



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106062846 B

(45)授权公告日 2018.10.30

(21)申请号 201580011742.7

加藤芳隆 小柴定弘 前川和辉

(22)申请日 2015.02.20

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司 11219

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106062846 A

代理人 高培培 车文

(43)申请公布日 2016.10.26

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

G08G 1/01(2006.01)

2014-040552 2014.03.03 JP

G01C 21/34(2006.01)

G08G 1/13(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.31

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/000823 2015.02.20

JP 2007248183 A, 2007.09.27,

CN 102272807 A, 2011.12.07,

CN 1573771 A, 2005.02.02,

CN 101634569 A, 2010.01.27,

CN 103258430 A, 2013.08.21,

CN 102810251 A, 2012.12.05,

KR 20070098102 A, 2007.10.05,

JP 4142886 B2, 2008.09.03,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/133079 JA 2015.09.11

审查员 吴莎

(73)专利权人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县丰田市

专利权人 爱信艾达株式会社

(72)发明人 榊谷知彦 田代博之 森阳一

中村元裕 小段友纪 池野笃司

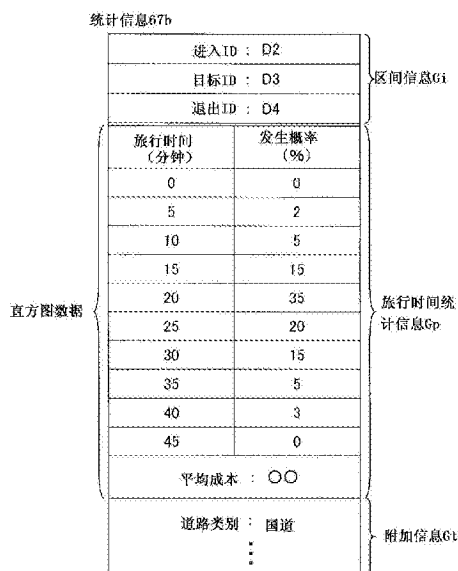
权利要求书3页 说明书15页 附图23页

(54)发明名称

探测信息的收集方法、收集装置、记录介质及旅行时间算出装置

(57)摘要

随着车辆的行驶而生成的探测信息的收集方法包括：工序(a)，从在包含交叉路口区域和道路区域中的至少一方的基准区域中行驶的车辆接收包含所述基准区域的旅行时间信息的探测信息，所述交叉路口区域是从交叉路口的进入部到所述交叉路口的退出部为止的区域，所述道路区域是与所述交叉路口区域连接的从所述交叉路口的退出部到在所述交叉路口的退出方向上相邻的其他交叉路口的进入部为止的区域；和工序(b)，存储所接收到的探测信息。



1. 一种收集方法,是随着车辆的行驶而生成的探测信息的收集方法,其中,包括:

工序(a),从在包含交叉路口区域和道路区域中的至少一方的基准区域中行驶的车辆接收包含所述基准区域的旅行时间信息的探测信息,所述交叉路口区域是从交叉路口的进入部到所述交叉路口的退出部为止的区域,所述道路区域是与所述交叉路口区域连接的从所述交叉路口的退出部到在所述交叉路口的退出方向上相邻的其他交叉路口的进入部为止的区域;

工序(b),存储所接收到的所述探测信息;和

工序(c),基于所述存储的探测信息来生成表示所述基准区域的旅行时间的直方图的统计信息,

所述工序(c)包括:

工序(c1),将包含三个以上的基准区域的集合区域分割成(i)包含所述集合区域的起点且由一个以上的所述基准区域构成的起点区域、(ii)包含所述集合区域的终点且由一个以上的所述基准区域构成的终点区域、以及(iii)作为所述集合区域的中间区域;

工序(c2),基于从一次全部通过了构成所述起点区域的所述基准区域的车辆接收到的所述起点区域的所述探测信息,来生成所述起点区域的所述统计信息;

工序(c3),基于从一次全部通过了构成所述终点区域的所述基准区域的车辆接收到的所述终点区域的所述探测信息,来生成所述终点区域的所述统计信息;

