(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105136158 B
(45)授权公告日 2018.06.12

(21)申请号 201510509363.2

(22)申请日 2009.06.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105136158 A

(43)申请公布日 2015.12.09

(30)优先权数据
61/129,491 2008.06.30 US
61/193,027 2008.10.22 US

(62)分案原申请数据
200980116827.6 2009.06.29

(73)专利权人 通腾科技股份有限公司
地址 荷兰阿姆斯特丹

(72)发明人 拉尔斯·佩措尔德
拉尔夫-彼得·舍费尔
斯文·巴泽劳

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限责任公司 11287
代理人 路勇

(51)Int.Cl.
G01C 21/34(2006.01)
G09B 29/10(2006.01)

(56)对比文件
US 2003/0223373 A1,2003.12.04,全文.
US 2004/0039520 A1,2004.02.26,全文.
EP 1637841 A2,2006.03.22,全文.
CN 1570565 A,2005.01.26,全文.
CN 1979597 A,2007.06.13,全文.
GB 2443472 A,2008.05.07,全文.

审查员 陈丹华

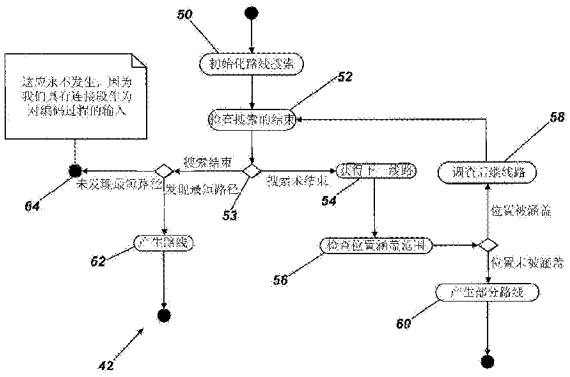
权利要求书2页 说明书27页 附图14页

(54)发明名称

对连续路径位置进行编码的方法和系统

(57)摘要

本发明描述一种对连续路径进行编码的方法和系统。所述方法包含以下步骤:(i)接收所述道路网络内的连续路径的表示,(ii)在路线搜索列表中存储开始位置;(iii)根据最短路径路线搜索算法确定所述数字地图内从所述开始位置的所述开始节点到所述路径列表中的最后片段的结束节点的最短路径;(iv)识别偏差片段,以及,如果所述偏差片段不是在所述路径列表中的最后片段的所述结束节点处终止,则使用所述偏差片段代替所述开始位置来重复步骤(ii)、(iii)和(iv);(v)将所述最后片段存储在所述路线搜索列表中;以及(vi)创建表示所得路线搜索列表中的每一片段的位置参考点。



CN 105136158 B

1.一种使用表示道路网络的数字地图对所述道路网络内的连续路径进行编码的方法，所述数字地图包括指示多个真实节点以及真实节点之间的线路的数据，所述多个真实节点表示所述道路网络的道路相交处，所述线路表示所述道路相交处之间的道路，其中线路划分为片段，每个片段由开始节点和结束节点所界定，所述开始节点和结束节点中的每一者是真实节点或人工节点中的一者，所述人工节点是未由真实节点在一端或两端界定的片段的锚定点，所述方法包含以下步骤：

(i)接收所述道路网络内的连续路径的表示，所述连续路径的所述表示是路径列表，所述路径列表是所述数据地图中存在的经相继排序的片段的列表；

(ii)在路线搜索列表中存储开始位置，所述开始位置为以下各者中的一者：当所述路径列表中的第一片段的所述开始节点是真实节点的情况下的所述第一片段，或，当所述路径列表中的所述第一片段的所述开始节点为人工节点的情况下，出现在所述数字地图中的开始节点是真实节点并直接导向到所述路径列表中的所述第一片段的所述第一片段；

(iii)根据最短路径路线搜索算法确定所述数字地图内从所述开始位置的所述开始节点到所述路径列表中的最后片段的结束节点的最短路径，所确定的路径是经相继排序的片段的列表，该列表中的第一片段是所述开始位置；

(iv)将所确定的最短路径与所述路径列表相比较，及，当发现所确定的最短路径不同于所述路径列表时，则识别偏差片段，所述偏差片段是所述路径列表中的片段且具有是真实节点的开始节点，但不是所述路径列表中的所述第一片段，以及，如果所述偏差片段不是在所述路径列表中的最后片段的所述结束节点处终止，则使用所述偏差片段代替所述开始位置来重复步骤(ii)、(iii)和(iv)；

(v)如果尚未存储所述路径列表中的所述最后片段，则将所述最后片段存储在所述路线搜索列表中；以及

(vi)创建表示所得路线搜索列表中的每一片段的位置参考点，其中多个创建的位置参考点形成所述道路网络内所述连续路径的经编码表示，使用表示所述道路网络的不同的数字地图能够解码该经编码表示以重建所述连续路径。

2.根据权利要求1所述的方法，其包括将所述所得路线搜索列表转换成以二进制或标记语言表示的机器可读格式的步骤。

3.根据权利要求2所述的方法，其中所述标记语言为XML。

4.根据前述权利要求中的任一权利要求所述的方法，其中所述方法包括预备步骤，所述预备步骤针对有效性来分析所述路径列表中的每一片段，所述预备步骤包括：

检查所述路径列表中的所述第一片段的所述开始节点及所述路径列表中的所述最后片段的所述结束节点是否是真实节点；且

在所述开始节点和所述结束节点中的一者或两者是人工节点的情况下，将一个或多个额外片段包括在所述路径列表中从而所述路径列表中的所述第一片段的所述开始节点及所述路径列表中的所述最后片段的所述结束节点是真实节点，及，存储表示所述一个或多个额外片段的真实节点与原片段的人工节点之间的距离的偏移。

5.根据权利要求1或2所述的方法，其进一步包括对连续位置参考点之间的最大距离施加限制的步骤。

6.根据权利要求5所述的方法，其中所述最大距离为15km。

7.一种在其上存储有计算机程序的计算机可读媒体，所述计算机程序包含用于使计算机执行根据权利要求1到6中任一权利要求所述的方法的计算机程序代码构件。

8.一种用于对连续路径位置进行编码的系统，其包含：

根据权利要求1到6中任一权利要求所描述的方法而操作的编码器，及

用于存储经预编码的位置及对所述位置编码的先前尝试的结果的数据库，

所述系统经布置以在接收到待编码的位置后，首先查询所述数据库以确认所述位置或所述位置的一部分是否形成先前已存储于所述数据库内的位置的一部分或者与先前已存储于所述数据库内的位置相同，所述系统在已实现编码的状况下返回所述先前编码的位置或所述先前编码的位置的一部分，或者替代地将所述连续路径位置传递到所述编码器，所述编码器的输出无论如何均与所述连续路径位置一起存储于所述数据库中。

对连续路径位置进行编码的方法和系统

[0001] 分案申请的相关信息

[0002] 本案是分案申请。该分案的母案是申请日为2009年6月29日、申请号为200980116827.6、发明名称为“有效的位置参考方法”的发明专利申请案。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种有效的与地图无关的进行中位置参考方法(map agnostic on-the-fly location referencing method)。更特定来说,所述方法体现于位置编码方法中,所述位置编码方法尽管涉及例如由例如Tele Atlas B.V.及Navteq Inc.的公司制造及出售的数字地图的数字地图作为一先决条件,但最终是与地图无关的,因为所使用的特定版本或类型的数字地图对物理位置的所得编码描述并非根本上重要的。

[0004] 为清晰起见,如下文中所使用的术语“位置”应视作涵盖多种不同物理的、真实世界特征,例如地球表面上的点位置、连续路径或路线,或所述连续路径或路线的邻接链,或地球上存在的适航通路,或地球上能够由两个(在矩形、正方形或圆形区域的状况下)或两个以上参数界定的区域或区。更简洁来说,位置是简单或复合的地理对象。然而,本发明最适用于数字地图中所表示的穿过道路或其它适航通路的网络的路径的有效、机器可读的表示。

背景技术

[0005] 地理编码为一种已知技术,通过所述技术,将针对物理位置的人类参考系统(例如街道地址、国家和/或邮递区号)转换成相关联的地理坐标,例如,纬度及经度。当前存在各种不同地理编码系统,且其至少在一定程度上依赖于地理信息系统(GIS),其中已将街道网络映射于地理坐标空间内。反向地理编码为逆过程。

[0006] 任一现代数字地图(或如其有时候被称作的数学图表)可被视作GIS,且以最简单形式实际上为由多个表组成的数据库,所述表首先界定最一般表示道路相交处的节点(其可被视作点或零维对象),且其次界定表示所述相交处之间的道路的所述节点之间的线路。在更详细的数字地图中,线路可经划分成由开始节点及结束节点所界定的若干片段,其在零长度的片段或环状片段(在所述状况下,片段具有非零长度)的状况下可为相同的,但更一般是分开的。当节点表示最少3条线路或片段相交所处的道路相交处时,为了本申请案的目的,所述节点可被视作真实的或“有效的”,而“人工的”或“可避免的”节点是作为用于在一或两个末端处未由真实节点界定的片段的锚定点(anchor)而提供的节点。这些人工节点可用于数字地图中以尤其提供道路的特定段(stretch)的形状信息。

[0007] 以此方式,节点、线路及片段可用作充分描述道路网络的手段,且数据库中的每一元素进一步由各种属性界定,所述属性再次由数据库的表中的数据表示,例如,每一节点将通常具有纬度及经度属性以界定其真实世界位置。道路网络的完整的“图表”由数百万节点及片段描述以涵盖横跨一个或一个以上国家或其一部分的区域。

[0008] 尽管在实际上,所有现代数字地图均涉及节点及片段的结构化界定,但此实现的

实际方式在数字地图提供者之间变化巨大。举例来说，每一地图供应商(及有可能每一地图版本)可针对每一地图元素(无论是节点还是片段)使用唯一ID。因此，甚至简单地理编码及反向地理编码也仅在具有数据库的基本结构的一些知识的情况下为可能的，在所述数据库中体现必要数字地图。更简单来说，经设计以基于纬度及经度而从一个数字地图数据库提取街道地址的查询将未必对另一数字地图数据库起作用，其适当时可能需要针对讨论中的特定数字地图数据库的重新计算(re-casting)。对于由同一供应商所提供的数字地图的不同版本情况可能也是如此。

[0009] 通常包括于数字地图数据库中的一个特定属性为交通消息频道(TMC)位置表参考。TMC为一种用于将交通及行进信息递送到车辆用户及(更特定来说)递送到存在于所述车辆内且包括某一形式的数字地图的导航系统(便携式或集成式)的技术。TMC消息由事件码(其不需为交通特定的，尽管这些情形为最一般的)及位置码组成，位置码通常由位置参考的有序列表组成，通过所述列表，交通事件的位置可在数字地图中得到确定且由此在导航系统的屏幕上用图形表示。将参考有限位置表而确定的TMC位置参考指派给数字地图中的若干预定义节点。位置表由对应于在数字地图中也可识别的类似数目的物理或真实世界位置(通常为道路相交处)的2^{16}(65536)个位置参考组成。

[0010] 尽管TMC消息为非常有效的(因为其长度可短到37个位且因此不明显影响广播数据的可用带宽)，但仅一固定数目的位置参考为可用的，且因此通常仅可参考每一国家中提供TMC的汽车高速公路及主要公路(或其上的相交处)。TMC位置参考存在各种其它劣势。举例来说，TMC位置表

[0011] -通常经由政府当局或国家政府来维护，

[0012] -倾向于在传统上非常长的更新循环之间改变，

[0013] -在一些市场中不存在或仅市售。

[0014] 随着正变得有可能使用GSM及GPS探测数据来识别二级道路及城市道路上的交通堵塞(例如，车辆用户日益拥有可用作探测器的移动电话或连接的卫星导航装置)，需要更扩展的参考系统。

[0015] 克服TMC位置参考或地图特定参考的一些缺陷的一个尝试为动态位置参考计划，其也被称作AGORA-C(处于根据ISO 17572-1、2及3的标准化的过程中)。尽管AGORA-C位置参考方法的完整描述超出本申请案的范围，但所述方法的根本原理为，位置参考可由一组位置点完全指定，由纬度及经度的坐标对指定及在一列表中排序，每一点遵守各种规则，但最重要的是依据经参考的位置及所述列表中的先前点而为相继的，即，连续的点形成下一点关系(next-point-relationship)。如同其它位置参考系统的情况一样，每一点具备有助于更好地界定所述点的若干属性，但对于AGORA-C方法来说特定的是将每一点识别为位置点、相交点、路线选择点或这些三种点的某一组合中的一者。沿着道路区段标志改变的位置的每一点由相交点表示，因此，作为越过道路网络且在无任何道路区段标志改变的情况下通过相交处的路径的位置不需通过相交点来参考。举例来说，如果一位置包括汽车高速公路的一区段(其包括就所述位置来说不相关的接合点)，则无需针对所述接合点包括相交点。

[0016] AGORA-C编码方法中的较早步骤中的一者为确定沿着发生道路区段标志改变的位置的第一相交点与最后相交点之间的所有介入的相交点。将所有这些点添加到最终形成AGORA-C位置参考的一部分的点的表。在此表内，还将已再次根据特定规则识别至少两个路

线选择点。路线选择点为用以通过路线计算而重建位置(在解码操作中)的点，且仅在具有路线选择点方位属性的道路片段比某一长度长的情况下提供。在根据AGORA-C标准的编码过程期间，做出关于是否需要中间路线选择点来计算从第一已识别路线选择点到最后已识别的路线选择点的路线的确定。使用加权最短路径算法做出此确定，如果确定需要额外路线选择点，则也将这些点添加到相交点的预先存在的表，但仅在所述点不与先前识别的相交点一致的例子中。在所述点与先前识别的相交点一致的状况下，需要简单属性改变以确保还将预先存在的相交点识别为路线选择点。尽管在大多数状况下，可能不需要额外路线选择点，但应注意，加权最短路径算法在应用于AGORA-C中时的效应将潜在地增大所需点的数目，这与减小最初指定位置所借助的预先存在的相交点的数目相反。

[0017] 尽管此参考方法为全面的(因为有可能对地理信息系统内存在的任一位置准确地及重复地编码及解码)，但相信所述系统为过度的且在特定方面中有可能为冗余的，且更有效的编码系统为可能的。举例来说，尽管所述参考方法独立于任一预先编辑工作且为独立于地图的，但平均AGORA-C消息大小显著高于每位置参考30字节，所述情形在高度拥挤的发射频率及与所述发射频率相关联的日益受限带宽的现代环境中不受禁止的情况下可能成为问题，尤其是关于可能希望将所述信息发射到的移动/无线装置。

[0018] 因此，本发明的目标为提供一种用于位置参考的有效及紧密的格式，其：

[0019] -比AGORA-C有效而无准确性的显著折衷，

[0020] -不侵害广播数据的可用带宽，

[0021] -能够考虑用于产生参考的基本数字地图中的差异(或其各版本之间的差异)

[0022] -可为对TMC位置参考系统的完全替代

[0023] -能够对包括数字地图可用于的任一国家的城市道路及低等级道路的整个道路网络寻址，以及

[0024] -不需要周期性维护。

发明内容

[0025] 一种对道路网络内的连续路径进行编码的方法，所述路径在数字地图内完全表示且可表达为存在于所述数字地图中且经相继排序的线路和/或片段的路径列表，所述方法包含以下步骤：

