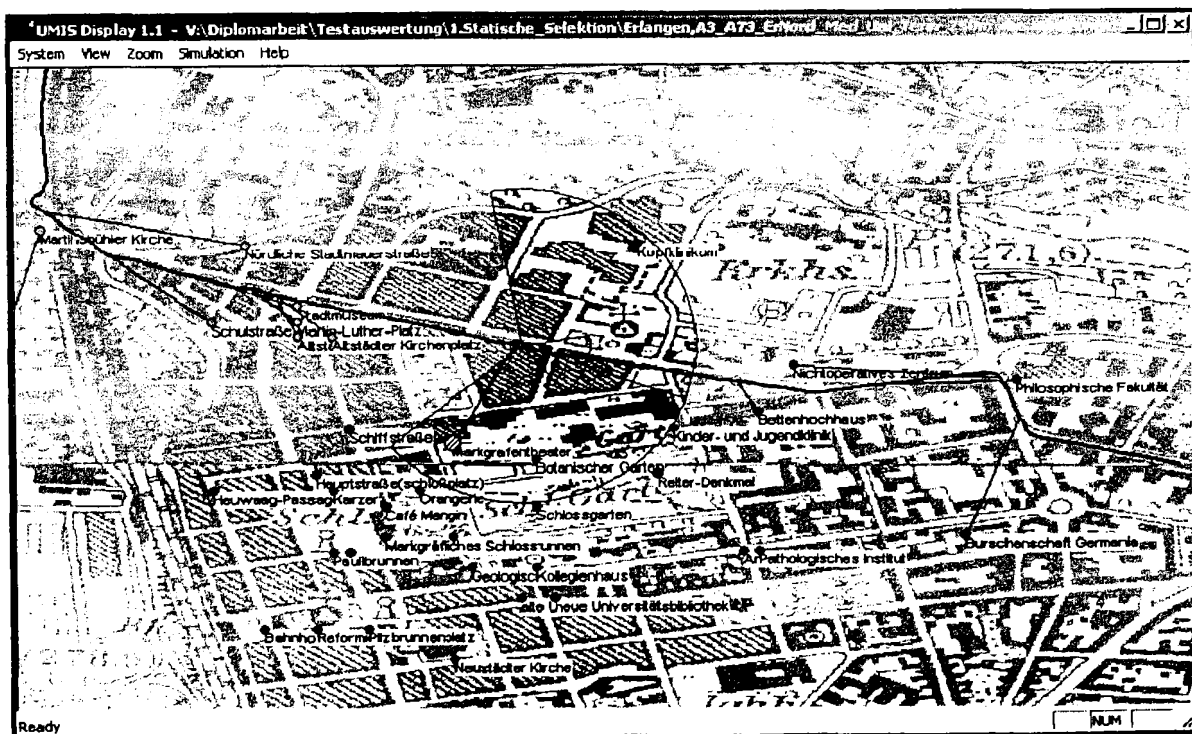


图 31

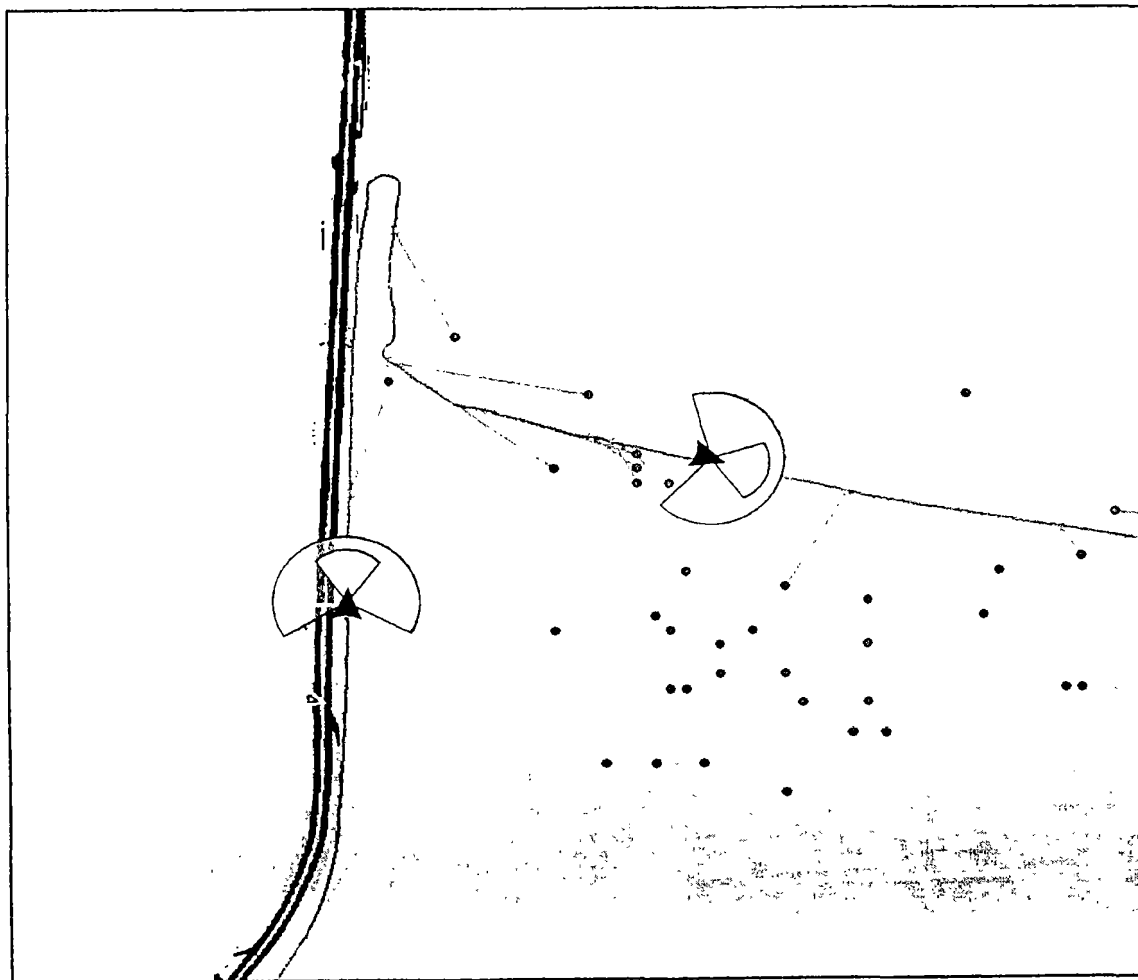


图 32

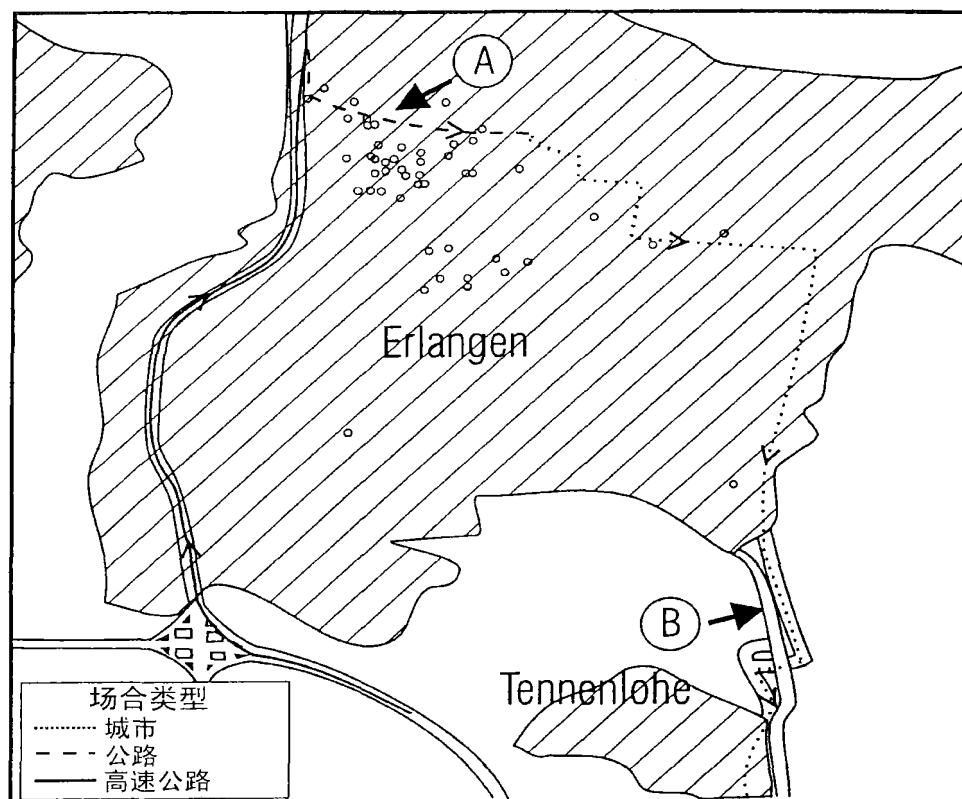


图 33

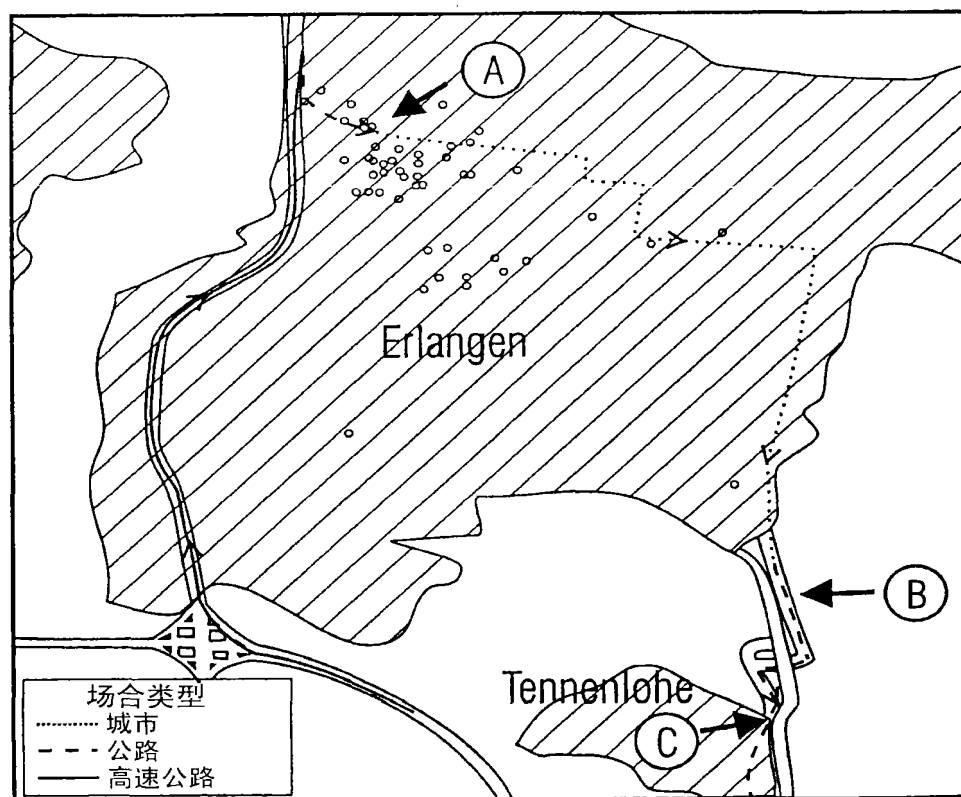


图 34

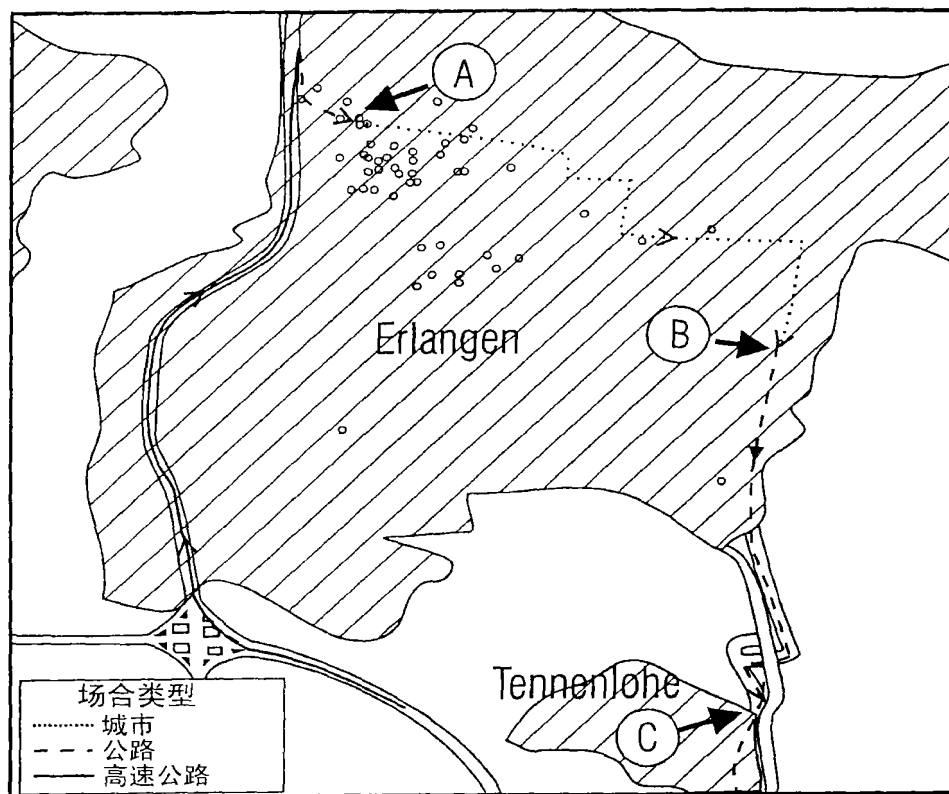


图 35