工序(c4),基于从一次全部通过了构成所述中间区域的所述基准区域的车辆接收到的所述中间区域的所述探测信息,来生成所述中间区域的所述统计信息;以及

工序(c5),通过对分别包含所述起点区域的所述统计信息、所述中间区域的所述统计信息和所述终点区域的所述统计信息的表示所述旅行时间的信息进行卷积运算,来生成所述集合区域的所述统计信息。

2. 根据权利要求1所述的收集方法,其中,

所述基准区域包含所述交叉路口区域和连接于所述交叉路口区域的所述道路区域。

3. 根据权利要求1所述的收集方法,其中,

在所述工序(a)中,分别接收作为所述基准区域的所述交叉路口区域和作为所述基准区域的所述道路区域各自的所述探测信息。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的收集方法,其中,

所述探测信息针对进入所述基准区域的每个进入方向而生成。

5. 根据权利要求1~3中任一项所述的收集方法,其中,

所述探测信息针对退出所述基准区域的每个退出方向而生成。

6. 一种计算机可读记录介质,记录有探测信息数据,所述探测信息数据是对随着车辆的行驶而生成的探测信息如下地进行收集而得到的:

(a) 从在包含交叉路口区域和道路区域中的至少一方的基准区域中行驶的车辆接收包含所述基准区域的旅行时间信息的探测信息,所述交叉路口区域是从交叉路口的进入部到所述交叉路口的退出部为止的区域,所述道路区域是与所述交叉路口区域连接的从所述交叉路口的退出部到在所述交叉路口的退出方向上相邻的其他交叉路口的进入部为止的区域;

(b) 存储所接收到的所述探测信息;和

(c) 基于所述存储的探测信息来生成表示所述基准区域的旅行时间的直方图的统计信息，

其中，在所述(c)的情况下，

(c1) 将包含三个以上的基准区域的集合区域分割成(i)包含所述集合区域的起点且由一个以上的所述基准区域构成的起点区域、(ii)包含所述集合区域的终点且由一个以上的所述基准区域构成的终点区域、以及(iii)作为所述集合区域的中间区域；

(c2) 基于从一次全部通过了构成所述起点区域的所述基准区域的车辆接收到的所述起点区域的所述探测信息，来生成所述起点区域的所述统计信息；

(c3) 基于从一次全部通过了构成所述终点区域的所述基准区域的车辆接收到的所述终点区域的所述探测信息，来生成所述终点区域的所述统计信息；

(c4) 基于从一次全部通过了构成所述中间区域的所述基准区域的车辆接收到的所述中间区域的所述探测信息，来生成所述中间区域的所述统计信息；以及

(c5) 通过对分别包含所述起点区域的所述统计信息、所述中间区域的所述统计信息和所述终点区域的所述统计信息的表示所述旅行时间的信息进行卷积运算，来生成所述集合区域的所述统计信息。

7. 一种旅行时间算出装置，具有：

权利要求6所述的计算机可读记录介质；和

处理部，使用所述探测信息数据，来算出从由多个所述交叉路口区域及多个所述道路区域构成的交通网络的第一地点到第二地点为止的旅行时间。

8. 一种收集装置，是随着车辆的行驶而生成的探测信息的收集装置，其中，具备：

接收部，从在包含交叉路口区域和道路区域中的至少一方的基准区域中行驶的车辆接收包含所述基准区域的旅行时间信息的探测信息，所述交叉路口区域是从交叉路口的进入部到所述交叉路口的退出部为止的区域，所述道路区域是与所述交叉路口区域连接的从所述交叉路口的退出部到在所述交叉路口的退出方向上相邻的其他交叉路口的进入部为止的区域；

存储部，存储所接收到的所述探测信息；和

信息解析部，基于所述存储的探测信息来生成表示所述基准区域的旅行时间的直方图的统计信息，

所述信息解析部将包含三个以上的基准区域的集合区域分割成(i)包含所述集合区域的起点且由一个以上的所述基准区域构成的起点区域、(ii)包含所述集合区域的终点且由一个以上的所述基准区域构成的终点区域、以及(iii)作为所述集合区域的中间区域，