[0026] (i)在路线搜索列表中存储开始位置，所述开始位置为以下各者中的一者：

[0027] -首先出现在所述路径列表中的线路或片段，或在所述第一线路或片段的开始节点为人工的情况下，出现在所述数字地图中的第一线路或片段，所述数字地图具有真实开始节点且任选地经由其它人工节点而直接导向到所述第一线路或片段，

[0028] -也出现在所述路径列表中的最近识别的偏差线路或片段，

[0029] (ii)使用算法在所述数字地图内确定从所述开始位置的所述开始节点且包括所述开始位置到所述路径列表中的最后线路或片段的结束节点的路径，

[0030] (iii)针对同一性而将如此确定的最短路径与路径列表进行比较，且在不存在同一性的情况下，识别至少一个偏差线路或片段，所述至少一个偏差线路或片段为路径列表的一部分且具有表示所述数字地图中的相交处的开始节点但并非首先出现在所述路径列表中的线路或片段，且如果所述偏差线路或片段不在出现在路径列表中的最后线路或片段

的结束节点处终止，则使用所述偏差线路或片段来重复步骤(i)，以及

[0031] (iv)将路径列表中的最后线路或片段在尚未存储的情况下存储于所述路线搜索列表中。

[0032] 优选地，用以确定开始位置与结束节点之间的路径的算法为最短路径算法，但也可使用其它算法(只要所述算法为可逆的，因为可使用对应逆算法对如此确定的路径进行解码)。

[0033] 优选地，所述方法包括执行最终序连、转换、换位及有效性操作中的一者或一者以上，所述操作产生如下文中所描述的位置参考点的有效、有序的列表或其机器可读表示。

[0034] 在本发明的第二方面中，提供一种计算机程序元件，其包含用于使计算机执行如上文中所陈述的方法的计算机程序代码构件。在又一方面中，提供体现于计算机可读媒体上的所述计算机程序。

[0035] 优选地，在希望参考的连续路径的开始和/或结束与数字地图中的真实节点不一致的状况下，预备有效性检查包括：延伸连续路径的开始点及结束点，以使得所述开始点及结束点确实与出现在数字地图中的真实节点一致；以及存储用于表示在连续路径实际上开始或终止于的所述真实节点之前或之后的距离的偏移。

[0036] 进一步优选地，连续路径的编码通过将经成功编码的每一连续路径存储在数据库中，且对于希望编码的每一后续连续路径查询所述数据库以确定所述后续连续路径或其一部分是否先前已编码而得以进一步增强。另外，如果所述后续连续路径形成较大、先前已编码的连续路径的一部分，则可在编码过程中通过使用所述数据库来实现进一步的效率。此外，还可有可能将编码失败的连续路径存储在所述数据库中，且有可能在试图对与所述连续路径相同或形成所述连续路径的一部分的后续连续路径进行编码之前停止编码过程。

[0037] 在下文中及另外在附加到下文的权利要求书中描述本发明的其它特征。

[0038] 与用于建立位置参考的AGORA-C方法形成对比，本发明的方法实际上设法通过简单的最短路径算法而减少出现在一位置中的位置参考点的必要数目。如上文中所提及，AGORA-C方法使用加权最短路径以确定应在已全面的列表中将额外路线选择点插入于何处。此外，此加权最短路径算法主要用以避免较低级别道路上可与较主干公路并行延伸的短歧路。

[0039] 本发明实现在与非常特定情形相反的更通用基础上使用的较简单的算法可导致简单得多且因此较快的(在编码时间方面)方法。所得位置参考在完全参考连续路径所需的位置参考点的数目的方面更加有效。特定来说，尽管从本发明产生的位置参考是从片段和/或线路的预先存在的完整列表导出，但所述位置参考与其具有非常少的相似度，因为所述方法的输出将提供若干点的最小列表，如此参考的连续路径可随后在解码操作中从所述最小列表经重建。

[0040] 举例来说，最初由数字映射道路网络中的许多相继节点、片段或线路表示的许多公里的连续路径当然有可能可仅由两个位置参考点表示(如果越过由所述数字地图表示的道路网络的所述路径的开始点与结束点之间的最短路径实际上在其整个长度上与所述连续路径一致)。然而，本发明确实考虑位置参考点之间优选15km的极限的任意施加。

[0041] 本发明中做出的另一实现为通过最初以片段或线路的列表开始(这与最初通过位置、相交处和/或路线选择点的列表表示连续路径的AGORA-C方法相反)，可在所述列表到位

置参考点的演算还原期间实现有用效率。

[0042] 使用本发明的编码方法的实验已展示，对于道路网络内的多种不同位置或连续路径，可一致地实现约18字节的典型可用业务馈送的平均消息大小。与AGORA-C位置参考消息的30以上字节比较，这表示显著的减少。

[0043] 所述减少可不仅通过依据穿过网络的部分最短路径的求和或序连而参考位置，且还作为形成位置参考的一部分的每一位置参考点所需的减少的属性数据的结果而实现。这些减少将在由本发明所使用的物理及逻辑数据格式的随后描述中变得显而易见。

[0044] 现将通过参看附图的实例来描述本发明的特定实施例。

附图说明

[0045] 图1展示编码方法的综述示意性流程图，

[0046] 图2展示作为编码方法的一部分首先执行的有效性检查的示意性流程图，

[0047] 图3展示包括最短路径路线搜索功能的编码方法的反复部分的示意性流程图，

[0048] 图4更详细地展示最短路径路线搜索功能的示意性流程图，

[0049] 图5展示在确定期望编码的位置是否正由最短路径路线搜索正确地涵盖的过程中所涉及的程序的示意性流程图，

[0050] 图6、图7及图8以图形方式说明在检查一位置正由图5中所说明的程序正确地涵盖的过程中出现的不同可能性，

[0051] 图9、图10、图11及图12提供包括节点及片段的数字地图的示意性表示，且特定来说，图9说明一实例网络，图10说明在所述网络内期望编码的位置路径，图11说明包括所述位置的延伸路径的开始节点与结束节点之间的最短路径，且图12说明完全参考所述位置所需的位置参考点，以及

[0052] 图13到图21提供可用于下文中所描述的逻辑数据格式的背景下的各种示意性说明，且具体来说，图13展示位置参考点(LRP)的所需的相继连接，图14说明针对一个LRP如何计算方位，图15展示方位可如何仅在正指向上变化，图16论证针对一LRP可如何确定“到下一点的距离”属性，且进一步论证所述属性与哪一LRP相关，图17说明偏移的使用，图18展示向LRP提供属性的方式，图19/图20说明在位置参考的确定期间应避免的节点，且图21说明LRP的方位值如何落在一圆的32个离散扇区中的1扇区内。

具体实施方式

[0053] 依据片段提供本发明的以下描述，但应理解，所述方法可等同地应用于线路，或应用于一起表示穿过道路网络的连续路径的线路与片段的组合。

[0054] 首先参看图1，且如先前所提及，有可能在数据库中存储先前已根据本发明成功编码的全部位置参考，且因此，在图1中，在步骤10处，进行对所述数据库的检查以确定期望编码的位置是否已经编码。如果已编码，则可在无任何进一步处理的情况下从数据库检索先前经编码位置。

[0055] 如果所述位置不存在于数据库中，则对所述位置及其组成片段执行有效性检查14以确定所述位置是否满足在下文中所描述的特定准则，且假设所述位置为有效的，则在步骤16处创建位置参考。如果有效性检查或所述特定位置的位置参考的创建失败，则所述失

败也可存储于所述数据库中，如步骤18中所指示。

[0056] 作为所述过程中的最终步骤，在步骤20中针对有效性对在16处所创建的位置参考进行进一步检查。步骤22为说明性的，因为其表明从一个表示到另一表示的转换。最终，转换过程(其可包括一个或一个以上中间格式)产生如以物理数据格式(例如在下文中所描述的格式)规定的可无线发射且机器可读的二进制表示。此格式可采取另一形式，例如XML或可用于在编码器与解码器之间传送信息的事实上任何其它标记或机器可读表示，且不应认为本发明限于所描述的特定格式。此后，所述位置的完整、准确及正确表示可存储于所述数据库中，如步骤24中所指示。

[0057] 参看图2，进一步描述图1中的14处所说明的“Check_Location”有效性检查过程。需要在进一步处理之前针对有效性对未存储于先前经编码位置的数据库中的所有位置进行检查。作为第一步骤，在30处，执行连接性检查。连接性的检查确保引入位置未分裂成未连接的两个或两个以上不同段。每一连接的段需要分开处置，且表示一个自身原本即可被编码的位置。如果所述位置仅由一个连接的段组成，则通过此检查。

[0058] 在步骤32处，执行功能道路级别检查。此检查确保形成初始位置的一部分的所有片段满足如基本数字地图中所界定的最小功能道路级别。功能道路级别(FRC)为地图数据中的线路或片段的共同属性且指示特定类型的道路的相对重要性。已做出仅包括从0到7的功能道路级别的任意决策，因为此情形有效地排除任何不适航道路，或在上面将最不可能发生交通事件的极低分类的道路。

[0059] 在一个实施例中，编码器可经启用以检查位置是否受转弯限制(turn restriction)影响。如果启用，则在沿着路存在转弯限制的情况下将逐步调查所述位置，如34处所指示。片段之间的每一转弯需为有效的。如果无效，则将在39处抛出异常且将不对所述位置编码。此处需提及，不需要启用转弯限制检查，且所述方法将继续针对绝大多数位置成功地对位置加以编码。然而，如所描述启用转弯限制检查仅充当确保成功编码的额外手段。

[0060] 作为位置的有效性检查的最终步骤，做出关于所述位置中的第一片段的开始节点及所述位置中的最后片段的结束节点是否为真实节点(如与为人工节点或可避免节点相反)的确定。进一步解释，大多数例子中的片段倾向于为人工构造且由地图供应商任意界定。然而，关于描述真实世界道路区段上的交通事件(其中交通事件在沿着特定道路区段的某一任意点处开始)，其确实比线路提供大得多的分辨率。在汽车高速公路或主要公路的背景下，交通事件可发生在位于相当大距离远(例如，15km或15km以上)的两个相交处(由真实节点表示)之间的某一点处，且因此，存在交通状况的确切点较之接近于真实节点更可能接近于人工节点。然而，解码器地图中具有所述人工节点的概率非常小，因此应避免这些人工节点。这是通过将位置在其开始及结束处以唯一方式延伸到出现在基本数字地图中的真实节点而完成，且将偏移距离值作为属性提供到所述节点，以使得可正确地参考交通(或其它)事件的确切位置，即，待编码的位置的正确开始。因此，可通过使用完全涵盖所述位置的路径及偏移来精确地描述所述位置。具有涵盖所述位置的较长路径还允许重新使用位置参考路径及仅更新偏移(其将节省带宽及时间)的可能性。

[0061] 因此，如果开始节点并非人工的，则将不存在延伸。否则，在步骤36处选择针对具有人工开始节点的第一片段的引入片段作为新开始片段。如果新开始片段的开始节点也是

人工的或可避免的，则重复程序直到识别到合适开始节点为止。

[0062] 第二步骤38试图延伸位置的结束。这以与对于开始片段的情况几乎相同的方式进行，不同之处在于，评估最后片段的结束节点，且对引出的道路片段进行搜索。如果在这些两个步骤中的任一者中，人工节点无法延伸且发现真实节点，则有可能使用人工节点来继续所述方法，希望其可在解码侧得到匹配。因此，所述方法仍为有效的，但置信水平较低。

[0063] 参看图3，提供图1中的Create_LocationReference步骤16的描述。在上文中所描述的有效性处理之后，提供片段的有效序列，且希望将此转换成作为以逻辑数据格式界定的对象树的位置参考，如在下文中所描述。

[0064] 在根据本发明产生位置参考中的第一步骤40是识别应开始路线搜索的第一片段。

[0065] 此后，在步骤42处使用第一片段或者中间或偏差片段来执行路线搜索。路线搜索为位置的第一(或中间)片段与最后片段之间的最短路径路线计算。参看图4更详细地描述路线搜索的细节。

[0066] 路线搜索计算开始片段与目的地片段之间的最短路径。以迭代方式完成此计算，且在步骤50处的初始化之后，包括步骤52、54、56、58的主循环将计算最短路径。将在步骤56处针对每一迭代检查最短路线路径(在下文中参看图5更详细地描述)以确认位置是否仍为所计算的最短路径树的一部分。如果位置不再由最短路径树涵盖，则路线计算停止且在步骤60处返回部分路线(所述位置的至此被涵盖的部分)及一片段，所述片段将用作中间位置参考点以使路线搜索唯一，且能够在此后继续。此中间片段在图3中的步骤44处经识别且作为新开始片段被返回到路线搜索算法，一个或一个以上其它路线搜索将从所述新开始片段进行。

[0067] 理想地，路线搜索将集中于所述位置的未如上文中所描述延伸的部分，因为所述位置的延伸部分将不对路线计算具有任何影响，这是因为不可能存在从此路径的偏差。可在稍后步骤中将延伸部添加到位置参考。

[0068] 在步骤50处，使路线搜索初始化且复位所有数据结构。在步骤52及决策点53处，进行关于路线搜索必须继续还是可停止的检查。搜索可在以下情况下停止：

[0069] -发现开始片段与目的地片段之间的最短路径，在所述状况下，可产生最短路径路线，如62处所指示，

[0070] -无更多片段需处理，此意谓着开始片段与目的地片段之间不存在路线，如64处所指示，或

[0071] -在识别出中间片段的情况下。

[0072] 在所有实践状况下，路线应始终存在，因为路径自身为有效的且形成所述路线，但对于每一路线搜索算法，此检查为强制的。在搜索未完成的状况下，在步骤54处，Get_Next_Line程序从通常所谓的“开放式列表”取出最佳线路，所述“开放式列表”为形成两个相关节点之间的最短路径的一部分的所有那些线路的列表。由于最短路径算法的结果，到一线路的最短路径是通过形成位置的一部分的线路从存在于开放式列表中的如在步骤54处所检索的一线路的背离来敲定。因此，参看图5更详细地概述“Check_Location_Coverage”步骤56，但简要来说，此步骤检查此条件是否在路线计算期间得以实现。在路线计算期间的检查意谓着如果每一固定片段(如果最终已确定到一片段的最短路径，则所述片段为固定的)也形成位置的一部分，则将调查所述每一固定片段。如果当前处于考虑中的片段形成期望参

考的位置的一部分，则进行检查以确认所述位置的开始部分完全包括于当前最短路径树中。这意谓着到最后位置片段的经计算的最短路径需为位置自身。如果遭遇任何偏差，则路线计算停止且部分路线在步骤60处产生且被返回到图3中所说明的路线搜索过程。在此图的步骤44中，在基本数字地图中识别出中间片段，且将此中间片段用作开始点来重新开始路线搜索。