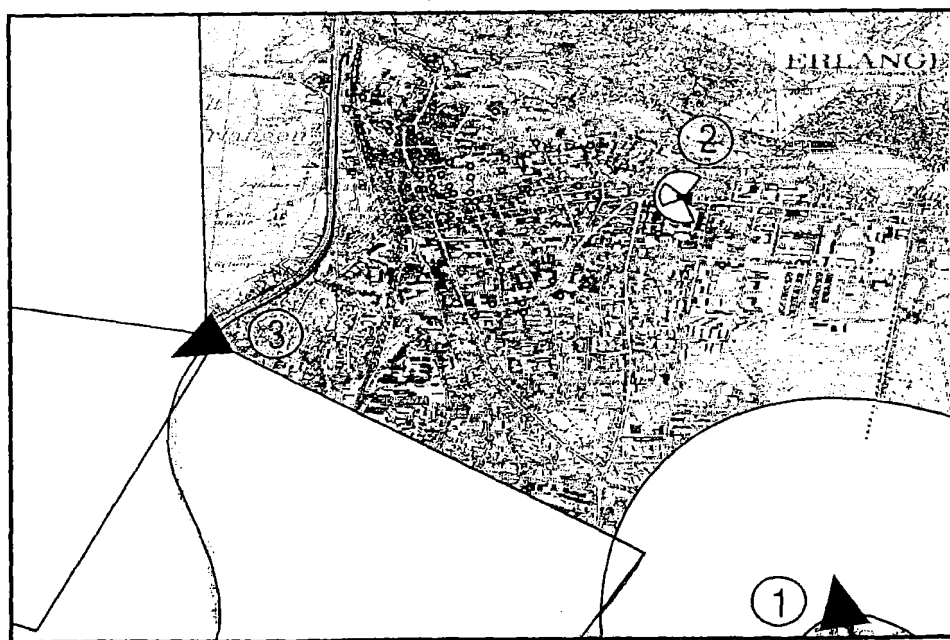


图 36

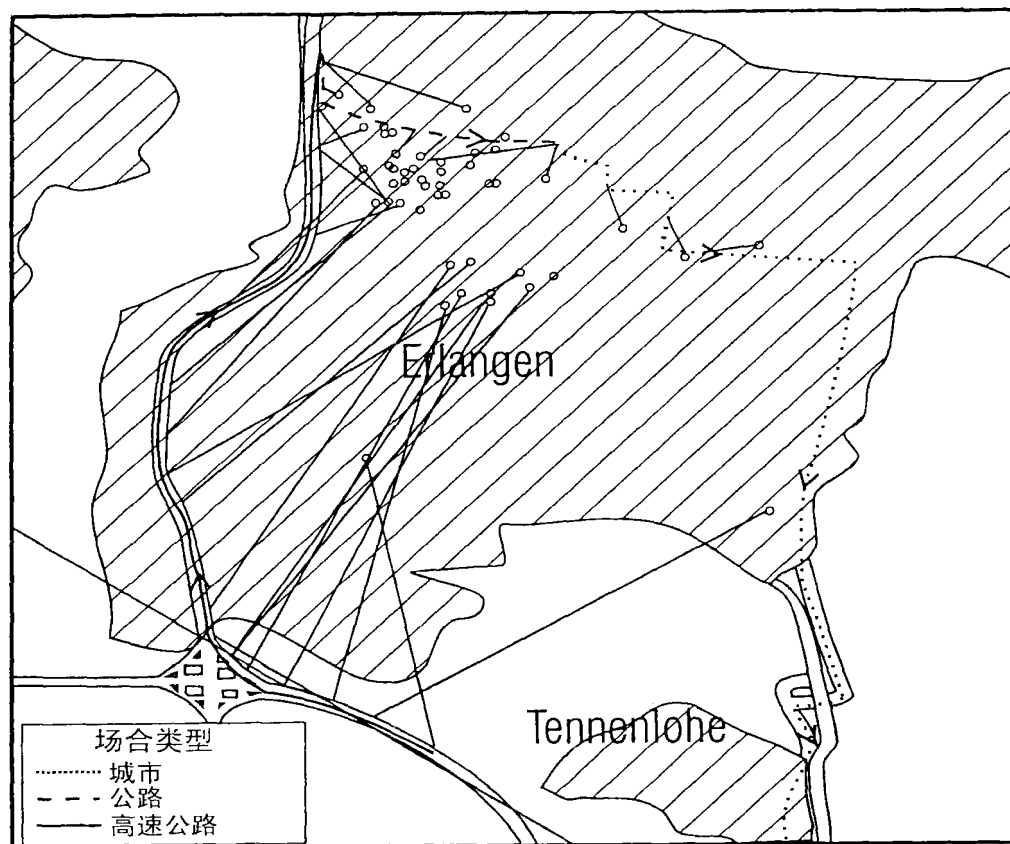


图 37



图 38

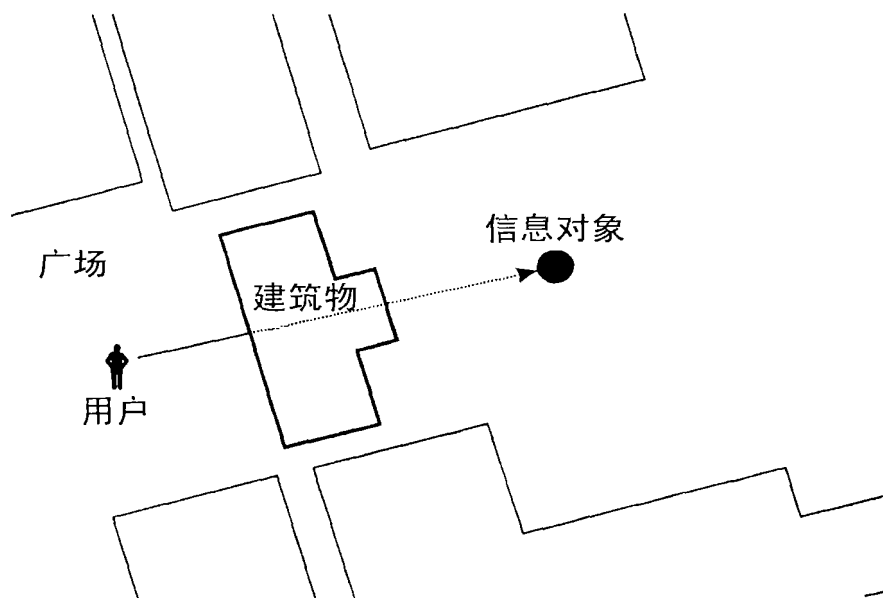


图 39

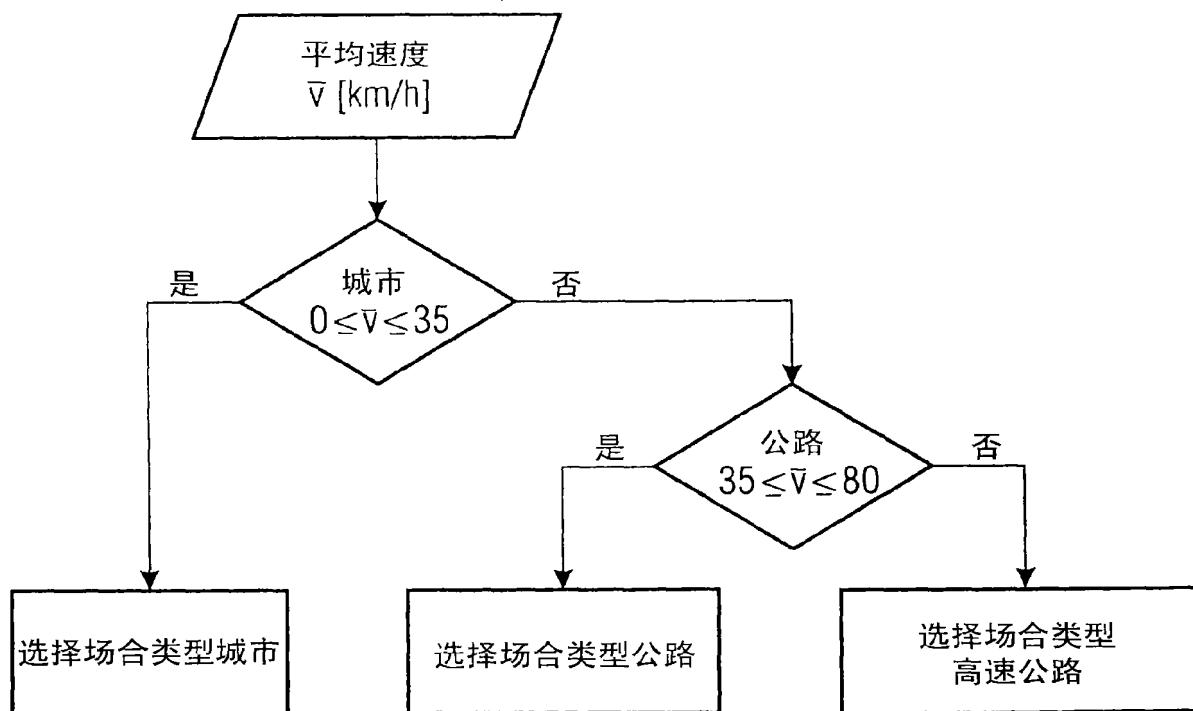


图 40

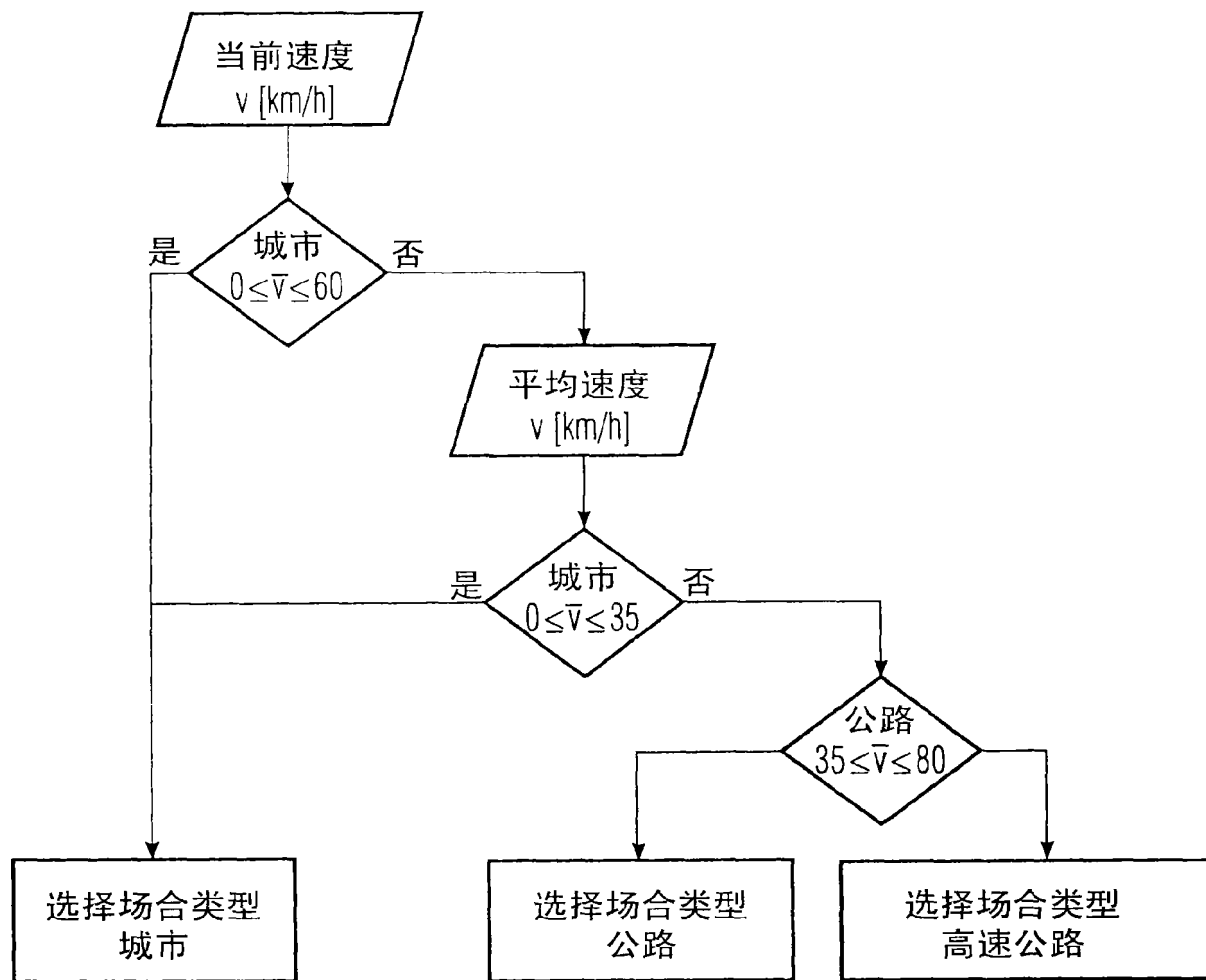


图 41