[0073] 视出现在最短路径计算中的偏差的本质而定，存在用于正确地识别及参考中间片段的各种不同可能性，且这些可能性皆参看图5、图6、图7及图8得到描述。

[0074] 为检查迄今为止确定的最短路径的一致性，在路线搜索期间于位置上所发现的最后片段存储于路线搜索列表中(在图5中的70处指示)，以使得可容易地确定接下来应为哪一片段，因为仅可考虑与最后所存储片段邻接或至少分别具有一致的结束节点及开始节点的后续片段。对于位置参考长度的节约来说根本的是，最短路径路线搜索有效地从参考消除落在最短路径上的所述片段，即，所述片段无需形成参考的一部分。因此，在决策点72、74处，进行以下检查：形成最短路径路线列表的一部分的最近片段存在或与正经编码的位置一致，且就最短路径来说依据理想地用于最短路径列表中以参考以下内容的指针而经正确地参考：

[0075] -最短路径上的下一期望片段，以及

[0076] -所述最短路径上的先前片段。

[0077] 如果这些指针皆参考也处于位置路径上的片段，则认为位置由最短路径精确地涵盖，且路线搜索可继续。

[0078] 然而，当然，将不可避免地发现较短偏差，且所有可能的偏差类型由图5的流程图的各种分支及图6、图7及图8的简单线路图所涵盖。最简单来说，如果当前正分析位置路径上的一片段但就最短路线列表来说，此片段与下一期望片段不一致，则发现偏差。如果最短路线列表的下一期望片段与位置路径列表中的下一片段一致，但最短路径列表中的此片段的前趋指针并不指向所述位置，则也发现偏差。这意谓前趋指针需等于在位置上所发现的最后片段。在所述两种状况下，均有必要识别适当中间物。随后步骤确定此中间物，且在特殊状况下，有必要添加两个中间物。发现适当中间物的主要焦点为我们使用具有作为相交处的一部分的开始节点的片段。

[0079] 首先参看图5及图6，在所有状况下均有必要找到偏差的开始，此在76处得到指示。图6说明最简单状况，其中偏差在作为最短路线列表的一部分而存储且还形成原始位置路径列表的一部分的最后片段之前开始。待描述的总位置路径由片段A、B、C、D、E、F及G表示。迄今为止经确实确定且与位置一致的最短路径由所述图中粗体化的片段A及D表示。随着最短路径搜索进行，特定来说在开始片段A与片段E的结束节点之间，发现较短的偏差H。在所述状况下(其将为最一般状况)，理想地，需要找到出现在位置上且具有偏差开始于的开始节点的片段。在此状况下，需要包括片段C作为适当中间物，因为这确保在解码过程中所进行的任一最短路径算法中遵循所述位置。此搜索贯穿满足此准则的片段的位置路径列表而有效地递归，且此在图5中的78、79处经参考。尽管依据图6中所展示的简单路径是不可能的，但有可能未发现所述片段。在此状况下，最后存储于最短路线列表中的片段可用作中间物，如80处所说明，因为将最后存储片段用作开始的最短路径函数将永不识别在其之前起源的任何偏差。

[0080] 在一替代实施例中，偏差在存储于路线搜索列表中的最后片段E(如图7中所粗体化)的结束之后起源。在此状况下，从A到E的最短路径为已知的，且仅已存储A与E之间的片段。片段A与片段F的结束节点之间的最短路径可实际上仅由A及I参考，I为从包括F的位置路径的偏差且在最后存储的片段E的结束之后出现。在此状况下，如果片段F的前趋指针实际上向回指向位置上的一片段(在此状况下为E)，则中间物可从所述片段F创建，如图5中的82处所指示。在84处指示此检查。

[0081] 在图8中的异常状况下(其中在作为最短路线搜索的一部分而存储的最后片段之后出现的偏差的前趋指针实际上向回参考未形成位置的一部分的片段，如在片段K向回参考片段J的状况下)，则作为第一步骤，创建第一中间片段E(如在先前所论述的82中)，且还存储第二中间片段D，因为这是出现在位置路径上且以较短路径片段J源自的相交处开始的最后片段。这些步骤大体在图5中的86、88处经指示，且为必要的，因为所存储的位置参考必须最终避免片段J及片段K两者。

[0082] 最后返回参看图3，一旦整个位置路径列表的处理完成，则所识别的所有部分最短路径在步骤46处组合。如果初始路线计算确定一中间片段，则位置的涵盖范围可由若干已计算的部分路线组成。此中间片段充当位置参考中的额外信息以便指导针对位置的完整涵盖范围的路线搜索。如果路线搜索到达位置的结束，则所有已计算的部分路线将经组合以形成完全涵盖所述位置的路径。在一个实施例中，此步骤也可在位置的开始及结束处添加扩展，如图2中所说明的步骤36、38中所计算。将调整第一及最后位置参考点，且计算描述原始位置的相对位置的新偏移。

[0083] 为提供对使用本发明对位置进行编码所采取的方式的较佳理解，参看图9、图10、图11及图12提供另一特定实例。

[0084] 编码器地图展示于图9中且由15个节点及23条线路组成(对双向线路计数两次)。将节点编号为1到15。在每一线路旁使用格式<FRC>、<FOW>、<米长度>来展示必要的线路属性。FRC为“功能道路级别”的缩写，且FOW为“路的形式”的缩写，两者在下文中得到更详细描述。箭头指示每一线路的可能的驾驶方向。

[0085] 在图10中使用粗体线路来展示待编码的位置。位置在节点③处开始，且经由节点⑤、⑦、⑩、⑪、⑬、⑭继续，且在节点⑮处结束。其在编码器地图中的总长度为685米。待在编码期间使用的线路的有序列表及地图用作编码器的输入。

[0086] 编码：

[0087] 在编码过程的第一步骤中，将首先针对有效性检查位置。由于所述位置为连接的及可驾驶的，且沿着所述位置的所有功能道路级别处于0与7之间，因此此位置为有效的。地图数据中未包括转弯限制，且因此编码器可忽略此检查。

[0088] 编码器第二步骤为根据特定预定数据格式规则来检查所述位置的开始节点及结束节点是否为真实节点。结束节点⑮仅具有一个引入线路且因此为有效的。开始节点③也具有两条进入线路，但此处，其为一个引出线路及一个引入线路。因此，此节点并非有效的，且编码器搜索所述位置外部的真实节点。编码器将发现节点①为真实节点且其也唯一地扩展所述位置。将节点①选择为位置参考的新的开始节点，且将存在150米的正偏移。位置参考路径的总长度为835米。

[0089] 编码器的第三步骤为着手计算所述位置的开始线路(在此状况下为节点①与③之

间的线路；然而，在一般使用中，可在无延伸部的情况下计算最短路径)与结束线路(节点⑭与⑮之间的线路)之间的最短路径。在图11中使用粗体线路来描绘所得最短路径的轮廓。最短路径具有725米的长度。

[0090] 编码过程的下一(第四)步骤现将检查所述位置是否由所计算的最短路径涵盖。将确定此并非实情且在节点⑩之后存在偏差。

[0091] 根据在上文中所概述的原理，编码器将确定从节点⑩到⑪的线路变成新的中间位置参考点。节点⑩为真实节点，因为在路线搜索期间无法跨过所述节点⑩，且到此线路的最短路径完全涵盖所述位置的对应部分。在此第一最短路径计算之后被涵盖的位置的长度为561米。

[0092] 下一编码步骤为路线计算作准备以便确定所述位置的剩余部分(从节点⑩经由⑪、⑬及⑭到⑮)的最短路径。最短路径计算将因此在从⑩到⑪的线路处开始且在从⑭到⑮的线路处结束。

[0093] 编码器返回到上文中的步骤3且将确定⑩与⑮之间的最短路径(长度：274米)，且上文中的步骤4将返回所述位置现由所计算的最短路径完全涵盖。

[0094] 作为下一步骤，位置参考路径将由两条最短路径构成，且现将形成位置参考点的有序列表。图12展示针对位置参考点而选择的呈粗体的线路。第一位置参考点指向从节点①到③的线路，且指示位置参考路径的开始，第二位置参考点指向从节点⑩到⑪的线路，且此线路对于避免从所述位置的偏差来说是必要的。最后位置参考点指向从节点⑭到⑮的线路且指示位置参考路径的结束。

[0095] 倒数第二步骤为检查位置参考的有效性。由于两个后续位置参考点之间的全部长度小于最大距离，因此证实位置参考为有效的。

[0096] 最终步骤为LRP的有序列表到二进制位置参考的转换，且如申请者所规定的逻辑数据格式及物理数据格式两者的随后描述将有助于理解如何实现此转换。应强调，提供特定格式的细节的随后描述仅作为实例提供，且所属领域的技术人员应了解其它格式为可能的。

[0097] 逻辑数据格式及物理数据格式的规范

[0098] 下表解释在此文档中及位置参考的背景下使用的常见术语及缩写：

[0099]

缩写	描述
AF	属性旗标-指示位置参考的二进制表示包括属性信息的旗标
ArF	区域旗标-指示位置参考描述一区域的旗标
BEAR	方位-到网络中的一点的方向与参考方向（此处：真北）之间的角度
COORD	坐标-表示二维网络中的位置的两个值（经度及纬度）的对
DNP	到下一点的距离-到下一位置参考点的米长度（沿着这两个 LRP 之间的位置参考路径所测量）
FOW	路的形式-线路采取的物理形式的特定方面。其是基于若干特定物理及交通性质。
FRC	功能道路级别-基于线路在整个道路网络的连接性中所执行的角色的重要性的分级。
lat	纬度-用于南北测量的地理坐标
LFRCNP	到下一点的最低功能道路级别
lon	经度-用于东西测量的地理坐标
LRP	位置参考点-保持启用独立于地图的位置参考的相关信息的位置点；通常为描述地图中的对象的信息的集合；由关于地图中的线路的坐标及额外信息组成。
NOFF	负偏移-沿着位置参考路径在位置的真实结束与位置参考路径的结束之间的以米计的距离
NOffF	负偏移旗标-指示负偏移包括于位置参考中的旗标
POFF	正偏移-沿着位置参考路径在位置参考路径的开始与位置的真实开始之间的以米计的距离
POffF	正偏移旗标-指示负偏移包括于位置参考中的旗标
RFU	经保留以供未来使用-尚不具有用途的二进制流中的一位
VER	版本-版本信息

[0100] 表A1：常见缩写的解释

[0101] 1.数据格式

[0102] 位置参考为对数字地图的指定部分或地理位置的序列的描述。针对此描述，我们使用位置参考点(LRP，参看1.1.1)的模型。

[0103] 线路位置的位置参考含有至少两个LRP，但并未界定LRP的最大数目。位置参考路径为数字地图中由LRP描述的路径，且可由每一相继LRP对之间的最短路径计算发现。

[0104] 1.1逻辑数据格式规范

[0105] 逻辑数据格式描述根据MapLoc™标准的位置参考的逻辑模型。

[0106] 1.1.1.位置参考点(LRP)

[0107] 位置参考的基础为位置参考点(LRP)的序列。所述LRP含有以WGS84经度及纬度值指定的坐标对及另外若干属性。

[0108] 坐标对(参看1.1.3.1)表示地图/网络内的地理位置且对于LRP为强制的。坐标对属于网络内的“真实”节点。

[0109] 属性(参看章节1.1.3.2到1.1.3.6)描述网络内的线路的值，在所述网络处，所述线路进入到由坐标对所描述的节点。在此背景下，未界定属性是否参考涉及所述节点的引入或引出线路。将在章节1.2中指定此内容。

[0110] 1.1.2.LRP的拓扑连接

[0111] 参看图13，位置参考点应以连续LRP的拓扑次序或“下一点”关系存储。此次序中的最后点在此关系中将不具有下一点。

[0112] 图13展示此关系的实例。LRP由A1、B1及C1指示，且黑色线路及箭头指示所述点在位置参考路径中从A1到C1的次序。在此实例中，LRP A1将具有B1作为下一点，B1将具有C1作为下一点，且C1将不具有下一点。

[0113] 1.1.3.LRP的分量(component)

[0114] 此章节描述位置参考点的分量。

[0115] 1.1.3.1坐标对

[0116] 坐标对代表WGS84经度(lon)及纬度(lat)值的对。此坐标对指定数字地图中的地理点。以十微度(decamicrodegree)的分辨率(10^{-5}，或小数点后五位)存储lon及lat值。

[0117] 缩写:COORD 类型:(浮点型，浮点型)

[0118] 1.1.3.2功能道路级别

[0119] 功能道路级别(FRC)为基于道路的重要性的道路分级。在表A2中展示FRC属性的可能值。如果界定比这8个位置参考值多的FRC值，则需要进行适当映射或需要忽略较不重要的级别。

[0120]

FRC
FRC 0-主要道路
FRC 1-第一级别道路
FRC 2-第二级别道路
FRC 3-第三级别道路
FRC 4-第四级别道路
FRC 5-第五级别道路
FRC 6-第六级别道路
FRC 7-其它级别道路

[0121] 表A2:逻辑格式:功能道路级别

[0122] 缩写:FRC 类型:整数

[0123] 1.1.3.3路的形式

[0124] 路的形式(FOW)描述物理道路类型。在表A3中展示FOW属性的可能值。

[0125]

FOW	描述
UNDEFINED	物理道路类型未知。
MOTORWAY	将汽车高速公路界定为仅允许与规定最小速度结合的机动化车辆的道路。其具有两条或两条以上物理分离的车行道且不具有单平面交叉口。
MULTIPLE_CARRIAGEWAY	将多车行道界定为具有多条物理分离车行道的道路，而不管车道的数目。如果道路也是汽车高速公路，则其应译码为汽车高速公路而非多车行道。
SINGLE_CARRIAGEWAY	将无分离车行道的所有道路视作具有单一车行道的道路。
ROUNDABOUT	环形路为形成环的道路，在其上，仅允许一个方向上的交通行进。
TRAFFICSQUARE	交通广场为由道路（部分地）包围的开放区域，其用于非交通目的且并非环形路。
SLIPROAD	支路（Slip Road）为专门经设计用于进入或离开一线路的道路。
OTHER	物理道路类型为已知的但不符合其它分类中的一者。

[0126] 表A3:逻辑格式:路的形式

[0127] 缩写:FOW 类型:整数

[0128] 1.1.3.4方位

[0129] 方位(BEAR)描述真北与一线路之间的角度,所述线路由LRP的坐标及作为由LRP属性所界定的沿着所述线路的BEARDIST的坐标界定。如果线路长度小于BEARDIST,则使用所述线路的相对点(不管BEARDIST)。方位是以度数测量且始终为正(从北在顺时针方向上测量)。参数BEARDIST界定于表A4中。

[0130] 缩写:BEAR 类型:整数

[0131]

缩写	描述	值	单位
BEARDIST	形成用于计算方位值的线路的两个坐标之间的距离	20	米

[0132] 表A4:逻辑格式:参数BEARDIST

[0133] 图14展示如何确定用于方位计算的第二点。所述图展示从A2到B2的比BEARDIST长的线路。此线路的阴影部分恰好为BEARDIST米的长,以使得以B′标记的点沿着从A2到B2的线路横穿而远离A2BEARDIST米。现考虑从A2到B′的直线以用于计算方位值。应注意,这与原本在使用线路的相对节点(在此状况下,此将为B2)的情况下将计算的角度不同。