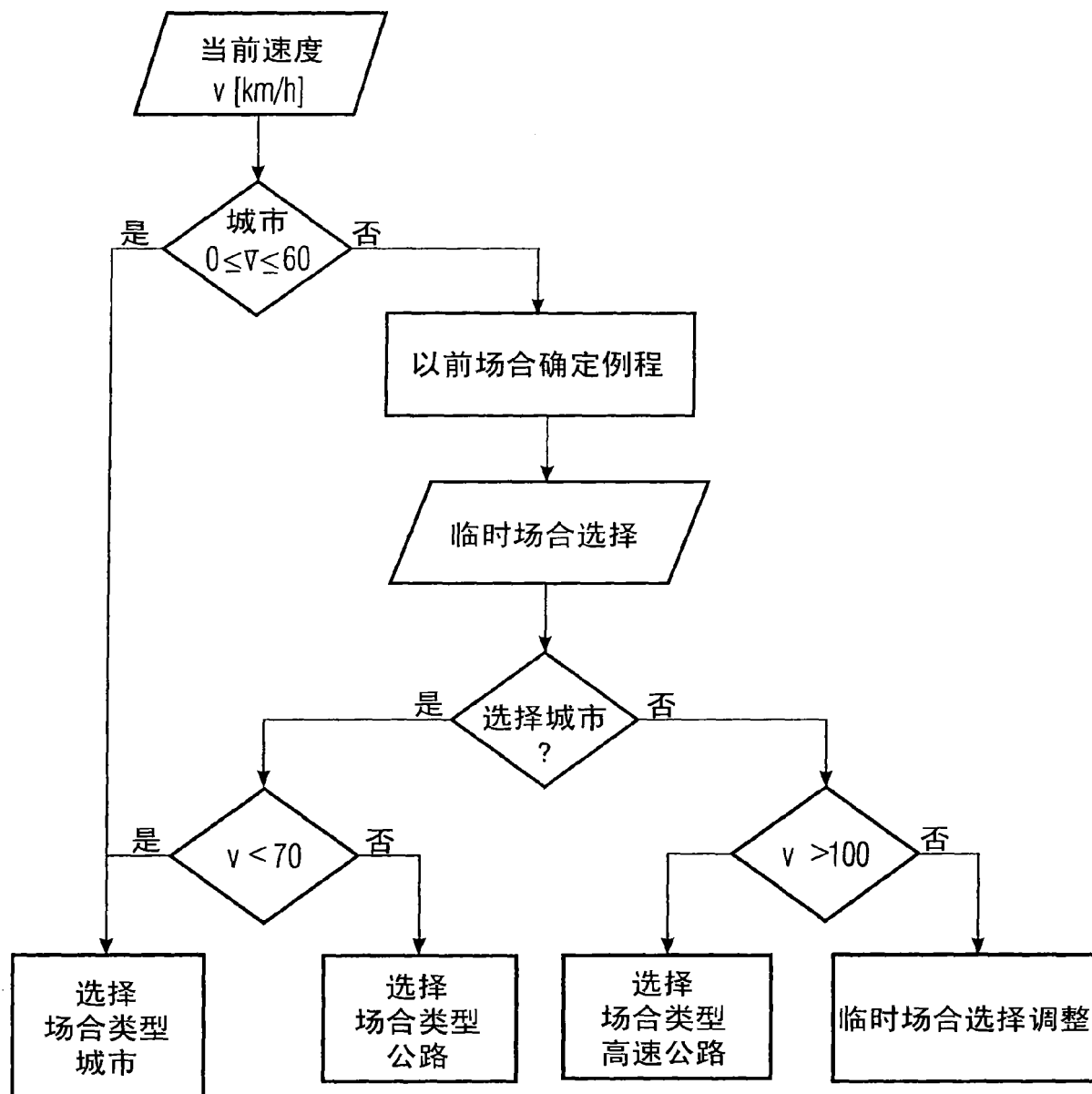


图 42

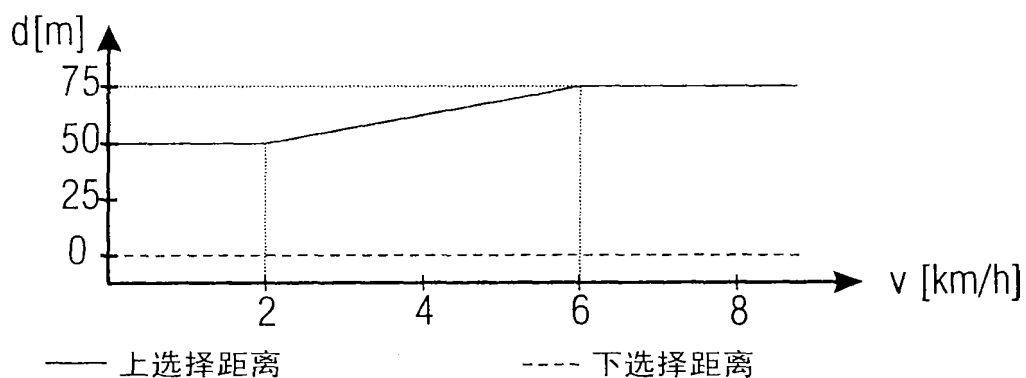


图 43

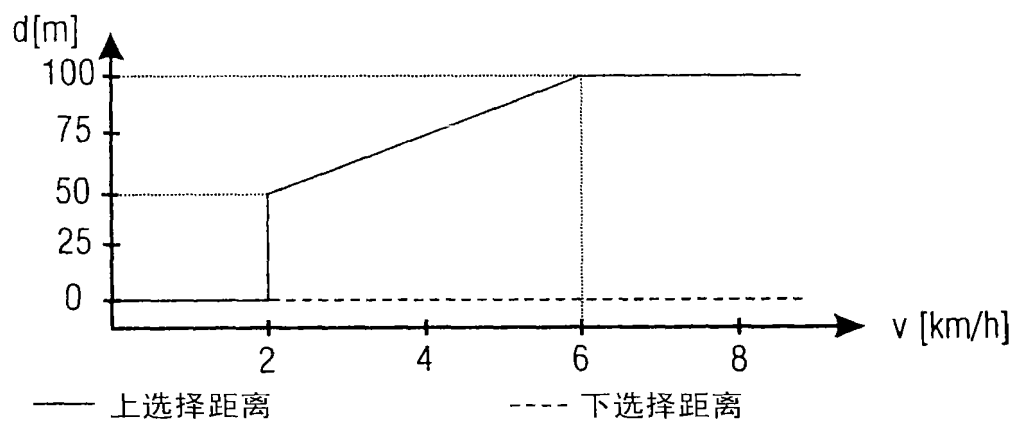


图 44

Category	= building\nchurch\nbarock
Position	= (49*48'49"N;11*13'19"E)
Situation	= city, walking
Importance	= 100
MaxReptitions	= 1