[0134] 图15展示方位值计算的两个实例。存在两条线路,一条线路从A3到B3且一条线路从A3到C3。对于所述两条线路,弧形指示与北的角度。

[0135] 1.1.3.5到下一LRP的距离

[0136] 此DNP字段描述在LRP的拓扑连接中到下一LRP的距离。所述距离以米量测且是沿着位置参考路径计算。最后LRP将具有距离值0。

[0137] 缩写:DNP 类型:整数

[0138] 图16展示距离计算及指派的实例。三个LRP呈从A4经由B4到C4的序列。因此,沿着位置参考路径的在A4与B4之间的距离将经指派到A4。LRP B4将保持B4与C4之间的距离且LRP C4将具有距离值0。

[0139] 1.1.3.6到下一LRP的最低FRC

[0140] 最低FRC(LFRCNP)为出现在两个相继LRP之间的位置参考路径中的最低FRC值。最高FRC值为0且将7赋值给最低可能FRC值。

[0141] 缩写:LFRCNP 类型:整数

[0142] 1.1.4.偏移

[0143] 偏移用以缩短在开始及结束处的位置参考路径。沿着位置参考路径的新位置指示所述位置的真实开始及结束。

[0144] 1.1.4.1正偏移

[0145] 正偏移(POFF)为位置参考的开始点与所要位置的开始点沿着位置参考路径的差异。以米量测所述值。图17展示正偏移及负偏移的计算的实例。线路正指示位置参考路径且影线指示所要位置。

[0146] 缩写:POFF 类型:整数

[0147] 1.1.4.2负偏移

[0148] 负偏移(NOFF)为所要位置的结束点与位置参考的结束点沿着位置参考路径的差异。以米量测所述值。(也参看图16)。

[0149] 缩写:NOFF 类型:整数

[0150] 1.2关系属性-LRP

[0151] 所有属性链接到LRP。对于所有LRP(除最后LRP外),所述属性描述LRP坐标处的节点的引出线路。最后LRP的属性针对LRP坐标处的节点的引入线路。

[0152] 图18展示LRP与所述属性之间的关系的实例。线路指示位置参考路径且节点A5、B5及C5为LRP。应注意,还存在开始节点及结束节点并非LRP的线路(序列中的第三线路)。因为此线路由LRP B5与C5之间的最短路径涵盖,所以不需要参考所述线路。

[0153] LRPA5及B5针对引出线路且最后LRP C5针对引入线路。

[0154] 1.3数据格式规则

[0155] 这些规则描述根据本说明书的位置参考的额外规定。这些规则用以简化编码及解码过程且用以提高结果的准确性。

[0156] 规则-1两个位置参考点之间的最大距离不应超过15km。沿着位置参考路径来测量所述距离。如果对于一位置参考未实现此条件,则应插入足够数目的额外LRP。

[0157] 两个相继位置参考点之间的最大距离受限以便加快最短路径计算,因为在路线选择算法必须考虑整个网络的情况下若干短路线可比一个大的路线得到更快计算。所述限制还提供形成具有可接受准确性的紧密二进制格式的机会。

[0158] 规则-2所有长度为整数值。如果存在可用的浮点值,则我们将对这些值进行舍入以获得整数表示。

[0159] 不同地图可能以不同格式及还以不同精度存储长度值,且所有所述情况的统一基础为整数值的使用。以二进制格式传输整数值也比使用浮点值更紧密。

[0160] 规则-3两个LRP为强制的且中间LRP的数目不受限制。

[0161] 线路位置参考必须始终具有指示位置的开始及结束的至少两个位置参考点。如果编码器检测到解码器(在不同地图上)可能遇到麻烦的危急情况,则位置参考可能通过额外中间LRP得以增强。

[0162] 规则-4应在真实网络节点上选择LRP的坐标。

[0163] 这些真实网络节点应为真实世界中的接合点，且期望在不同地图中可以比线路上某处的位置高的概率发现这些接合点。另外，应避免可在路线搜索期间容易跳过的节点。在这些可避免节点处，不可能从路线偏离。

[0164] 应避免仅具有一个引入线路及一个引出线路的节点，因为这些节点与接合点不相关(参看图19)且可在路线搜索期间跨过。还应避免具有两条引入线路及两条引出线路且仅存在两个邻近节点的节点(参看图20)。

[0165] 如果针对LRP选择这些节点中的一者，则此LRP应沿着位置参考路径而移位以便发现合适节点。这可完成，因为路线计算将在不离开所要路径的情况下跨过所述可避免节点。

[0166] 如果一位置的开始或结束置于可避免节点上，则编码器应唯一地扩展所述位置且应发现所述位置外部的合适节点。此扩展必须永不进入所述位置，因为这将缩短所述位置。

[0167] 1.3.1.数据格式规则的综述

[0168] 下表A5概述数据格式规则。

[0169]

规则	描述	值
规则 1	两个相继 LRP 之间的最大距离	15000 m
规则 2	道路长度值	作为整数值对待
规则 3	LRP 的数目	至少两个 LRP
规则 4	可避免的节点	LRP 应置于真实网络节点上（对于一位置的开始及结束也是有效的）

[0170] 表A5:数据格式规则综述

[0171] 1.4二进制表示

[0172] 物理数据格式描述上文中所指定的逻辑数据格式的字节定向流格式。其使用章节1.1中的逻辑数据格式中所描述的分量。

[0173] 1.4.1.数据类型

[0174] 物理数据格式使用以下数据类型。表A6给出所有可用数据类型的综述且指定每一数据类型的名称、类型及指定大小。在以下章节中，数据类型名称用以指示每一数据成分的大小及类型。

[0175]

数据类型	类型	大小	范围

[0176]

名称			
Boolean	具有真＝1、假＝0的旗标	1位	0-1
uByte	不带正负号的整数	1字节	0-255
uShort	不带正负号的整数	2字节	0-65535
uSmallInt	不带正负号的整数	3字节	0-16777215
uInteger	不带正负号的整数	4字节	0-4294967295
sByte	带正负号的整数	1字节	-128-127
sShort	带正负号的整数	2字节	-32768-32767
sSmallInt	带正负号的整数	3字节	-8388608-8388607
sInteger	带正负号的整数	4字节	-2147483648-2147483647

String[n]	n个字符的数组	n字节	可变大小
BitField[n]	n个位的数组	n位	可变大小

[0177] 表A6:物理格式:数据类型

[0178] 负整数值以二的补码的格式存储。

[0179] 1.4.2.坐标(COORD)

[0180] 地图中的每一点由以WGS84坐标表示的一坐标对“经度”(lon)及“纬度”(lat)组成。方向北及东由正值(分别地,经度及纬度)表示。以十微度的分辨率(10^{-5},五位小数)存储lon及lat值。

[0181] 坐标值将作为整数值来传输。将使用计算24位整数表示的等式E1来产生这些值。将分辨率参数设定成24。此变换导致最多约2.4米的误差。在等式E2中描述反向变换(backward translation)。两个等式利用正负号函数,其针对负值为-1,针对正值为1,且其它情况下为0。

[0182] $$\mathrm{int}=\left(\mathrm{sgn}(\mathrm{deg})*0.5+\frac{\mathrm{deg}*2^{\mathrm{Re}\,solution}}{360^{\circ}}\right)$$

[0183] 等式E1:从小数坐标到整数值的变换

[0184] $$\mathrm{deg}=\left(\frac{\mathrm{int}-\mathrm{sgn}(\mathrm{int})*0.5*360^{\circ}}{2^{\mathrm{Re}\,solution}}\right)$$

[0185] 等式E2:从整数值到小数坐标的变换

[0186] 物理格式利用绝对及相对坐标格式。绝对格式表示地理位置的指定值且相对值为坐标相对于先前坐标的偏移。

[0187] 1.4.2.1绝对格式

[0188] 绝对格式以24位分辨率来描述地理位置。表A7展示用于绝对格式的数据类型。

[0189]

数据类型	值	描述
sSmallInt	-8388608-+8388607	24位表示

[0190] 表A7:物理格式:坐标格式(绝对)

[0191] 1.4.2.2相对格式

[0192] 相对格式用以描述两个相继坐标之间的差异。针对每一值(lon/lat)分开地计算所述差异,如等式E3中所展示。当前值及先前值以度数表示纬度(经度)值。这两个值之间的差异乘以100000以便解出整数值。

[0193] 相对值=round(100000*(当前点-先前点))

[0194] 等式E3:相对坐标计算

[0195] 表A8展示通过使用16位表示而为可能的最大距离。对于在lon=5°及lat=52°(荷兰境内的位置)处的固定坐标计算所述数字。

[0196]

字节	纬度		经度	
	下界	上界	下界	上界
2	-36459 m	36460 m	-22504 m	22504 m

[0197] 表A8:物理格式:相对坐标的经度/纬度范围

[0198] 表A9展示2字节偏移的数据类型。

[0199]

数据类型	值	描述
sShort	-32768-+32767	2字节的相对坐标

[0200] 表A9:物理格式:坐标格式(相对)

[0201] 1.4.3.属性值

[0202] 属性的二进制格式将在此章节中继续。

[0203] 1.4.3.1功能道路级别(FRC)

[0204] 功能道路级别(FRC)可保持八个不同值,如逻辑格式中所描述。这八个值由3个位表示,且映射展示于表A10中。

[0205]

数据类型	值(整数)	值(二进制)	描述
BitField[3]	0	000	FRC 0 -主要道路
	1	001	FRC 1 -第一级别道路
	2	010	FRC 2 -第二级别道路
	3	011	FRC 3 -第三级别道路
	4	100	FRC 4 -第四级别道路
	5	101	FRC 5 -第五级别道路
	6	110	FRC 6 -第六级别道路
	7	111	FRC 7 -其它级别道路

[0206] 表A10:物理格式:功能道路级别

[0207] 1.4.3.2路的形式(FOW)

[0208] 路的形式(FOW)可保持八个不同值,如逻辑格式中所描述。这八个值由3个位表示,且映射展示于表A11中。

[0209]

数据类型	值(整数)	值(二进制)	描述
BitField[3]	0	000	UNDEFINED
	1	001	MOTORWAY
	2	010	MULTIPLE_CARRIAGEWAY
	3	011	SINGLE_CARRIAGEWAY
	4	100	ROUNDABOUT
	5	101	TRAFFICSQUARE
	6	110	SLIPROAD
	7	111	OTHER

[0210] 表A11物理格式:路的形式

[0211] 1.4.3.3方位(BEAR)

[0212] 方位描述道路与真北之间的角度,如逻辑格式中所描述。物理数据格式界定32个扇区,借此每一扇区涵盖圆的11.25°。这32个扇区由5个位表示。表A12展示方位属性的数据类型且表A13展示从扇区到具体值的映射。

[0213]

数据类型	值	描述
BitField[5]	0-31	逻辑数据格式中所指定的北与线路之间的角度所定位于的扇区的号码;整圆经划分成 32 个扇区,每一者涵盖 11.25°的角度。

[0214] 表A12:物理格式:方位

[0215]

值	扇区	值	扇区
0	000.00°<=x<011.25°	16	180.00°<=x<191.25°

[0216]

1	011.25°<=x<022.50°	17	191.25°<=x<202.50°
2	022.50°<=x<033.75°	18	202.50°<=x<213.75°
3	033.75°<=x<045.00°	19	213.75°<=x<225.00°
4	045.00°<=x<056.25°	20	225.00°<=x<236.25°
5	056.25°<=x<067.50°	21	236.25°<=x<247.50°
6	067.50°<=x<078.75°	22	247.50°<=x<258.75°
7	078.75°<=x<090.00°	23	258.75°<=x<270.00°
8	090.00°<=x<101.25°	24	270.00°<=x<281.25°
9	101.25°<=x<112.50°	25	281.25°<=x<292.50°
10	112.50°<=x<123.75°	26	292.50°<=x<303.75°
11	123.75°<=x<135.00°	27	303.75°<=x<315.00°
12	135.00°<=x<146.25°	28	315.00°<=x<326.25°
13	146.25°<=x<157.50°	29	326.25°<=x<337.50°
14	157.50°<=x<168.75°	30	337.50°<=x<348.75°
15	168.75°<=x<180.00°	31	348.75°<=x<360.00°

[0217] 表A13:物理格式:方位值界定

[0218] 等式E4概述方位值的计算且图21提供扇区的图形综述。

[0219] $$值=\left\lfloor\frac{角度}{11.25^{\circ}}\right\rfloor,0^{\circ}\leqslant角度<360^{\circ}$$

[0220] 等式E4:方位值的计算

[0221] 1.4.3.4到下一LRP的距离(DNP)

[0222] DNP属性测量沿着位置参考路径的两个相继LRP之间的距离,如逻辑格式中所描述。

[0223] 物理数据格式界定8位表示且表A14展示用于DNP的数据类型。此表示界定255个区间,且与数据格式规则中的规则1组合(两个相继LRP之间的最大长度由15000m限制),每一区间将具有58.6米的长度。

[0224]

数据类型	值	描述
BitField[5]	0-255	根据等式E5的距离区间

[0225] 表A14:物理格式:到下一点的距离

[0226] 等式E5展示可如何计算DNP值。

[0227] $$值=\left\lfloor\frac{长度}{58.6\ m}\right\rfloor$$

[0228] 等式E5:DNP值的计算

[0229] 1.4.3.5到下一点的最低FRC(LFRCNP)

[0230] 到下一点的最低FRC指示用于到下一LRP的位置参考路径中的最低功能道路级别。此信息可用以限制需要在解码期间扫描的道路级别的数目。参看用于数据类型的定义的表A15。

[0231]

数据类型	值	描述
BitField[3]	0-7	保持与表A10中所描述相同的值

[0232] 表A15:物理格式:到下一点的最低FRC

[0233] 1.4.4.位置参考标头

[0234] 位置参考标头含有关于参考的一般信息。

[0235] 1.4.4.1版本(VER)

[0236] 版本用以区分位置参考的若干物理及数据格式。版本号由3个位表示,且数据类型展示于表A16中。

[0237]

数据类型	值	描述
BitField[3]	0-7	当前版本号

[0238] 表A16:物理格式:版本

[0239] 1.4.4.2属性旗标(AF)

[0240] 属性旗标指示是否存在附加到每一LRP的属性。如果未附加任何属性,则AF值为0,且因此,位置参考仅由坐标组成。否则,值1指示属性附加到每一LRP。AF的数据类型展示于表A17及A18中。

[0241]

数据类型	值	描述
Boolean	0,1	旗标,其指示属性是否附加到每一LRP

[0242] 表A17:物理格式:属性旗标值描述

[0243]

值	描述
0	未附加任何属性
1	针对每一LRP附加一组属性

[0244] 表A18:物理格式:属性旗标值

[0245] 1.4.4.3区域旗标(ArF)

[0246] 区域旗标指示位置参考是否描述一区域。如果此旗标经设定,则位置应连接且我们描述一区域,如在下文中表A19及A20中所见。

[0247]

数据类型	值	描述
Boolean	0,1	旗标,其指示位置参考是否描述一区域

[0248] 表A19:物理格式:区域旗标值描述

[0249]

值	描述
0	位置参考不描述区域
1	位置参考描述区域

[0250] 表A20:物理格式:区域旗标值

[0251] 1.4.5.偏移

[0252] 偏移用于以比限定于网络中的节点更精确的方式定位位置的开始及结束。逻辑格式界定两个偏移,一个偏移在位置的开始处且一个偏移在位置的结束处,且两个偏移沿着位置的线路操作且以米测量。偏移值并非强制的且缺少的偏移值意谓0米的偏移。偏移也仅对于包括属性的线路位置为有效的。

[0253] 1.4.5.1偏移旗标

[0254] 偏移旗标指示数据是否包括特定偏移信息。物理数据格式处理对应于两个不同偏移值的两个旗标。正偏移旗标(PoffF)及负偏移旗标(NoffF)描述于表A21及A22中。

[0255]

数据类型	值	描述
Boolean	0,1	旗标,其指示相应偏移值是否包括于数据中

[0256] 表A21:物理格式:偏移旗标

[0257]

值	描述
0	位置参考数据不包括对应偏移信息
1	位置参考数据包括对应偏移信息

[0258] 表A22:物理格式:偏移旗标值

[0259] 1.4.5.2偏移值

[0260] 偏移值(正值POFF及负值NOFF)指示位置参考路径的开始(结束)与位置的“真实”开始(结束)之间的距离。

[0261] 物理数据格式界定每一偏移值的8位表示。表A23展示用于POFF及NOFF的数据类型。此表示允许我们界定256个区间,其中每一区间的长度为58.6米。在等式E6中概述偏移的区间数目计算。

[0262]

数据类型	值	描述
BitField[5]	0-255	根据等式E6的偏移长度区间

[0263] 表A23:物理格式:偏移

[0264] $$值=\left\lfloor \frac{偏移长度}{58.6\ m} \right\rfloor$$

[0265] 等式E6:偏移值的计算

[0266] 1.5物理数据格式规范

[0267] 此章节描述字节流中的数据字段的布置。假设我们具有字节定向流且我们可针对每字节使用8个位。

[0268] 1.5.1.综述

[0269] 二进制格式的主要结构为:

[0270] 标头、第一LRP、随后LRP、最后LRP,及偏移

[0271] 标头、第一LRP及最后LRP为强制的且随后LRP的数目不受限制。最后LRP归因于不同信息层级而具有其自身的结构。偏移为可选的,且存在将由最后LRP的属性中的旗标指

示。

[0272] 表A24给出对主要结构的综述。所述流可从左向右读取，以使得首先接收的字节将为状态字节。对于每一坐标，首先接收的值将为经度值，接下来为纬度值。

[0273] 取决于LRP的数目的消息大小的计算可在下文中章节1.6中找到。

[0274]

结构	标头	第一 LRP					随后 LRP					…
名称	状态	绝对经度	绝对纬度	属性 1	属性 2	属性 3	相对经度	相对纬度	属性 1	属性 2	属性 3	…
字节的数目	1	3	3	1	1	1	2	2	1	1	1	…
描述	章节 1.5.2	章节 1.5.3	章节 1.5.3	章节 1.5.5.1	章节 1.5.5.2	章节 1.5.5.3	章节 1.5.4	章节 1.5.4	章节 1.5.5.1	章节 1.5.5.2	章节 1.5.5.3	…

[0275]

结构	…	最后 LRP				正偏移	负偏移
名称	…	相对	相对	属性 1	属性 4	偏移	偏移

[0276]

		经度	纬度				
字节的数目	…	2	2	1	1	1	1
描述	…	章节 1.5.3	章节 1.5.3	章节 1.5.5.1	章节 1.5.5.4	章节 1.5.6	章节 1.5.6

[0277] 表A24：二进制格式综述

[0278] 1.5.2.状态字节

[0279] 状态字节针对每一位置参考传输一次且含有区域旗标(ArF，章节1.4.4.3)、属性旗标(AF，章节1.4.4.2)及版本信息(VER，章节1.4.4.1)。位7、6及5经保留以供将来使用(RFU)且应为0。表A25给出状态字节中的每一位的使用的综述。

[0280]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
用于	RFU	RFU	RFU	Arf	AF	VER		

[0281] 表A25：状态字节

[0282] 在此特定版本的格式中，将属性添加到每一LRP且不描述区域。如果“当前版本”为2，则状态字节将具有表A26中所展示的值：

[0283]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
值	0	0	0	0	1	010		

[0284] 表A26：状态字节值

[0285] 1.5.3.第一LRP坐标

[0286] 第一LRP的坐标以绝对格式(参看章节1.4.2.1)传输且因此每一值(lon及lat)将使用3个字节。表A27展示经度值及纬度值的字节次序。

[0287]

位	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
用于	最高字节								中间字节								最低字节							

[0288] 表A27：第一LRP坐标

[0289] 1.5.4.随后LRP坐标

[0290] 随后LRP及最后LRP的坐标以相对格式(参看章节1.4.2.2)传输且因此每一值(lon及lat)将使用2个字节。表A28展示经度值及纬度值的字节次序。

[0291]

位	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

[0292]

用于	最高字节	最低字节

[0293] 表A28:随后LRP坐标

[0294] 1.5.5.属性

[0295] 将属性添加到每一LRP。视位置参考中的LRP的位置而定,存在4种不同类型的属性。

[0296] 1.5.5.1第一属性字节(属性1)

[0297] 第一属性字节含有属性FRC(参看章节1.4.3.1)及FOW(参看章节1.4.3.2),且两个位经保留以供将来使用。表A29展示每一位的使用。

[0298]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
用于	RFU	RFU	FRC			FOW		

[0299] 表A29:第一属性字节-对于所有LRP有效

[0300] 1.5.5.2第二属性字节(属性2)

[0301] 第二属性字节含有属性LFRCNP(参看章节1.4.3.5)及BEAR(参看章节1.4.3.3)。表A30展示每一位的使用。此属性对于最后LRP并非有效的,因为不存在可用的LFRCNP信息。

[0302]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
用于	LFRCNP			BEAR				

[0303] 表A30:第二属性字节-对于所有LRP有效,最后LRP除外

[0304] 1.5.5.3第三属性字节(属性3)

[0305] 第三属性字节含有属性DNP(参看章节1.4.3.4),如表A31中所展示。此属性对于最后LRP并非有效的,因为不存在可用的DNP信息。

[0306]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
用于	DNP							

[0307] 表A31:第三属性字节-对于所有LRP有效,最后LRP除外

[0308] 1.5.5.4第四属性字节(属性4)

[0309] 属性4含有BEAR信息、正偏移旗标及负偏移旗标(参看章节1.4.5.1),且一个位经保留以供将来使用。此属性用于最后LRP,如表A32中所展示。

[0310]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
用于	RFU	POffF	NOffF	BEAR				

[0311] 表A32:第四属性字节-仅对于最后LRP有效

[0312] 1.5.6.偏移

[0313] 正偏移(POFF)及负偏移(NOFF)仅在属性4中的对应旗标指示其存在的情况下被包括。缺少偏移值指示0米的偏移。根据章节1.4.5.来计算偏移值,且在表A33、A34中展示这些偏移的位使用。

[0314]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
用于	POFF							

[0315] 表A33:正偏移值

[0316]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
用于	NOFF							

[0317] 表A34:负偏移值

[0318] 1.6消息大小计算

[0319] 位置参考的消息大小取决于位置参考中所包括的LRP的数目。位置参考中必须存在至少两个LRP。具有状态信息的标头也是强制的。随后计算及表A35展示取决于LRP的数目的消息大小。

[0320] ●标头

[0321] 1字节状态

[0322] 总计:1字节

[0323] ●第一LRP

[0324] 6字节COORD(针对lon/lat各3个字节)

[0325] 3字节属性

[0326] 总计:9字节

[0327] ●随后LRP

[0328] 4字节COORD(针对lon/lat各2个字节)

[0329] 3字节属性

[0330] 总计:7字节

[0331] ●最后LRP

[0332] 4字节COORD(针对lon/lat各2个字节)

[0333] 2字节属性

[0334] 总计:6字节

[0335] ●偏移(如果包括)

[0336] 1字节正偏移(如果包括)

[0337] 1字节负偏移(如果包括)

[0338] 总计:0-2字节

[0339]

# LRP	消息大小
2	16 字节 （+1 或+2 字节偏移，如果包括）
3	23 字节 （+1 或+2 字节偏移，如果包括）
4	30 字节 （+1 或+2 字节偏移，如果包括）
5	37 字节 （+1 或+2 字节偏移，如果包括）
6	44 字节 （+1 或+2 字节偏移，如果包括）
7	51 字节 （+1 或+2 字节偏移，如果包括）
8	58 字节 （+1 或+2 字节偏移，如果包括）
…	…
n （n>1）	1 + 9 + (n-2)*7 + 6 字节 （+1 或+2 字节偏移，如果包括）

[0340] 表A35：取决于LRP的数目的消息大小

[0341] 现参考上文中参看图9、图10、图11及图12所描述的位置参考来提供使用以上格式的方式的特定实例，其中三个位置参考点（节点①、⑩及⑮以及线路①到③、⑩到⑪及⑭到⑮）经识别为精确地描述位置。位置参考由三个位置参考点组成，且下文中的表A36展示节点①、⑩及⑮的坐标。这些节点为对应于位置参考点的节点。在准备二进制格式的过程中，此表也展示相对坐标。节点①对应于位置参考点1且将具有呈绝对格式的坐标。对应于位置参考点2的节点⑩将具有针对位置参考点1的相对坐标。对应于位置参考点2的节点⑮也将具有相对坐标但现为参考位置参考点2的相对坐标。

[0342]

节点 ID	LRP 索引	经度	纬度	相对经度	相对纬度
①	1	6.12683°	49.60851°	--	--
⑩	2	6.12838°	49.60398°	155	-453
⑮	3	6.12817°	49.60305°	-21	-93

[0343] 表A36：实例坐标

[0344] 根据上文中的等式E3来计算相对经度及纬度。在表A37中展示编码过程的步骤2中正计算的偏移。在二进制数据中，将仅出现正偏移，因为负偏移为0且缺少的偏移将被作为0对待。

[0345]

字段	值
正偏移	150
负偏移	0

[0346] 表A37：实例偏移值

[0347] 下文中的表A38从基本数字地图及经由计算来收集每一位置参考点的相关数据。这包括对应线路的功能道路级别、路的形式及方位。还展示关于两个后续位置参考点之间的路径的所需信息（最低功能道路级别及到下一位置参考点的距离）。

[0348]

LRP索引	FRC	FOW	BEAR	LFRCNP	DNP
1	FRC3	MULTIPLE_CARRIAGEWAY	135°	FRC3	561
2	FRC3	SINGLE_CARRIAGEWAY	227°	FRC5	274
3	FRC5	SINGLE_CARRIAGEWAY	290°	--	--

[0349] 表A38:在编码期间所确定的位置参考点

[0350] 如上文中所描述来确定BEAR、LFRCNP及DNP属性:

[0351] 以下表保持用于建立二进制数据的所有相关信息。以下表概述根据物理数据格式的二进制数据:

[0352] ●状态字节:参看表A39

[0353] ●LRP 1:参看表A40到表A44

[0354] ●LRP 2:参看表A45到表A49

[0355] ●LRP 3:参看表A50到表A53

[0356] ●偏移:参看表A54

[0357]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	RFU	RFU	RFU	ArF	AF	版本		
值	0	0	0	0	1	0	1	0

[0358] 表A39:二进制实例:状态字节

[0359]

字节	第一								第二								第三							
位	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
值	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1

[0360] 表A40:二进制实例:LRP 1-绝对经度

[0361]

字节	第一								第二								第三							
位	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
值	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0

[0362] 表A41:二进制实例:LRP1-绝对纬度

[0363]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	RFU	RFU	FRC			FOW		
值	0	0	0	1	1	0	1	0

[0364] 表A42:二进制实例:LRP1-属性1

[0365]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	LFRCNP			方位				
值	0	1	1	0	1	1	0	0

[0366] 表A43:二进制实例:LRP1-属性2

[0367]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	DNP							
值	0	0	0	0	1	0	0	1

[0368] 表A44:二进制实例:LRP1-属性3

[0369]

字节	第一								第二							
位	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
值	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1

[0370] 表A45：二进制实例：LRP2-相对经度

[0371]

字节	第一								第二							
位	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0

[0372]

值	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1

[0373] 表A46：二进制实例：LRP2-相对纬度

[0374]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	RFU	RFU	FRC			FOW		
值	0	0	0	1	1	0	1	1

[0375] 表A47：二进制实例：LRP2-属性1

[0376]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	LFRCNP			方位				
值	1	0	1	1	0	1	0	0

[0377] 表A48：二进制实例：LRP2-属性2

[0378]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	DNP							
值	0	0	0	0	0	1	0	0

[0379] 表A49：二进制实例：LRP2-属性3

[0380]

字节	第一								第二							
位	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
值	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1

[0381] 表A50：二进制实例：LRP3-相对经度

[0382]

字节	第一								第二							
位	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
值	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1

[0383] 表A51：二进制实例：LRP3-相对纬度

[0384]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	RFU	RFU	FRC			FOW		
值	0	0	1	0	1	0	1	1

[0385] 表A52：二进制实例：LRP3-属性1

[0386]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	RFU	PoffF	NoffF	方位				
值	0	1	0	1	1	0	0	1

[0387] 表A53：二进制实例：LRP3-属性4

[0388]

位	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	POFF							
值	0	0	0	0	0	0	1	0

[0389] 表A54:二进制实例:正偏移

[0390] 完整的二进制数据流将具有24字节的长度,且由以下内容(按从左向右及从上向下的字节排序)组成:

[0391]

00001010	00000100	01011011	01011011	00100011	01000110
11110100	00011010	01101100	00001001	00000000	10011011
11111110	00111011	00011011	10110100	00000100	11111111
11101011	11111111	10100011	00101011	01011001	00000010