图 45

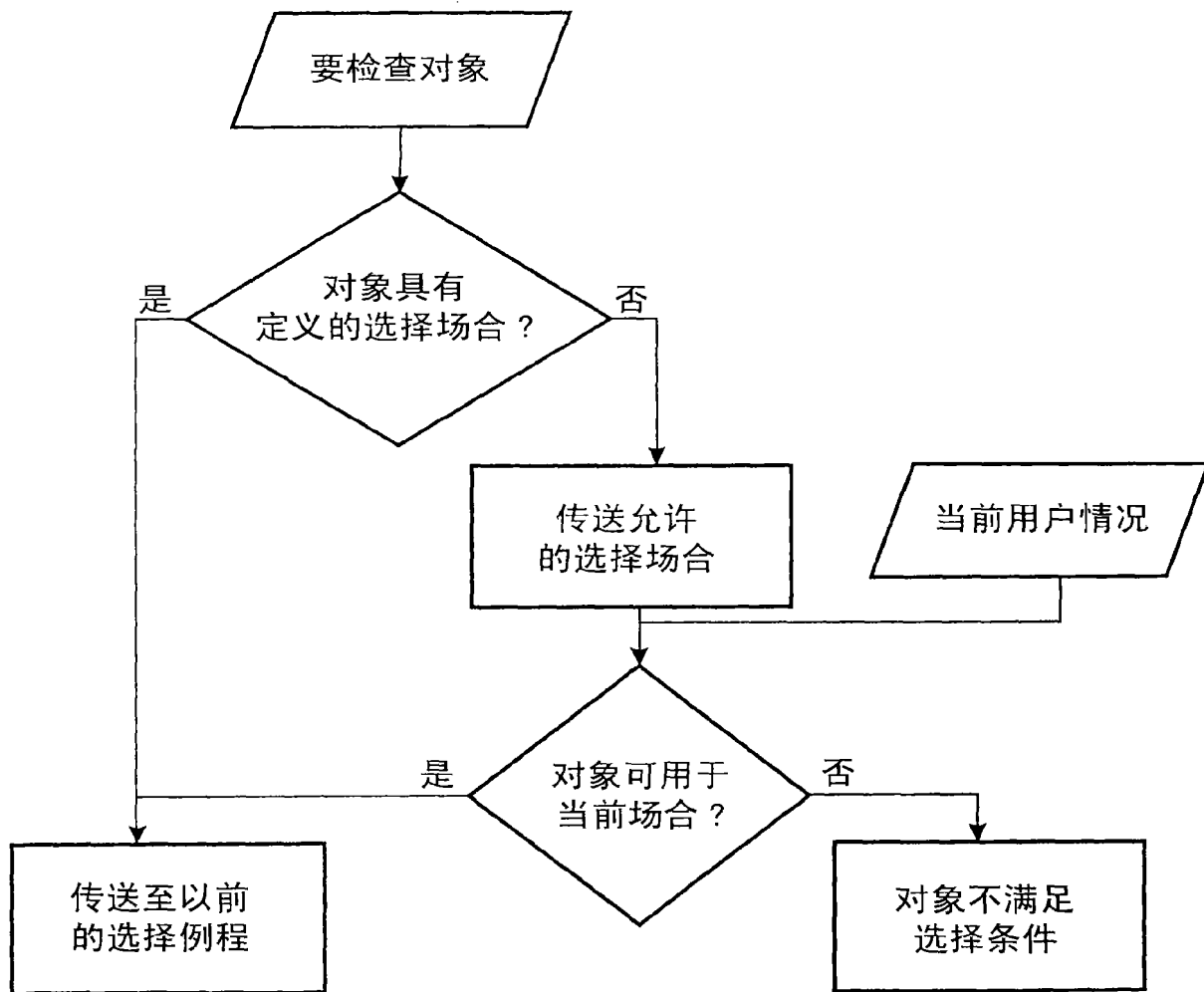


图 46

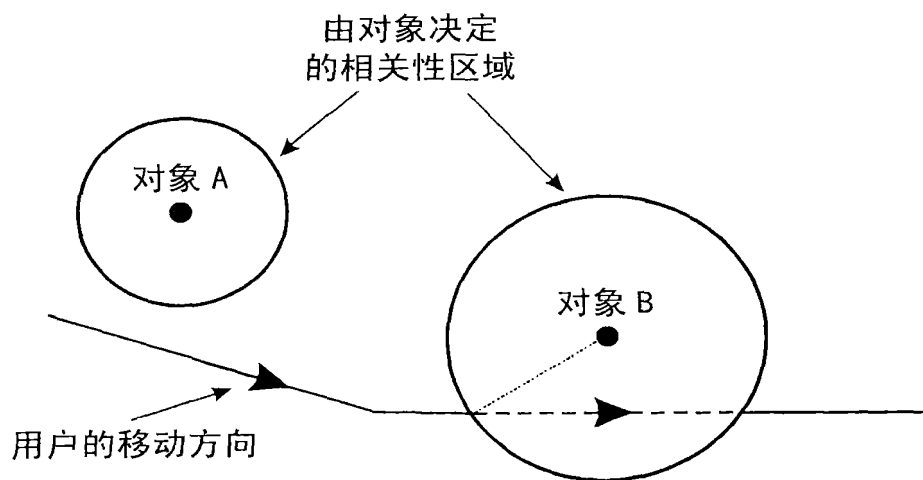


图 47

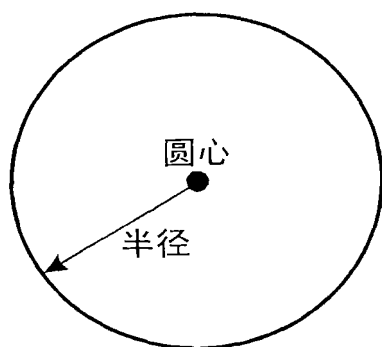


图 48

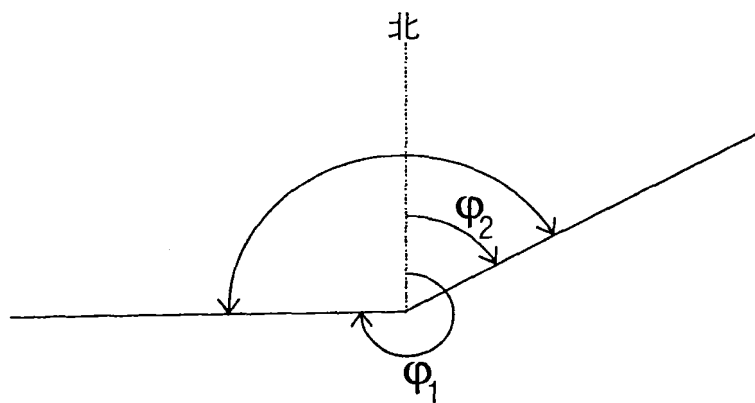


图 49

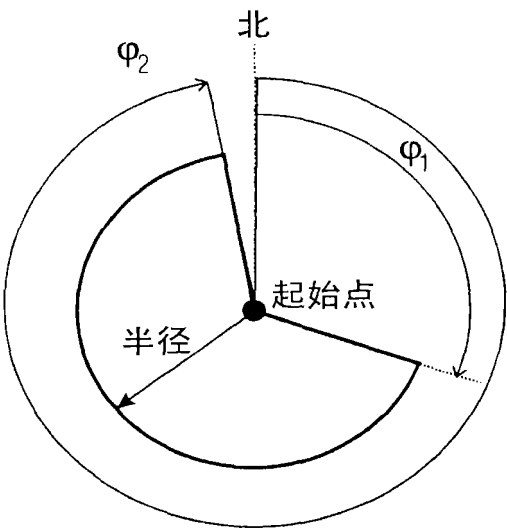


图 50

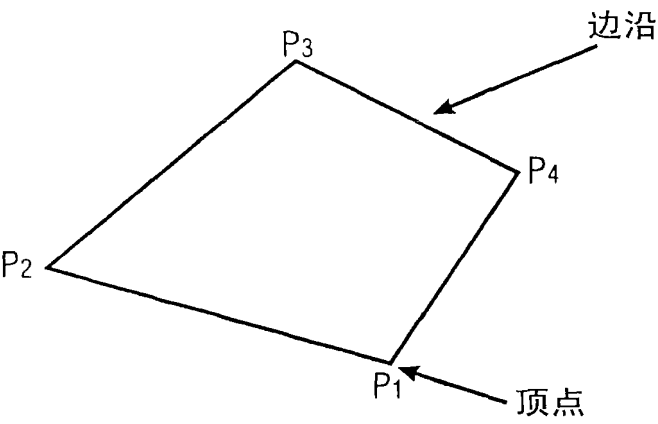


图 51

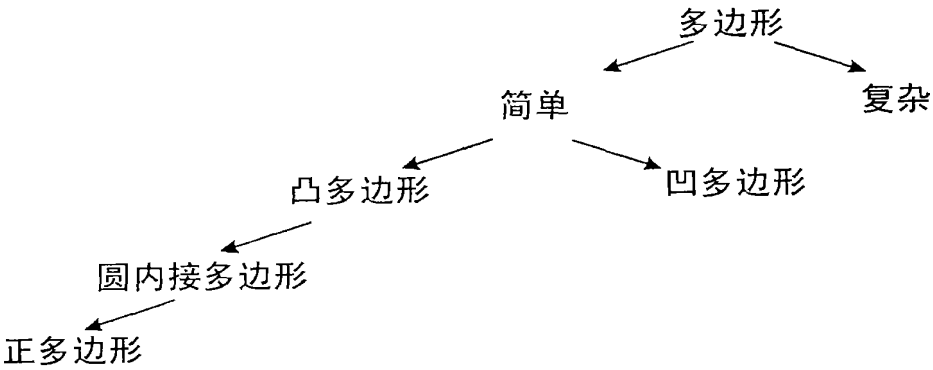


图 52

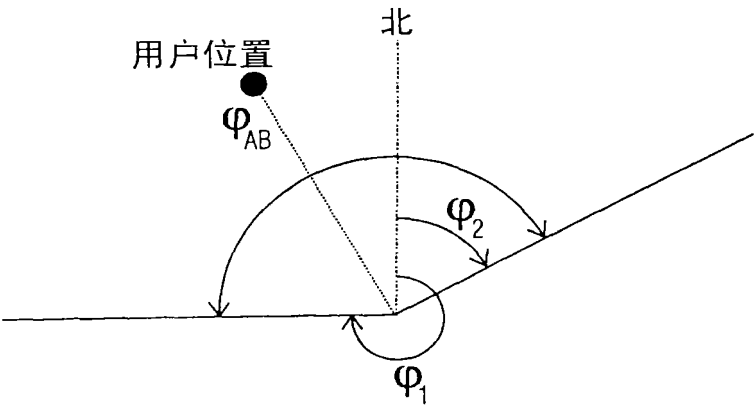


图 53

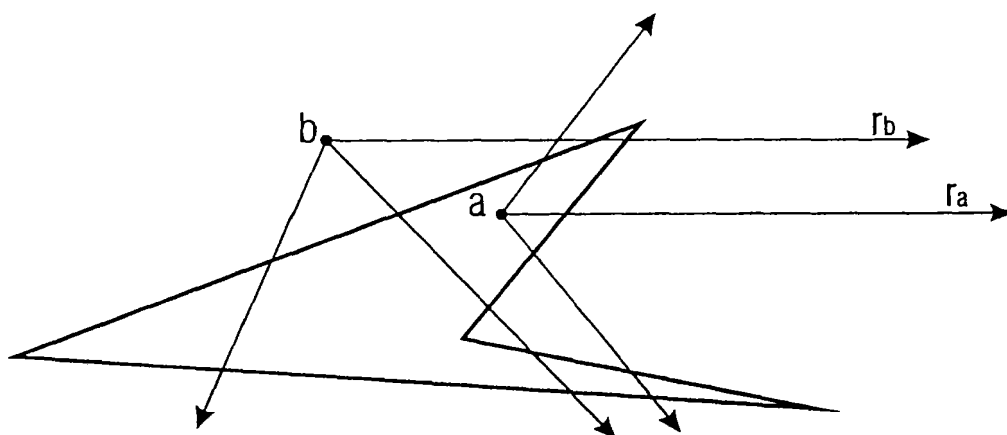