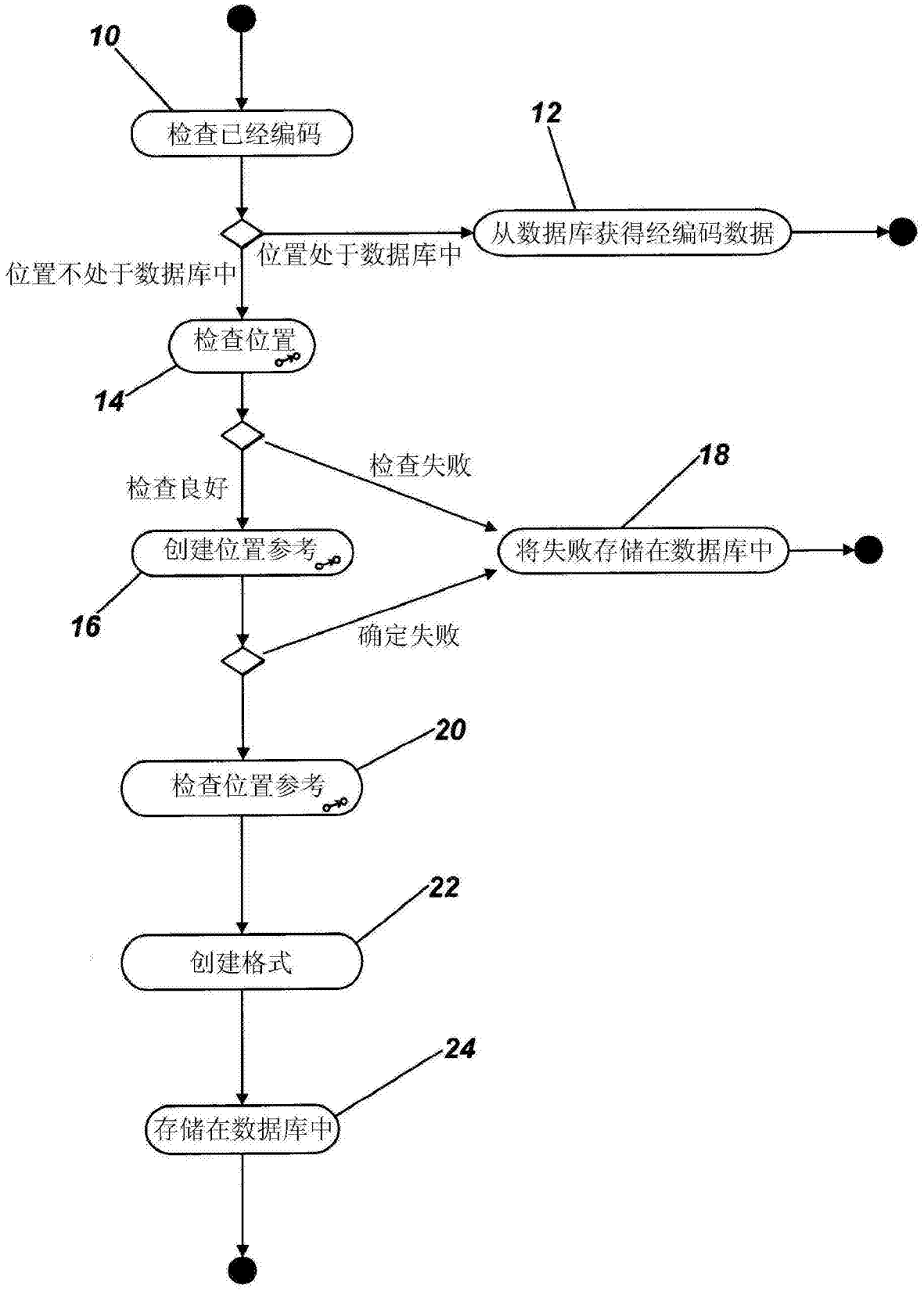

10
检查已经编码
12
从数据库获得经编码数据
位置处于数据库中
位置不处于数据库中
检查位置
14
检查良好
检查失败
18
将失败存储在数据库中
创建位置参考
16
确定失败
20
检查位置参考
22
创建格式
24
存储在数据库中

图1

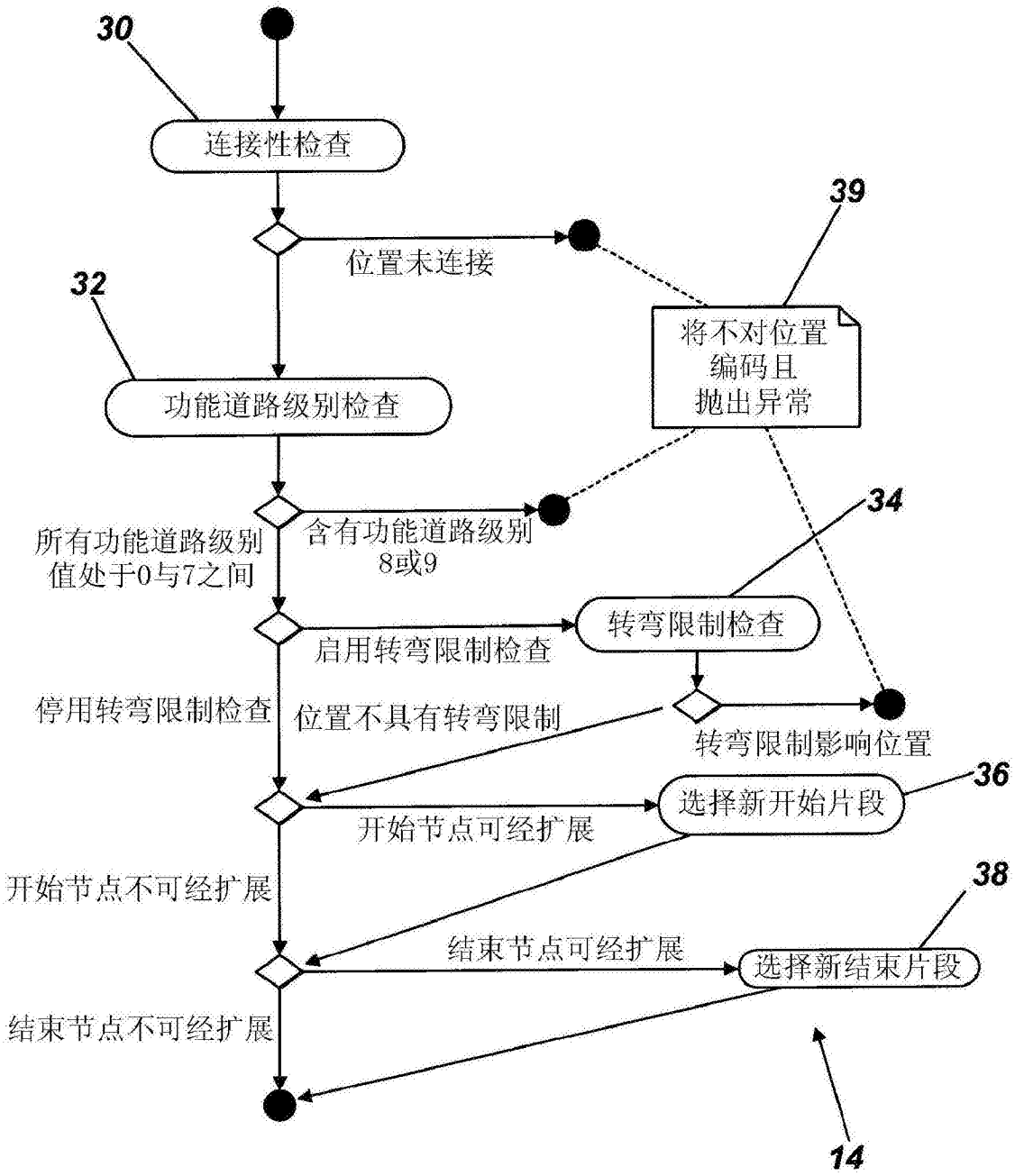

30
连接性检查
39
位置未连接
32
将不对位置
编码且
抛出异常
功能道路级别检查
所有功能道路级别
值处于0与7之间
含有功能道路级别
8或9
34
转弯限制检查
启用转弯限制检查
停用转弯限制检查
位置不具有转弯限制
转弯限制影响位置
36
选择新开始片段
开始节点可经扩展
开始节点不可经扩展
38
结束节点可经扩展
选择新结束片段
结束节点不可经扩展
14

图2

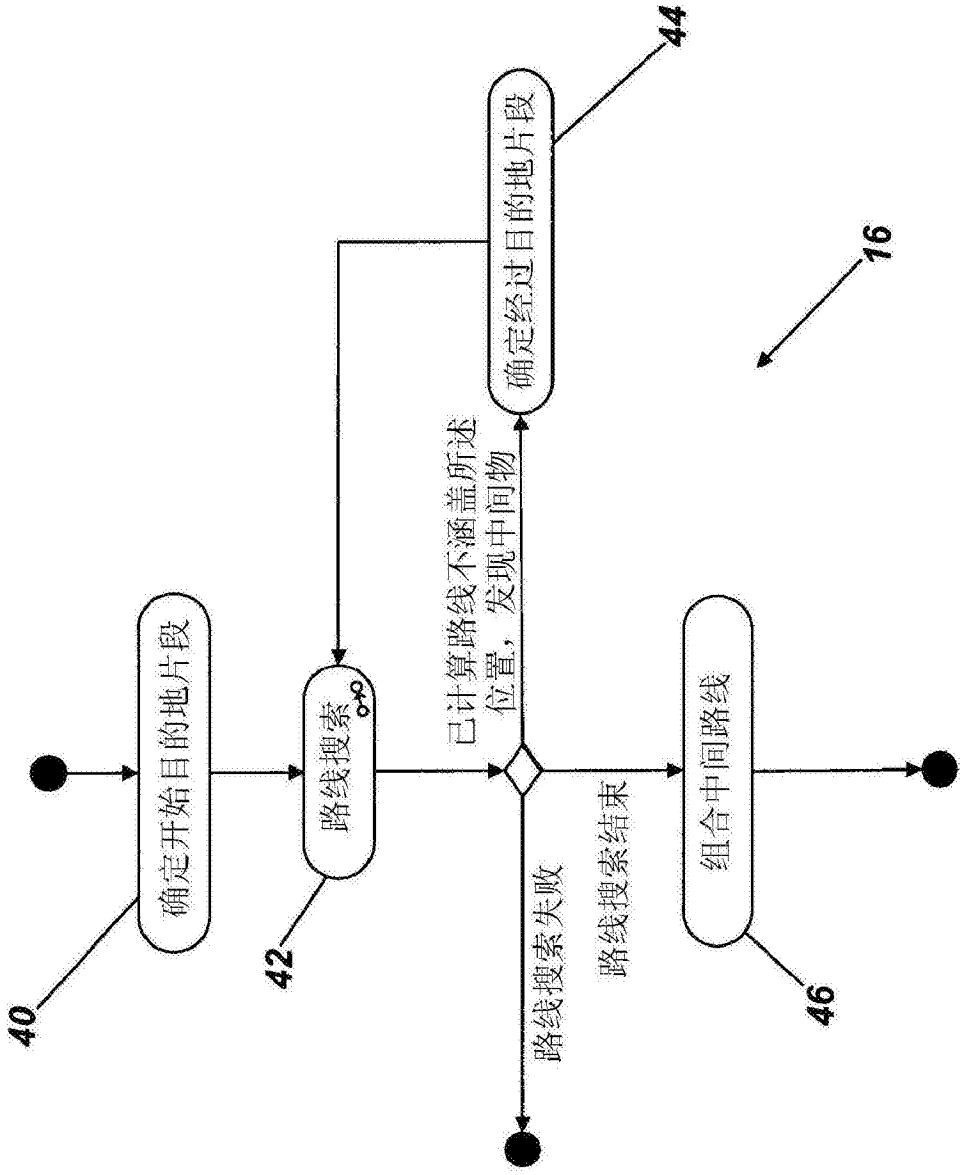

确定开始目的地片段
路线搜索
已计算路线不涵盖所述位置，发现中间物
确定经过目的地片段
路线搜索失败
路线搜索结束
组合中间路线
40
42
44
46
16

图3

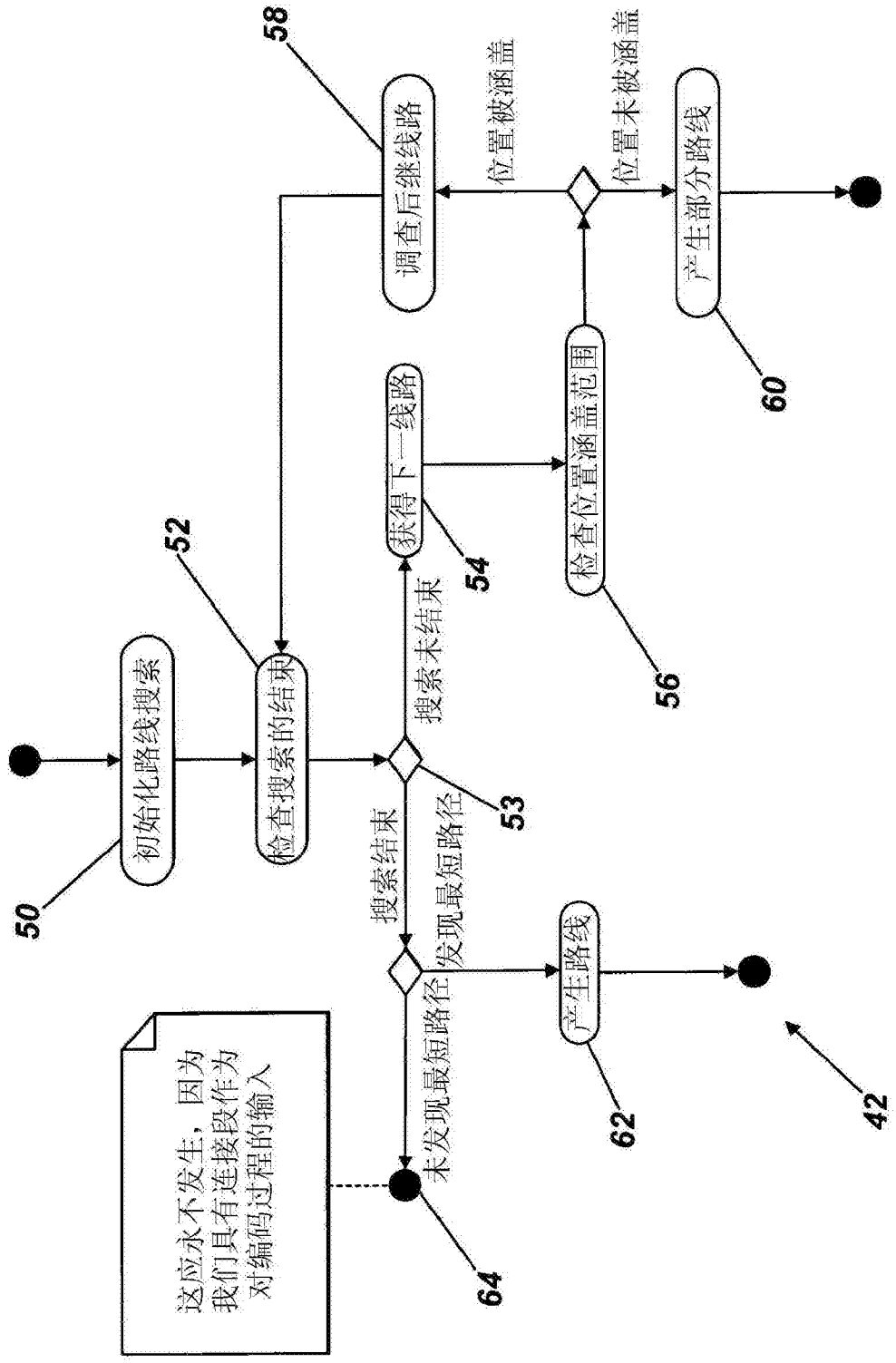

初始化路线搜索
检查搜索的结束
搜索结束
搜索未结束
获得下一线路
检查位置涵盖范围
调查后继线路
位置被涵盖
位置未被涵盖
产生部分路线
发现最短路径
未发现最短路径
产生路线
这应永不发生，因为我们具有连接段作为对编码过程的输入
50
52
53
54
56
58
60
62
64
42