图 54

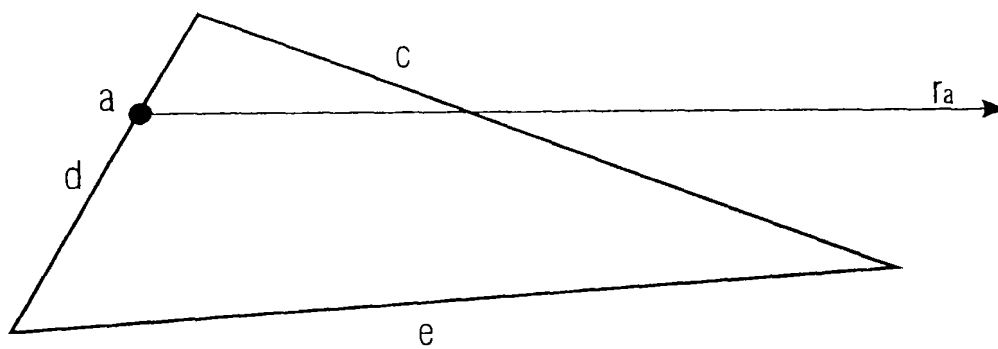


图 55

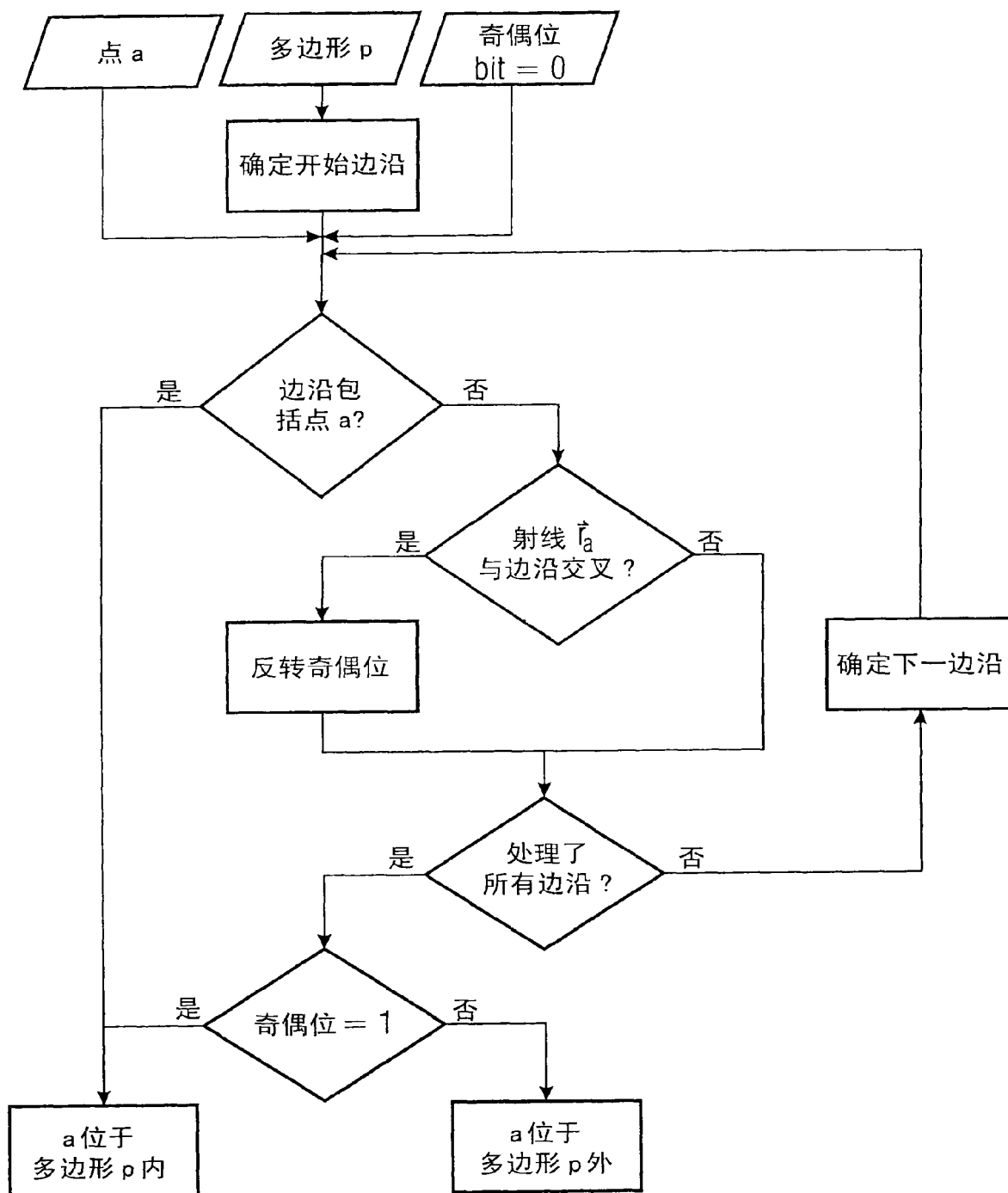


图 56

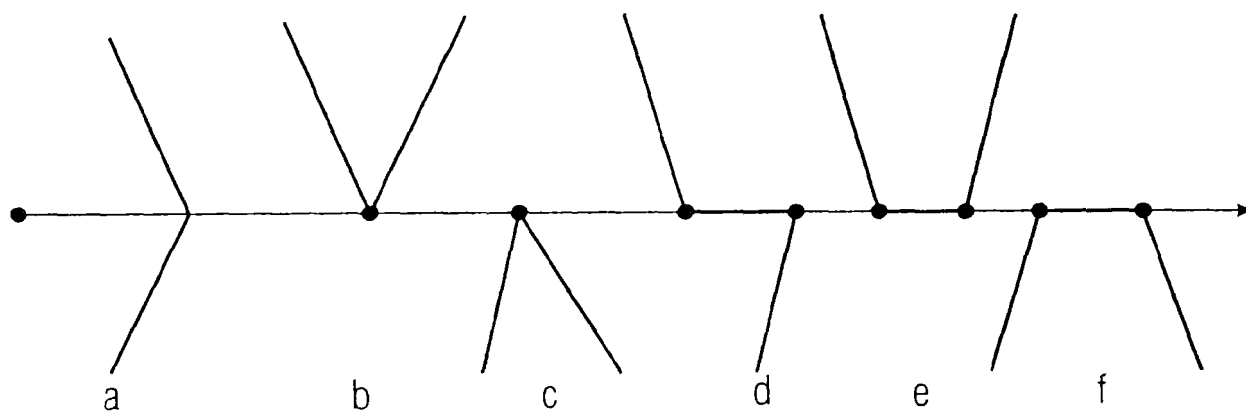


图 57

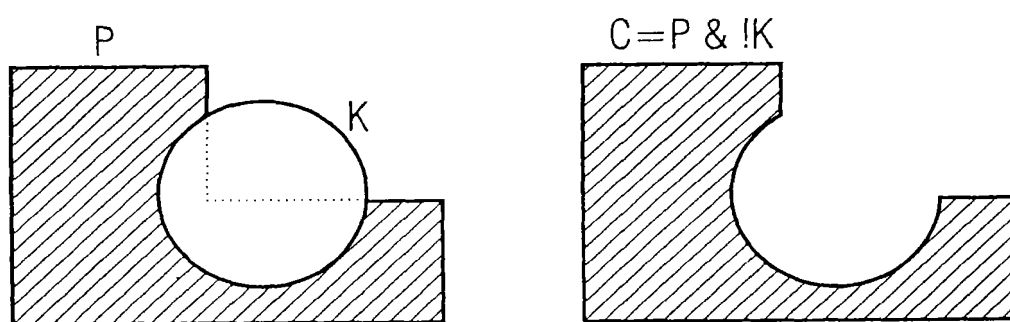


图 58

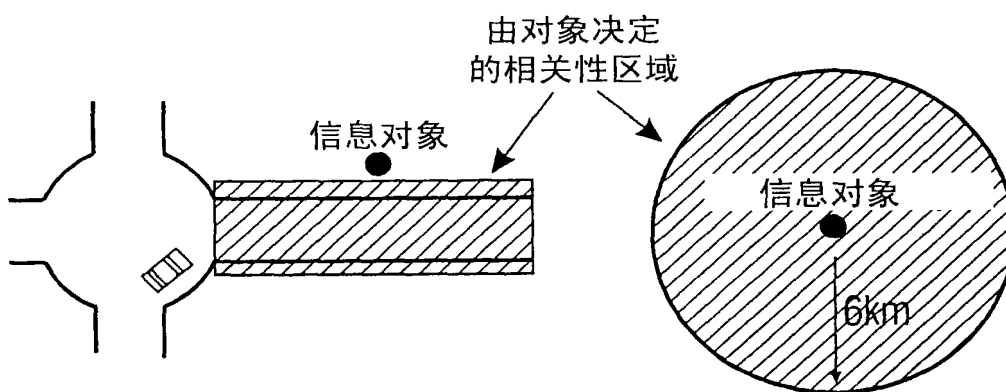


图 59

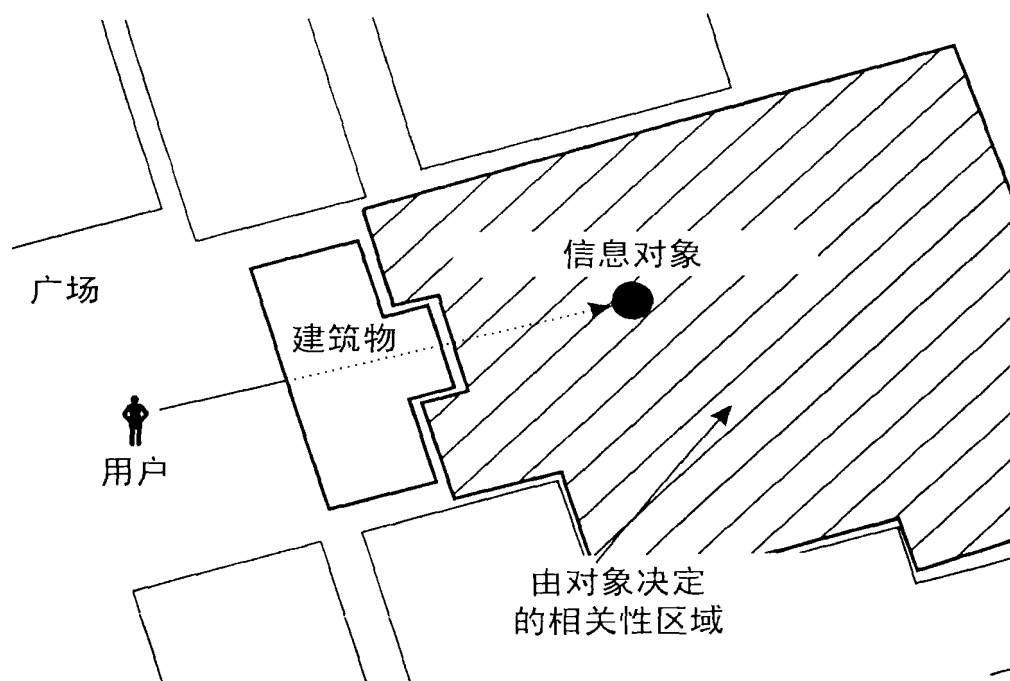


图 60

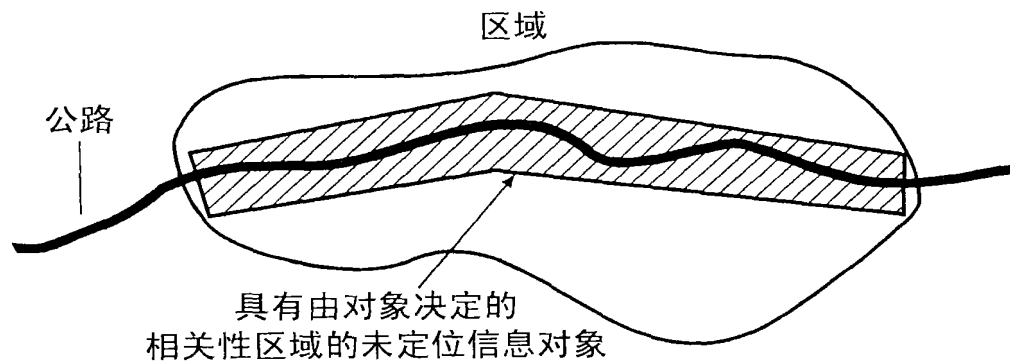


图 61

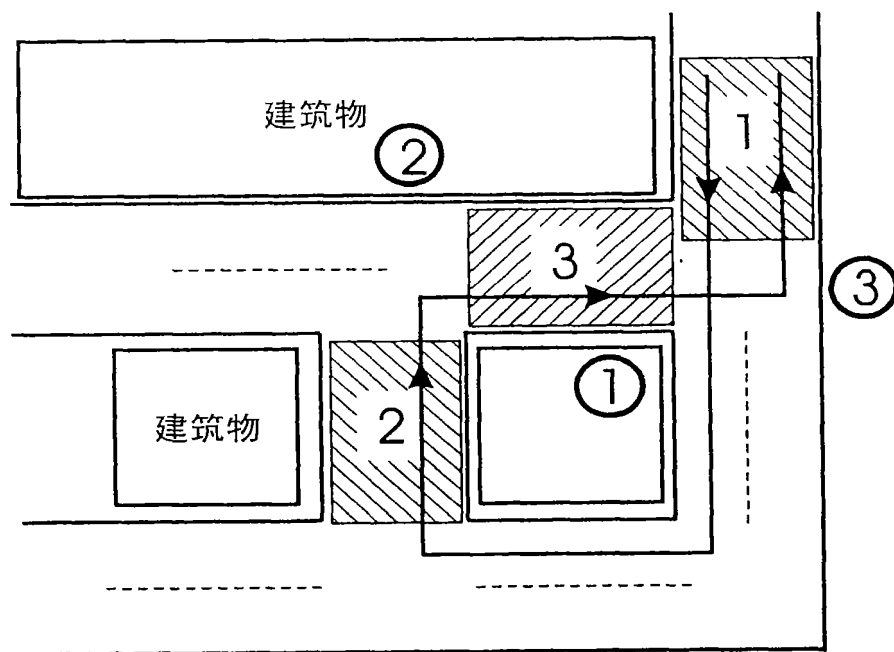


图 62

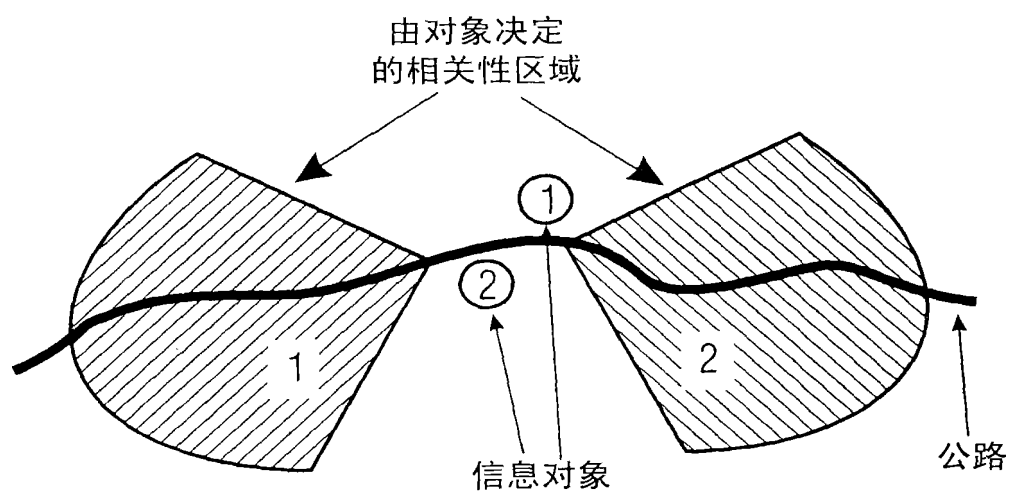


图 63

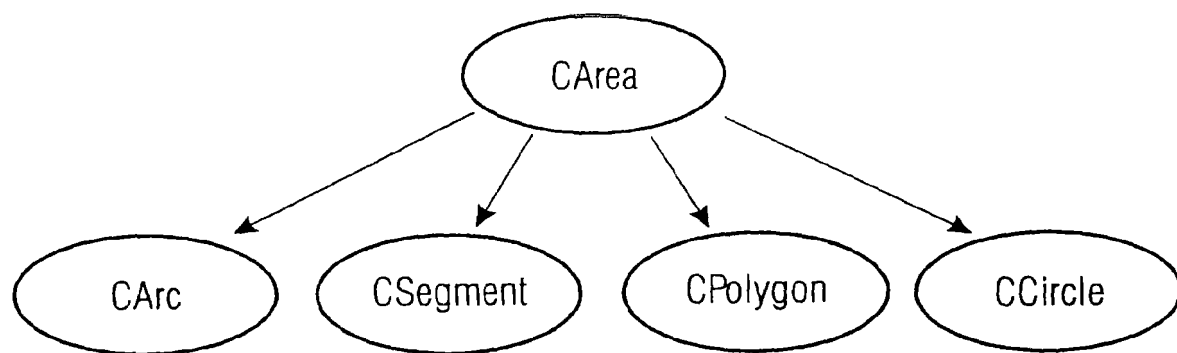


图 64

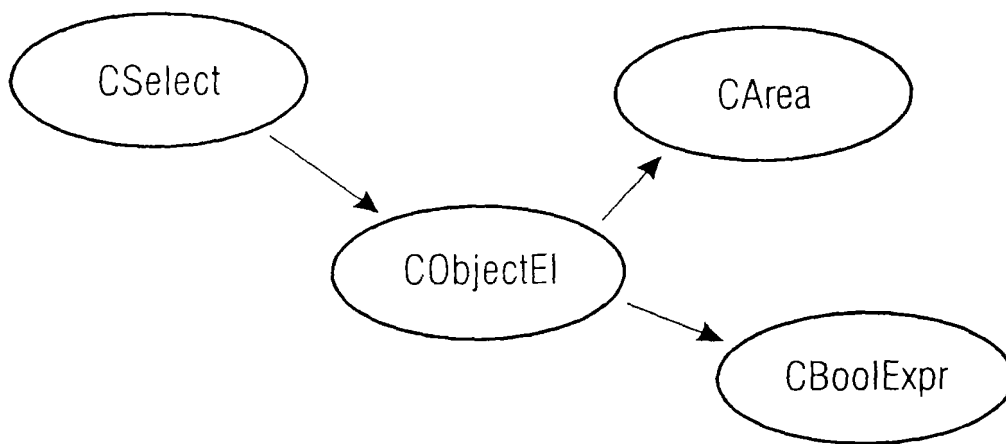


图 65

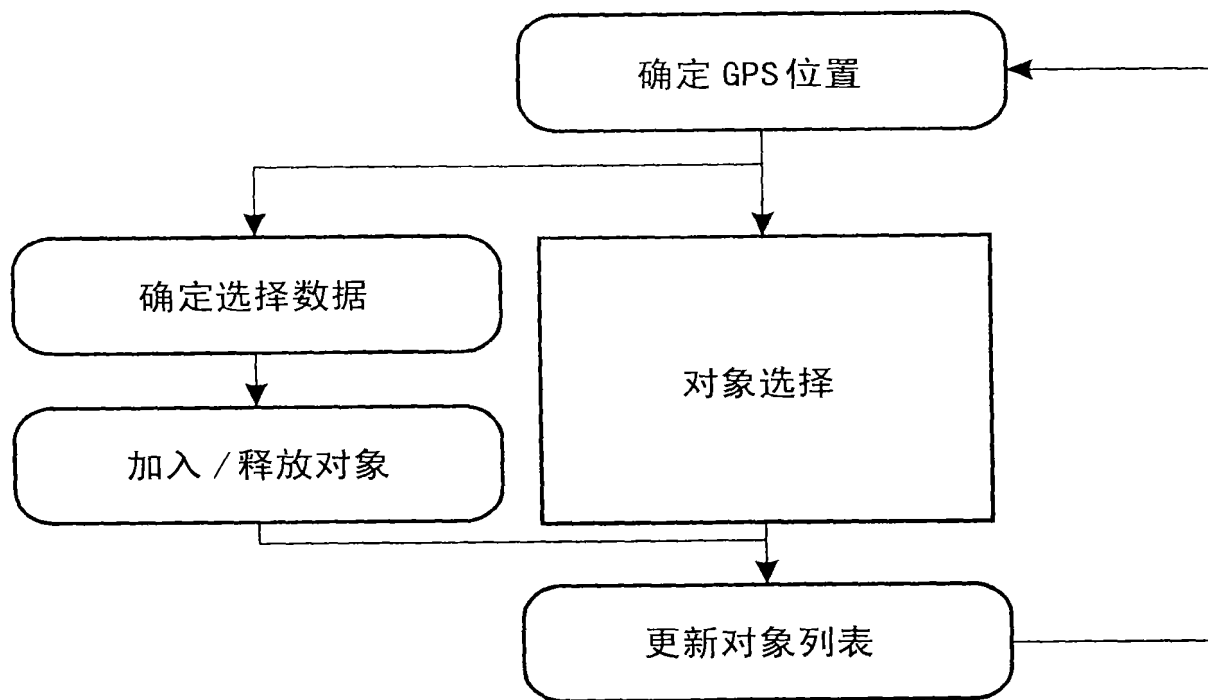


图 66

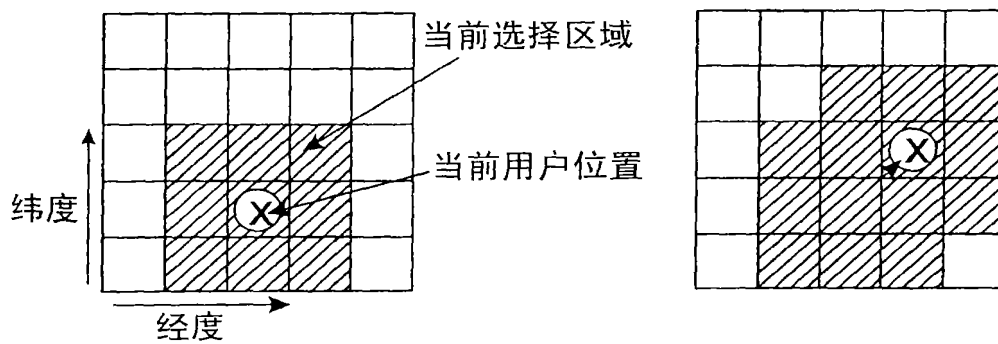


图 67

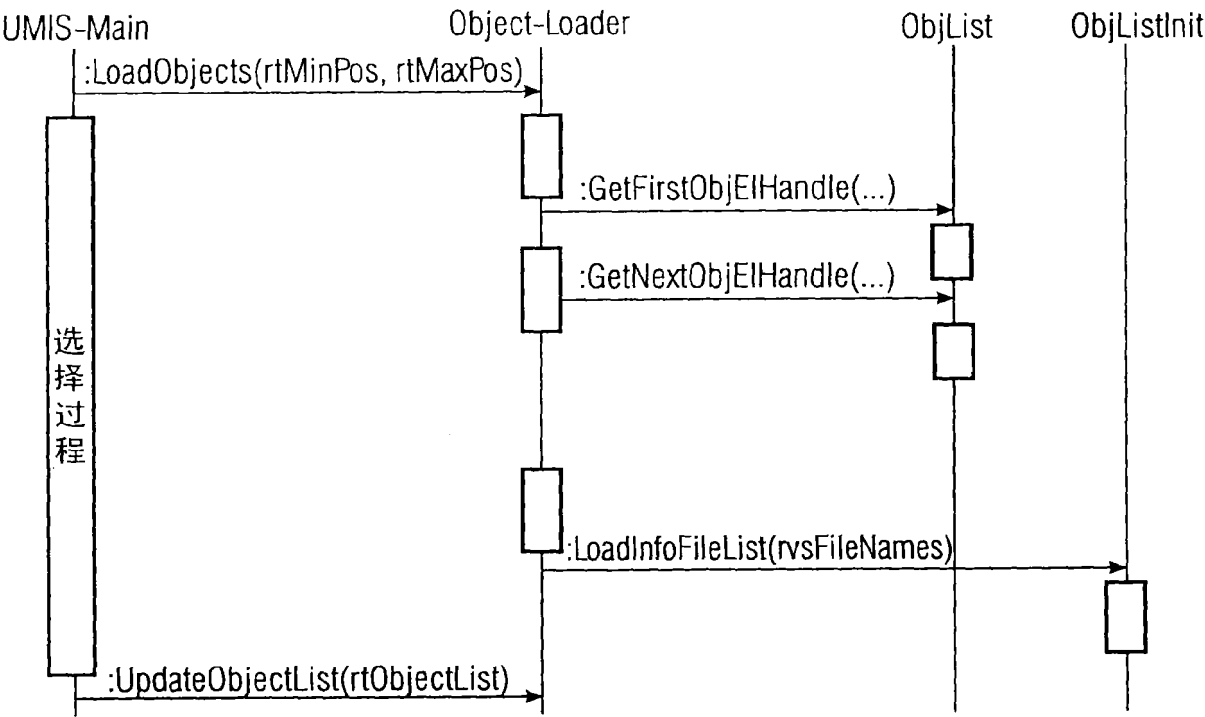


图 68

	平均速度 $\bar{V} \left[\frac{\text{km}}{\text{h}} \right]$
城市	$0 \leq \bar{V} \leq 35$
公路	$35 \leq \bar{V} \leq 80$
高速公路	$80 \leq V$