图4

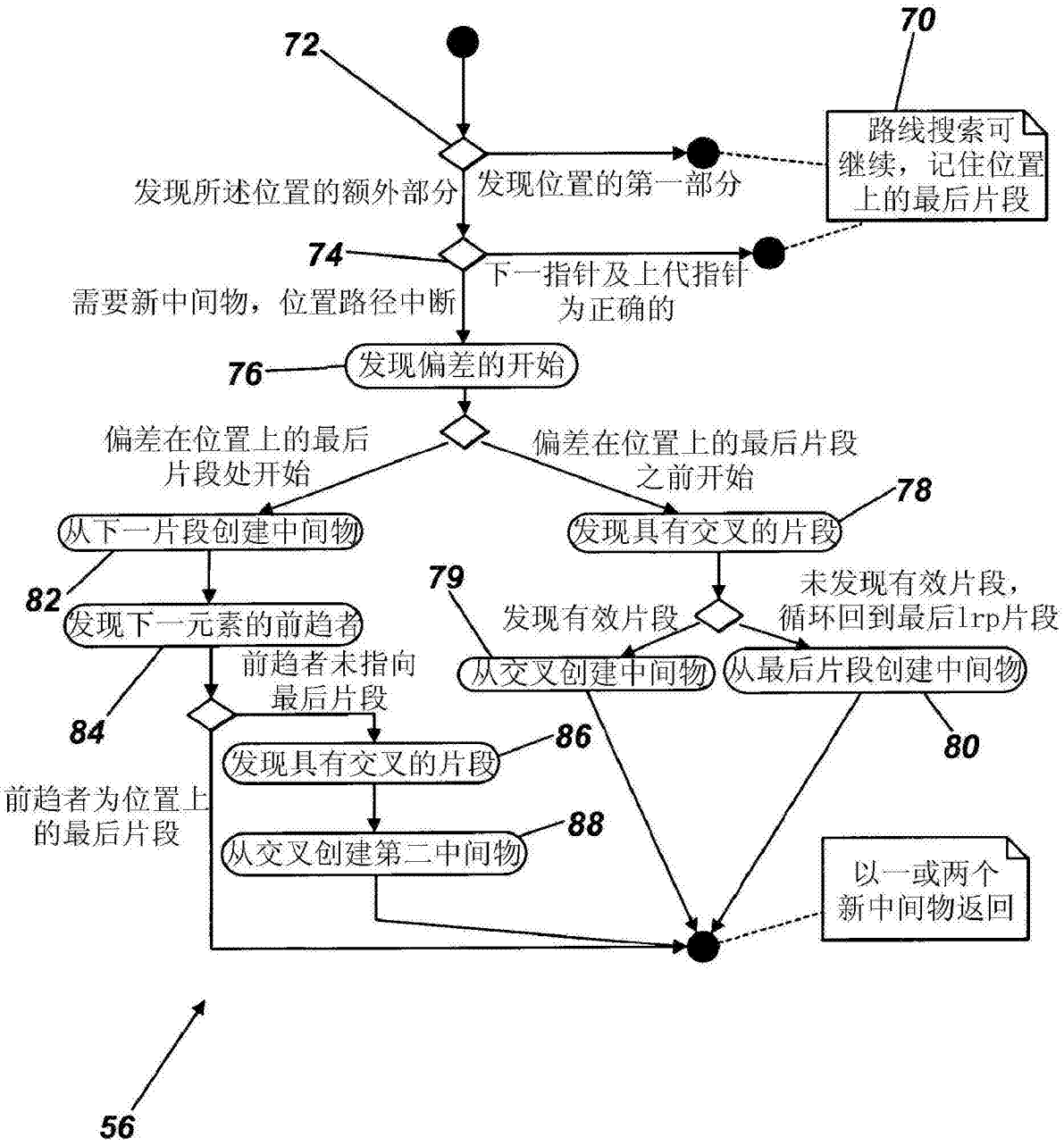

72
70
路线搜索可继续，记住位置上的最后片段
发现所述位置的额外部分
发现位置的第一部分
74
下一指针及上代指针为正确的
需要新中间物，位置路径中断
76
发现偏差的开始
偏差在位置上的最后片段处开始
偏差在位置上的最后片段之前开始
78
从下一片段创建中间物
发现具有交叉的片段
82
79
发现下一元素的前趋者
发现有效片段
未发现有效片段，循环回到最后lrp片段
从交叉创建中间物
从最后片段创建中间物
前趋者未指向最后片段
84
86
80
发现具有交叉的片段
前趋者为位置上的最后片段
88
从交叉创建第二中间物
以一或两个新中间物返回
56

图5

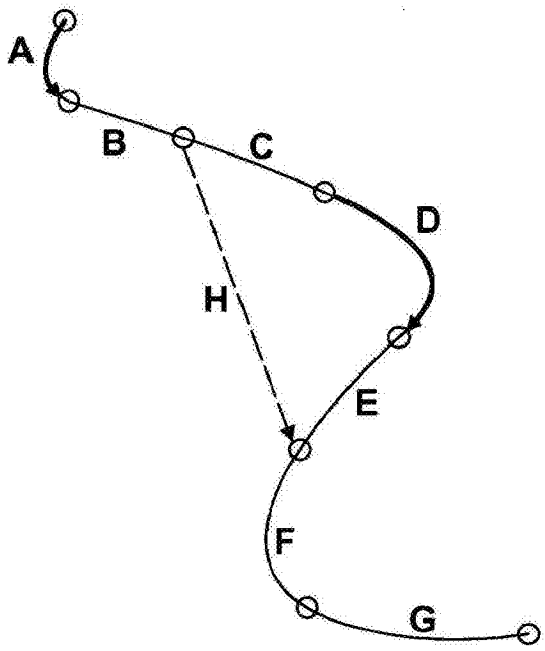


图6

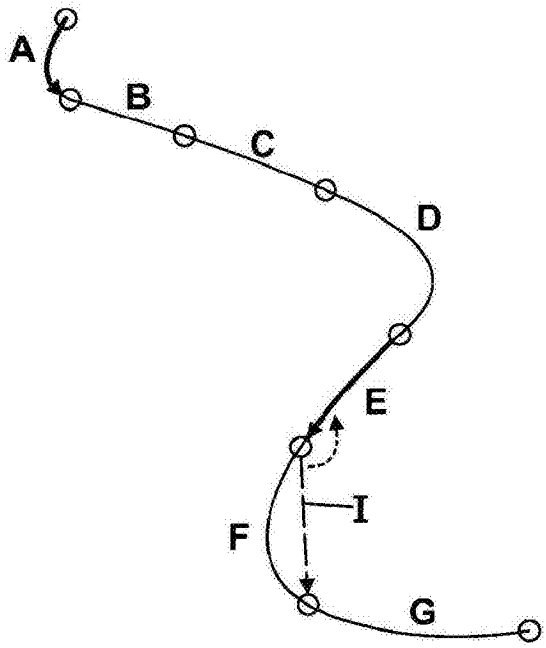


图7

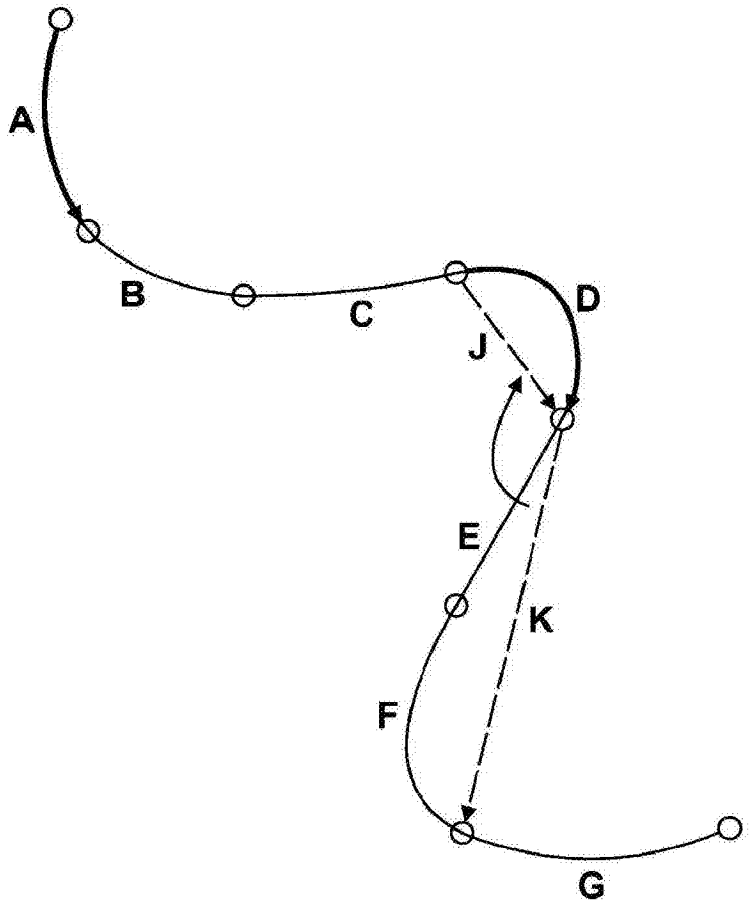


图8

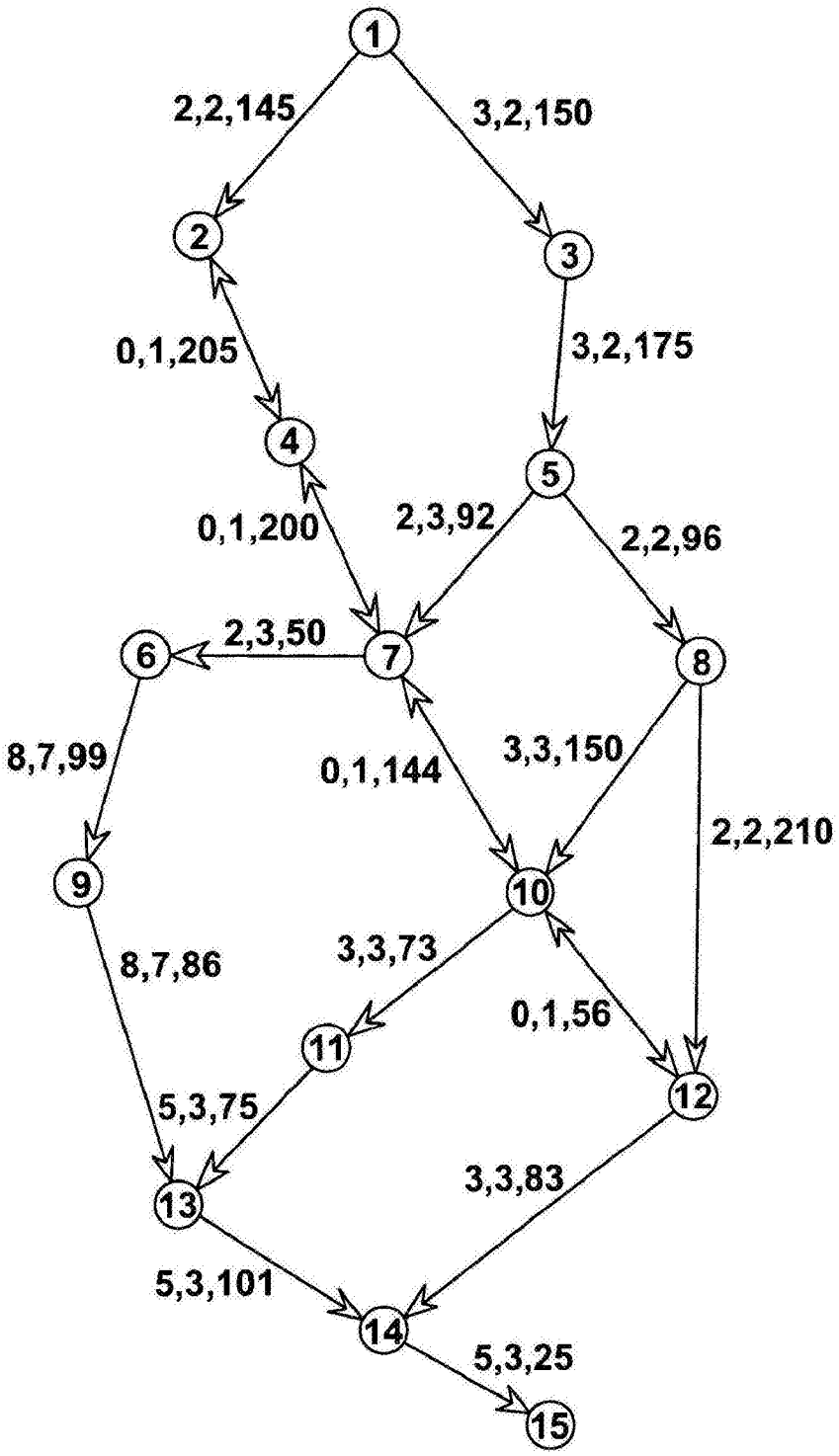

1
2,2,145
3,2,150
2
3
0,1,205
3,2,175
4
5
0,1,200
2,3,92
2,2,96
6
2,3,50
7
8
8,7,99
0,1,144
3,3,150
2,2,210
9
10
8,7,86
3,3,73
0,1,56
11
12
5,3,75
3,3,83
13
5,3,101
14
5,3,25
15

图9

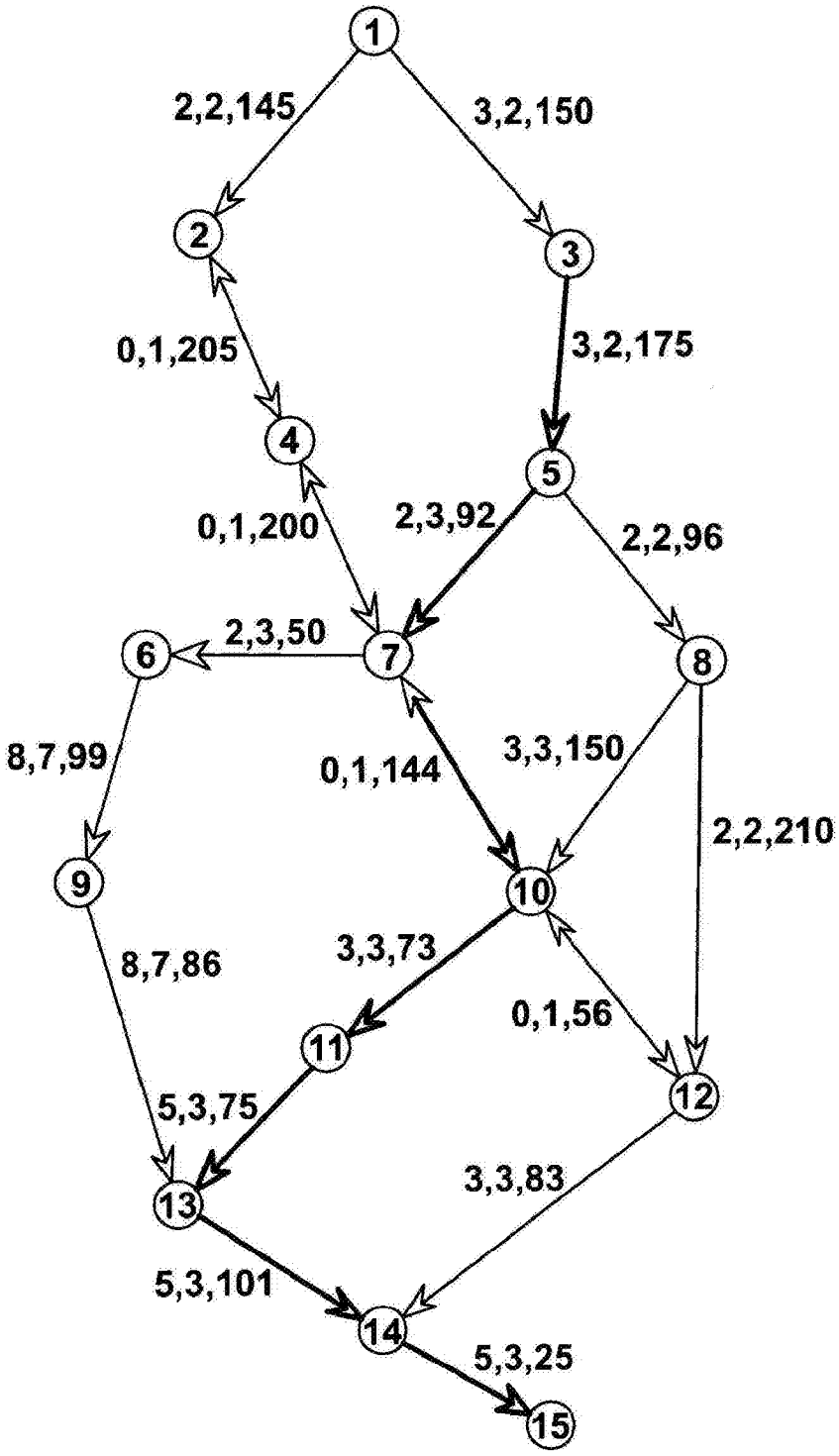

1
2,2,145
3,2,150
2
3
0,1,205
3,2,175
4
5
0,1,200
2,3,92
2,2,96
6
2,3,50
7
8
8,7,99
0,1,144
3,3,150
2,2,210
9
10
8,7,86
3,3,73
0,1,56
11
12
5,3,75
3,3,83
13
5,3,101
14
5,3,25
15