图 69

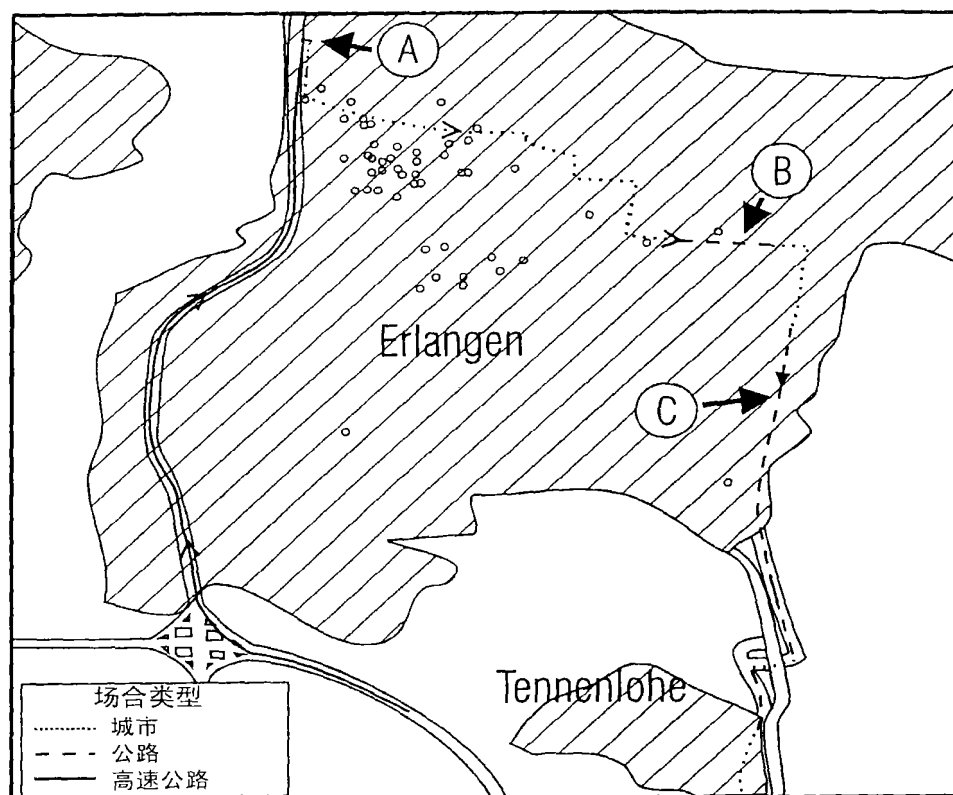


图 70

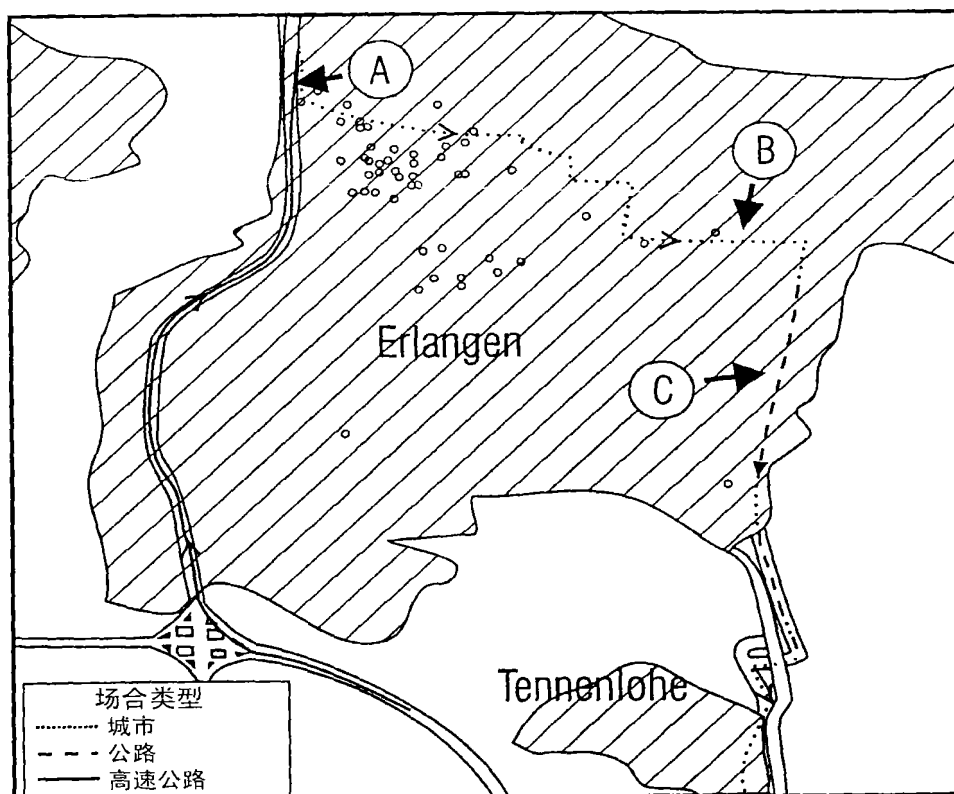


图 71

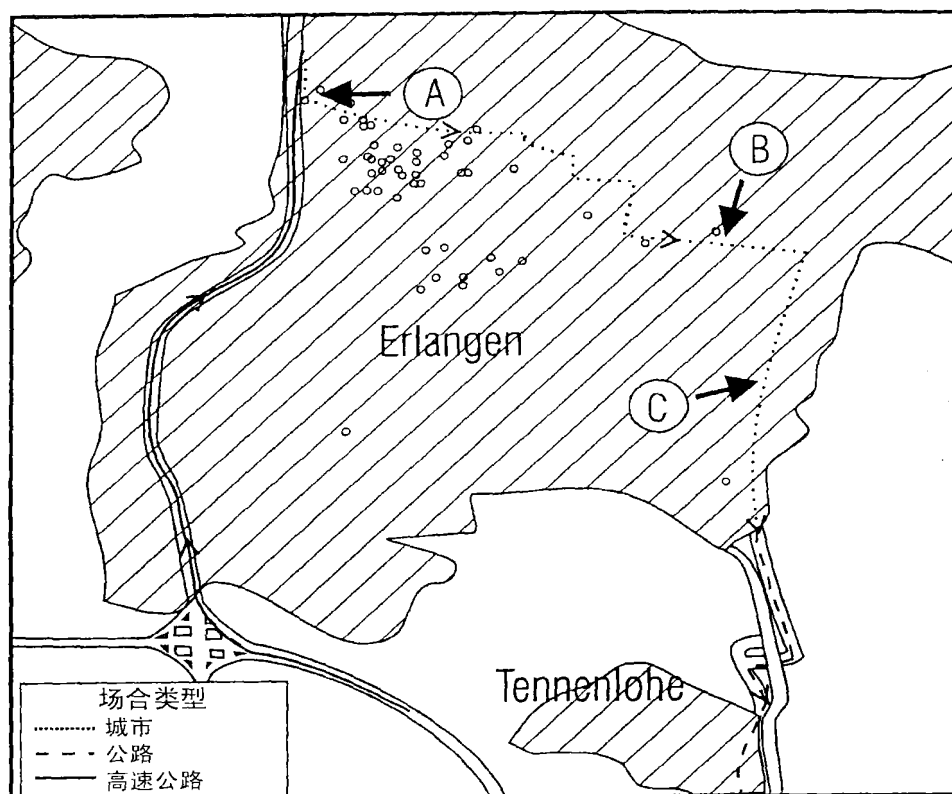


图 72

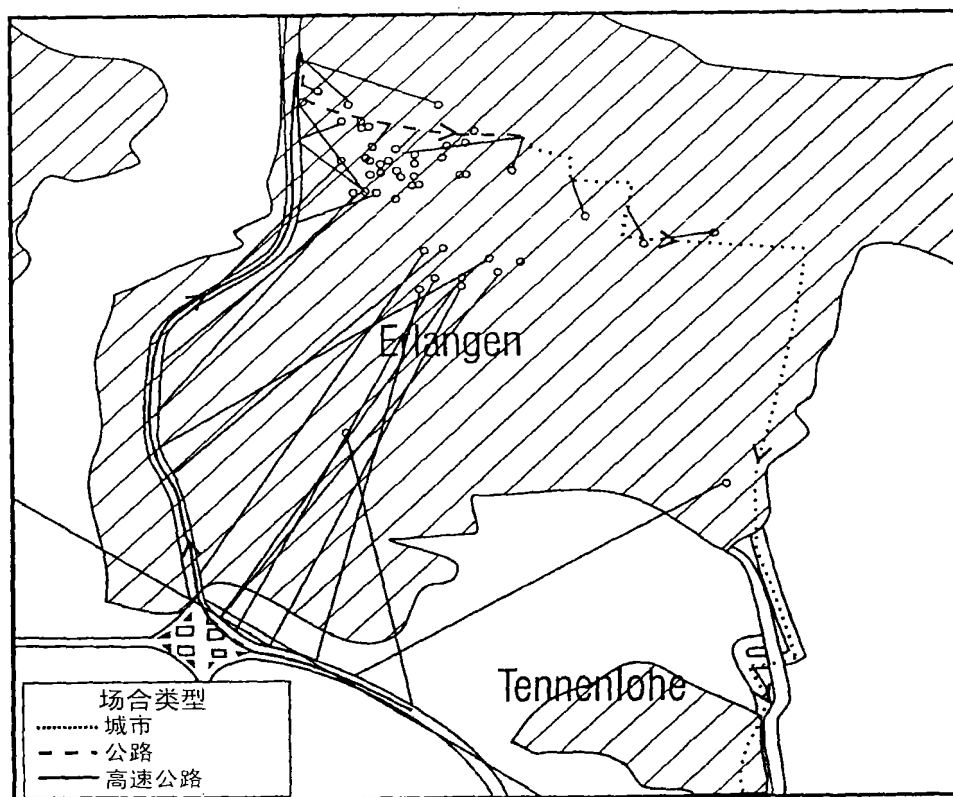


图 73

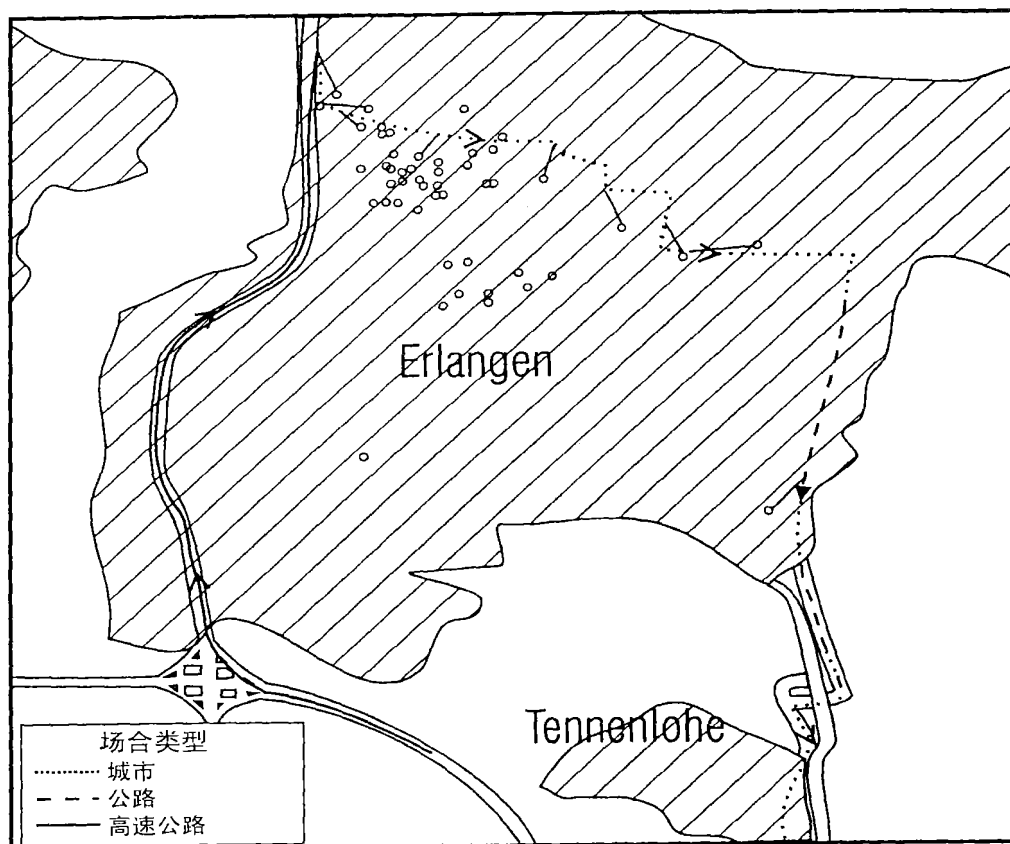


图 74

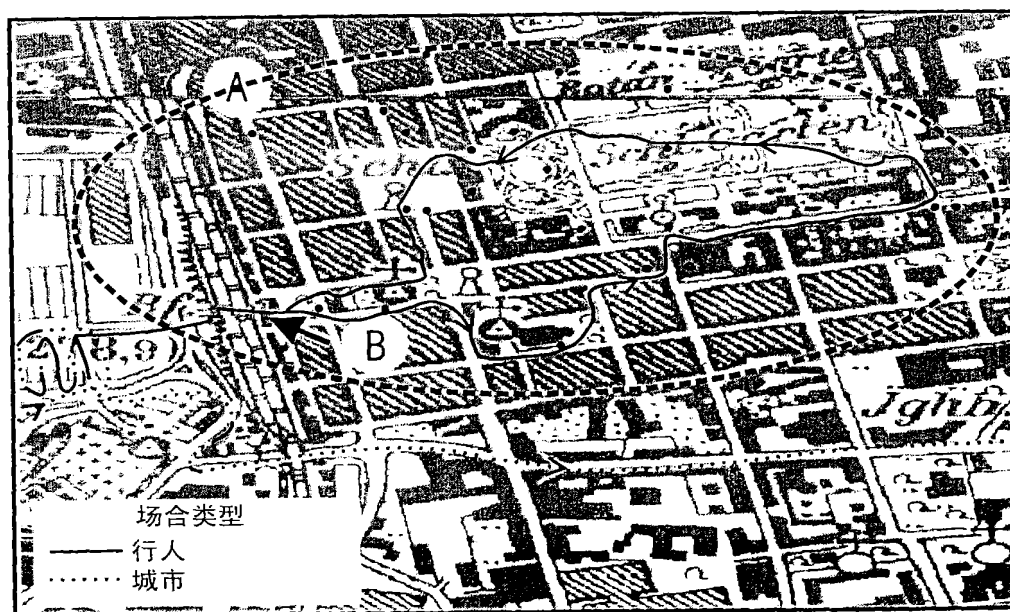