图10

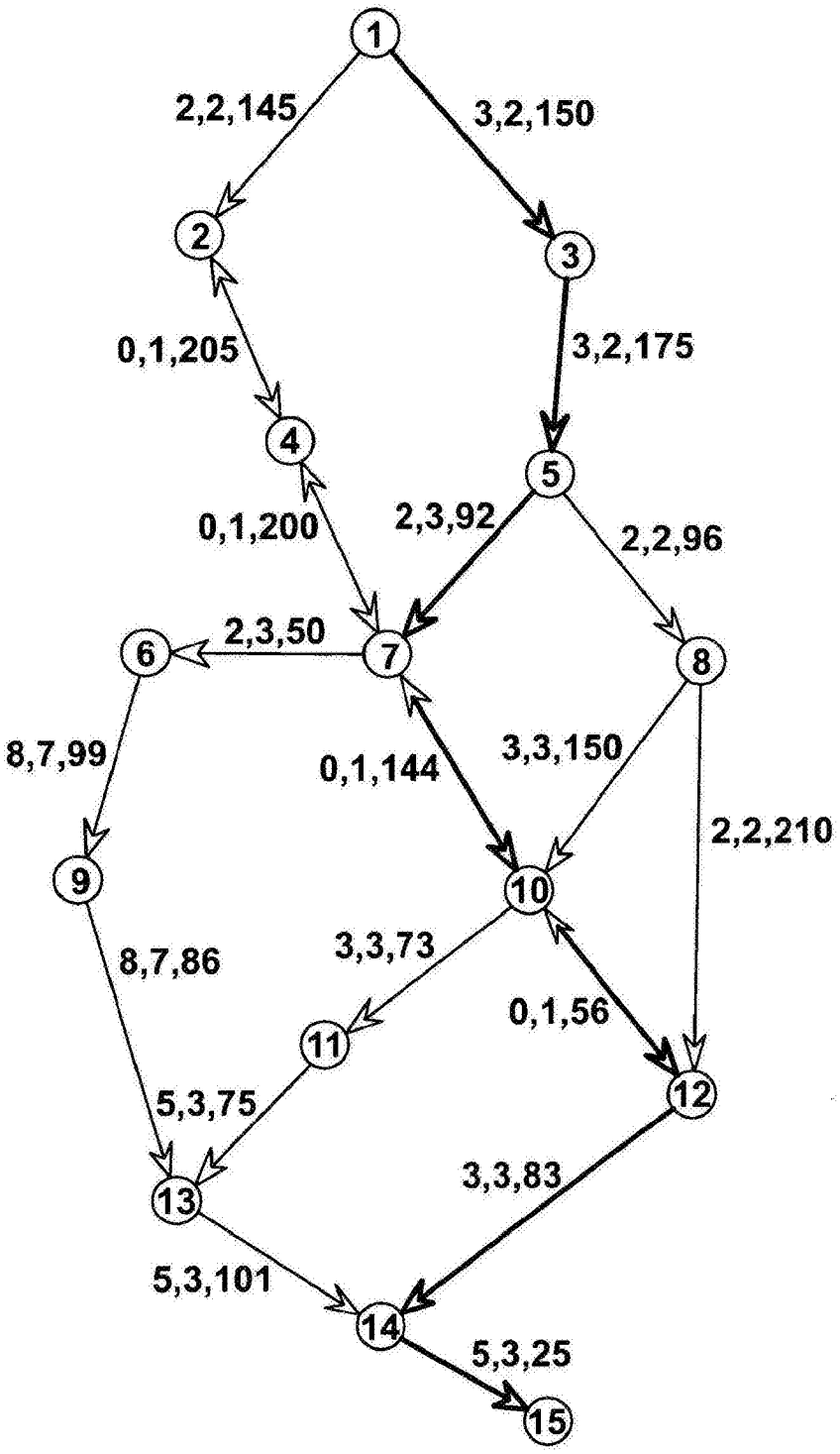

1
2,2,145
3,2,150
2
3
0,1,205
3,2,175
4
5
0,1,200
2,3,92
2,2,96
6
2,3,50
7
8
8,7,99
0,1,144
3,3,150
2,2,210
9
10
8,7,86
3,3,73
0,1,56
11
12
5,3,75
13
3,3,83
5,3,101
14
5,3,25
15

图11

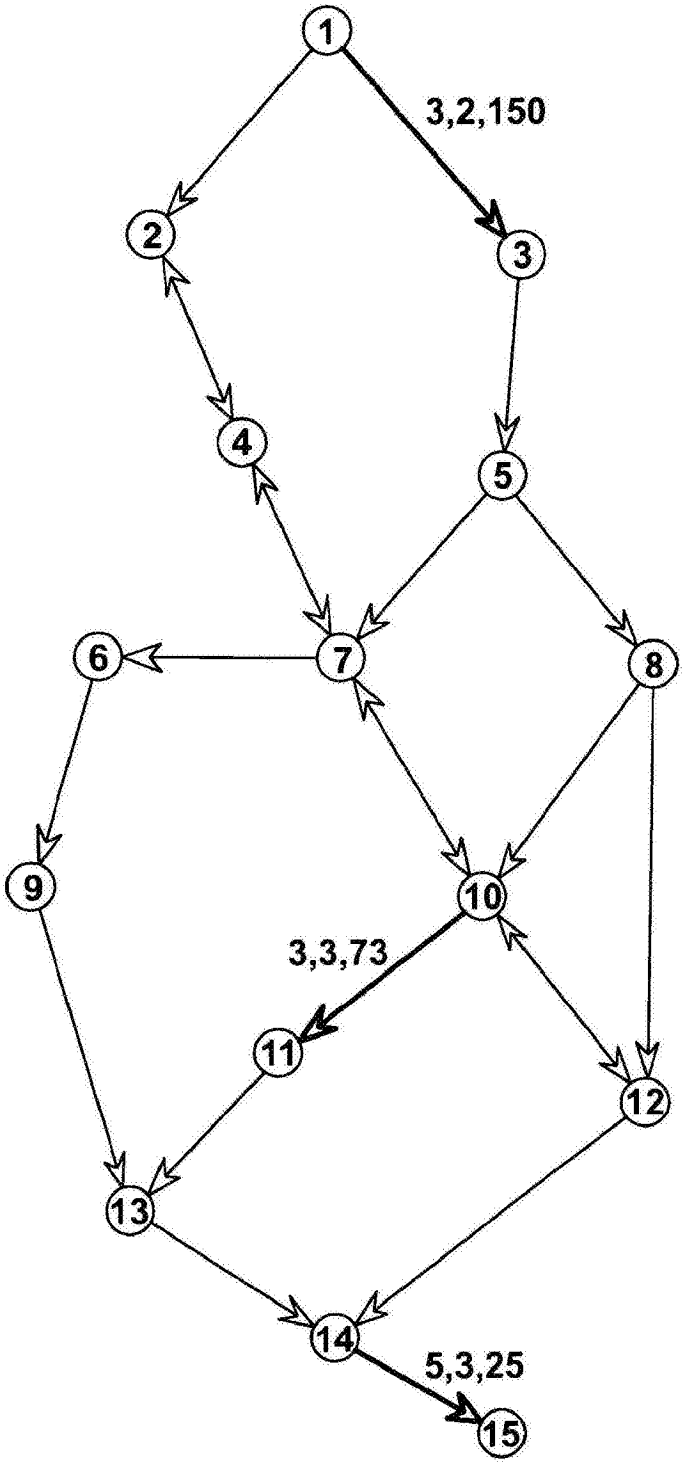
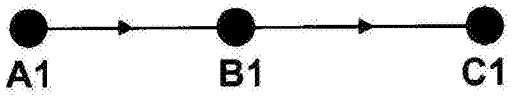
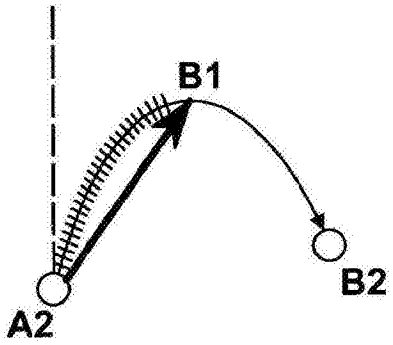


图12



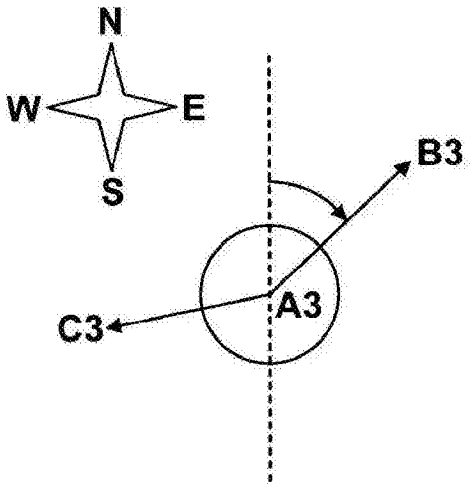
位置参考点的连接

图13



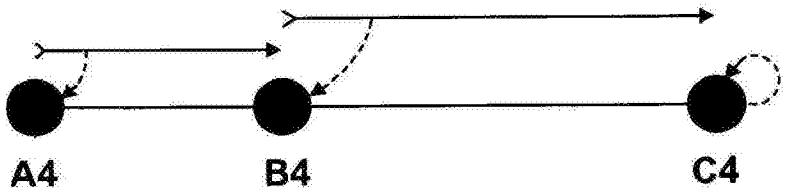
逻辑格式：方位点

图14



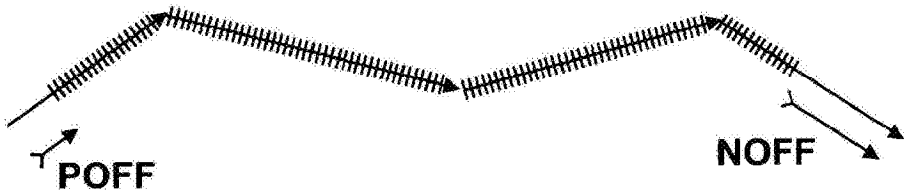
逻辑格式：方位

图15



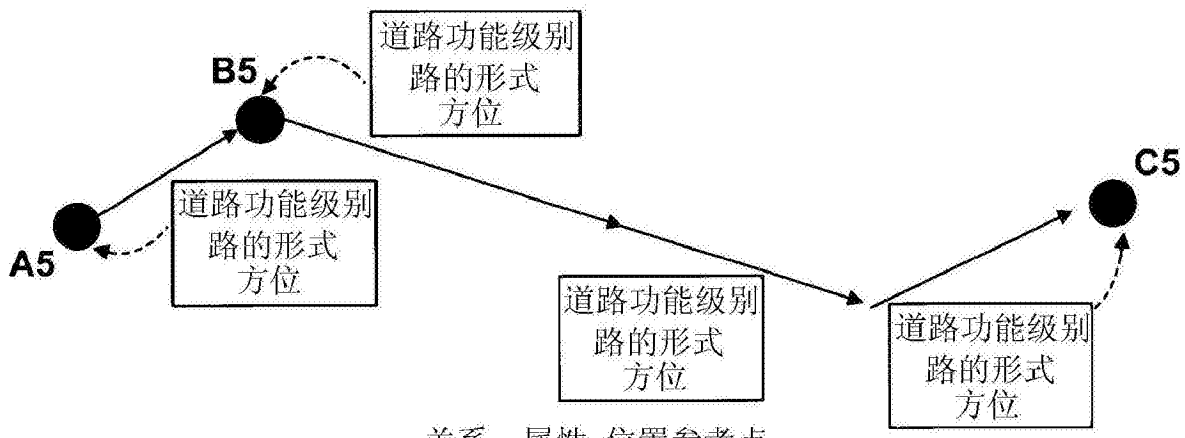
逻辑格式：到下一点的距离

图16



逻辑格式：正及负偏移

图17



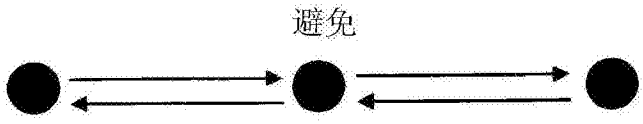
关系：属性-位置参考点

图18



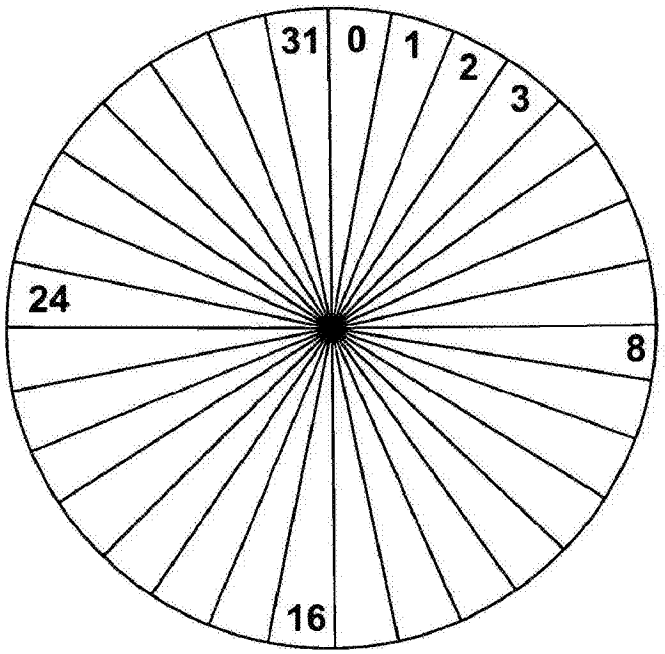
避免节点（1）

图19



避免节点（2）

图20



物理格式：方位扇区

图21