图 75

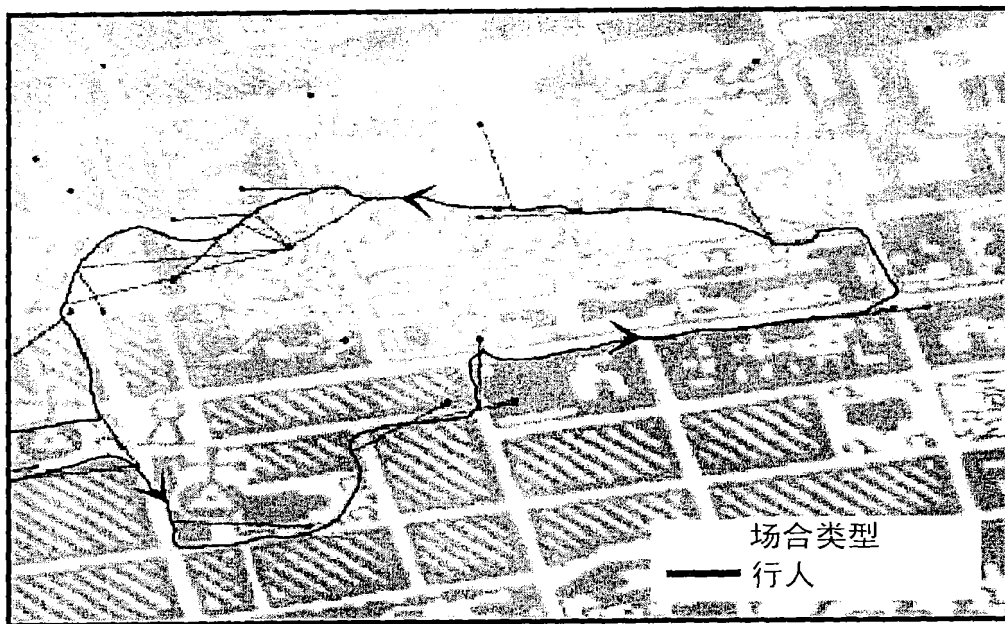


图 76

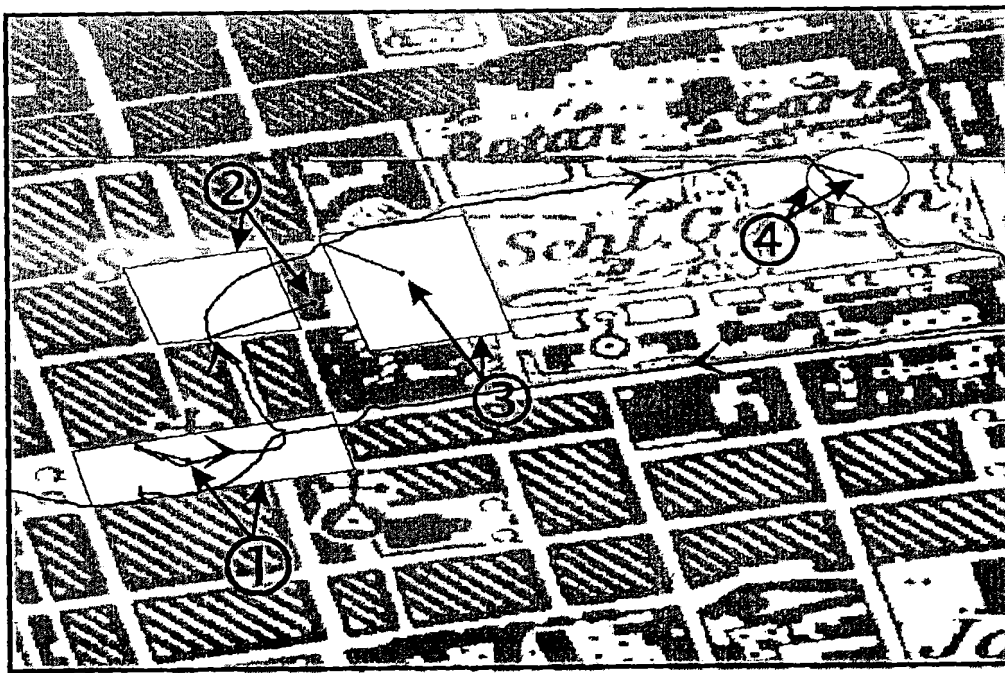


图 77

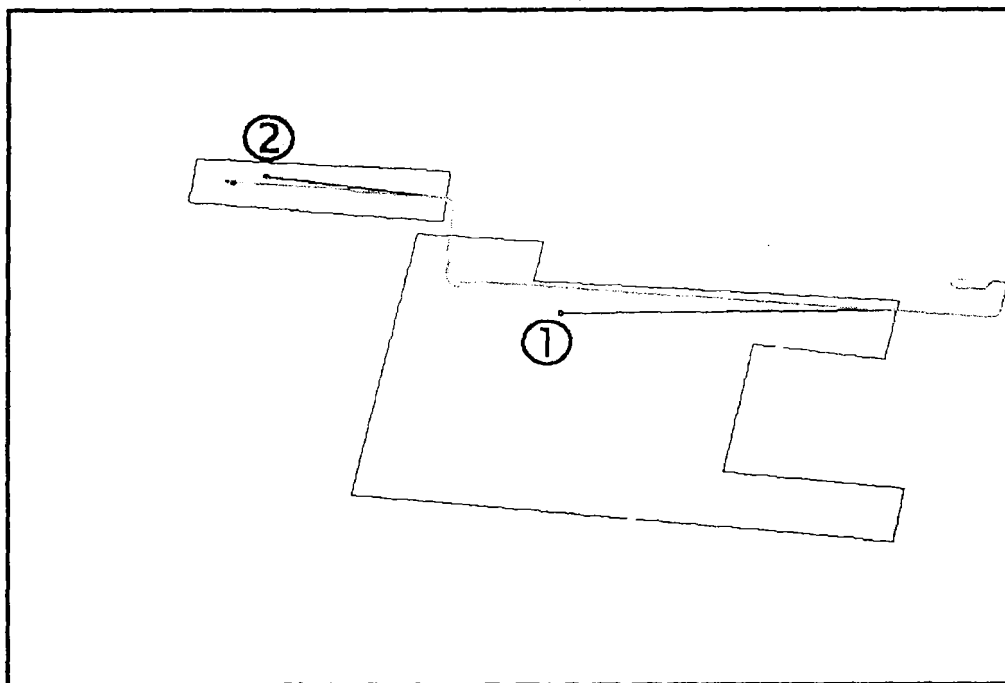


图 78

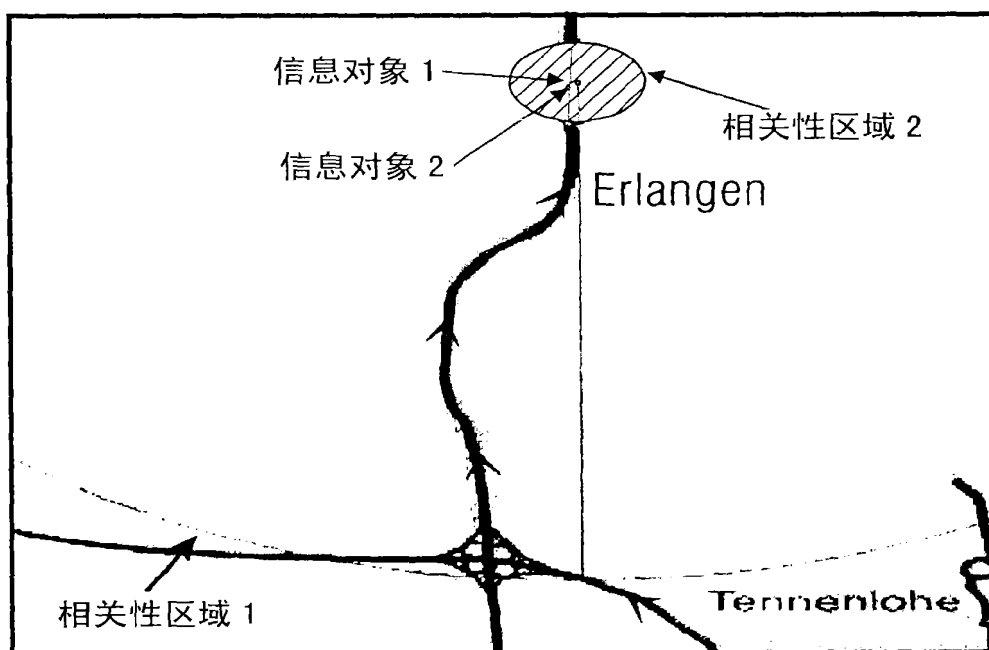


图 79

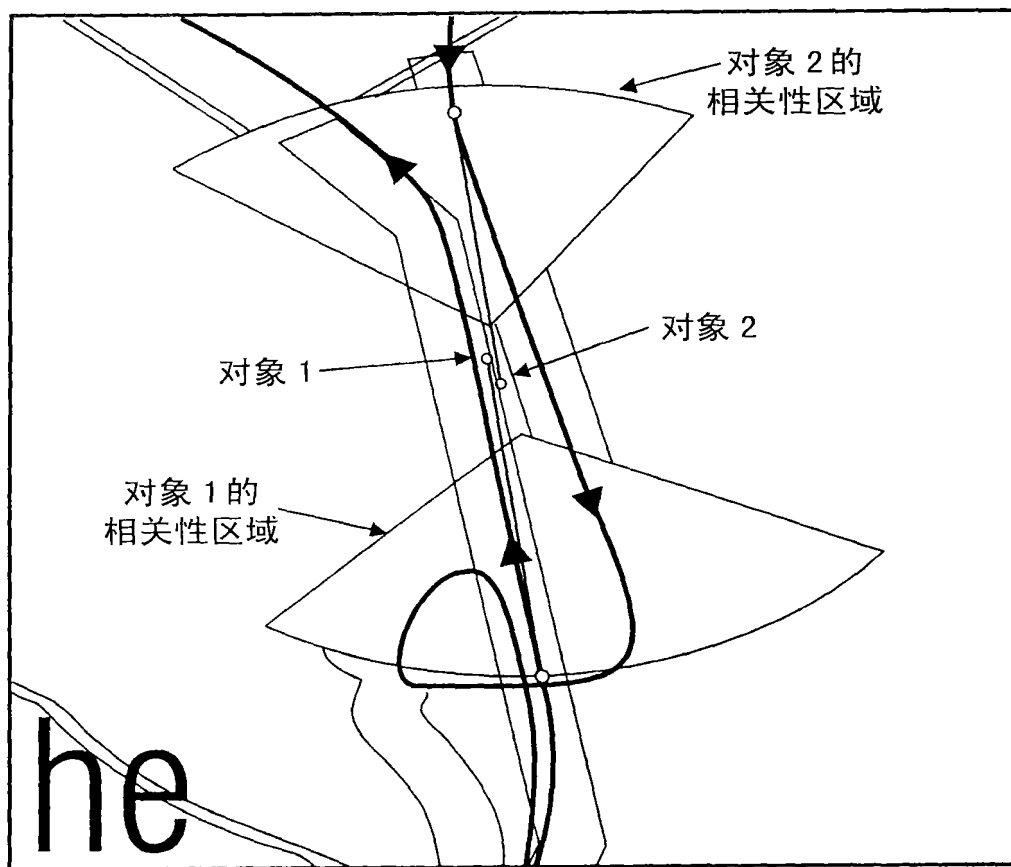


图 80

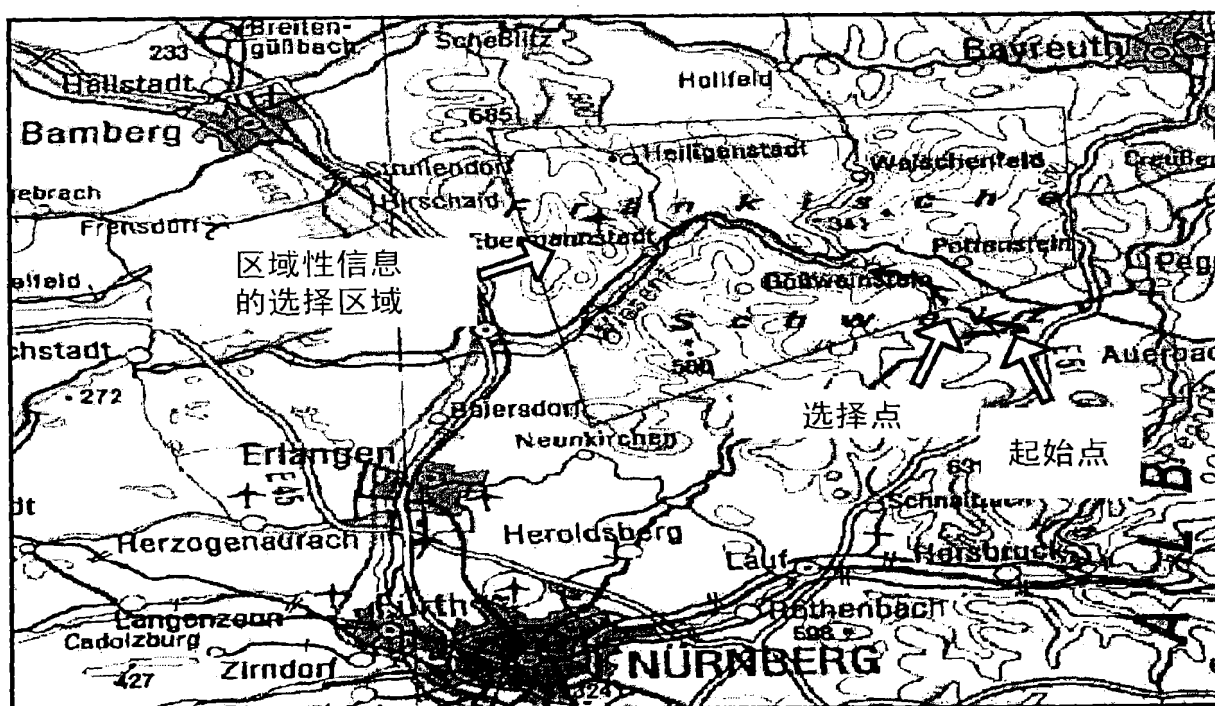


图 81