基于从一次全部通过了构成所述起点区域的所述基准区域的车辆接收到的所述起点区域的所述探测信息，来生成所述起点区域的所述统计信息，

基于从一次全部通过了构成所述终点区域的所述基准区域的车辆接收到的所述终点区域的所述探测信息，来生成所述终点区域的所述统计信息，

基于从一次全部通过了构成所述中间区域的所述基准区域的车辆接收到的所述中间区域的所述探测信息，来生成所述中间区域的所述统计信息，

通过对分别包含所述起点区域的所述统计信息、所述中间区域的所述统计信息和所述终点区域的所述统计信息的表示所述旅行时间的信息进行卷积运算，来生成所述集合区域

的所述统计信息。

9. 根据权利要求8所述的收集装置, 其中,

所述基准区域包含所述交叉路口区域和连接于所述交叉路口区域的所述道路区域。

10. 根据权利要求8所述的收集装置, 其中,

所述接收部分别接收作为所述基准区域的所述交叉路口区域和作为所述基准区域的所述道路区域各自的所述探测信息。

11. 根据权利要求8~10中任一项所述的收集装置, 其中,

所述探测信息针对进入所述基准区域的每个进入方向而生成。

12. 根据权利要求8~10中任一项所述的收集装置, 其中,

所述探测信息针对退出所述基准区域的每个退出方向而生成。

13. 一种计算机可读记录介质, 记录有程序, 所述程序用于使计算机实现收集随着车辆的行驶而生成的探测信息的功能, 其中,

用于使计算机实现:

功能 (a), 从在包含交叉路口区域和道路区域中的至少一方的基准区域中行驶的车辆接收包含所述基准区域的旅行时间信息的探测信息, 所述交叉路口区域是从交叉路口的进入部到所述交叉路口的退出部为止的区域, 所述道路区域是与所述交叉路口区域连接的从所述交叉路口的退出部到在所述交叉路口的退出方向上相邻的其他交叉路口的进入部为止的区域;

功能 (b), 存储所接收到的所述探测信息; 和

功能 (c), 基于所述存储的探测信息来生成表示所述基准区域的旅行时间的直方图的统计信息,

所述功能 (c) 包括:

功能 (c1), 将包含三个以上的基准区域的集合区域分割成 (i) 包含所述集合区域的起点且由一个以上的所述基准区域构成的起点区域、(ii) 包含所述集合区域的终点且由一个以上的所述基准区域构成的终点区域、以及 (iii) 作为所述集合区域的中间区域;

功能 (c2), 基于从一次全部通过了构成所述起点区域的所述基准区域的车辆接收到的所述起点区域的所述探测信息, 来生成所述起点区域的所述统计信息;

功能 (c3), 基于从一次全部通过了构成所述终点区域的所述基准区域的车辆接收到的所述终点区域的所述探测信息, 来生成所述终点区域的所述统计信息;

功能 (c4), 基于从一次全部通过了构成所述中间区域的所述基准区域的车辆接收到的所述中间区域的所述探测信息, 来生成所述中间区域的所述统计信息; 以及

功能 (c5), 通过对分别包含所述起点区域的所述统计信息、所述中间区域的所述统计信息和所述终点区域的所述统计信息的表示所述旅行时间的信息进行卷积运算, 来生成所述集合区域的所述统计信息。

探测信息的收集方法、收集装置、记录介质及旅行时间算出装置

[0001] 本申请基于在2014年3月3日提出的申请号为2014-40552号的日本专利申请主张优先权,将其公开的全部内容通过参照而援引于本申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及道路网的探测信息的收集技术。

背景技术

[0003] 已知有如下的技术:使被称为探测车辆的车辆行驶来针对每个规定区间(链路)收集包含规定区间的旅行时间信息的探测信息,通过对探测信息进行解析而将其利用于向道路网的交通事件的利用者报知和路径搜索(例如,日本特开2007-207083号公报)。

发明内容

[0004] 发明要解决的课题

[0005] 在日本特开2007-207083号公报所公开的技术中,使用通过表示道路的交叉路口、分支路口等的节点和将节点之间连接的链路来表现道路网的道路网络数据,从通过各链路的探测车辆收集关于各链路的探测信息。

[0006] 道路网络数据中的节点通常设定在交叉路口区域的中心附近,因此相邻的节点间(链路)的旅行时间成为从交叉路口的中心附近行驶到行进方向上的下一交叉路口的中心附近的探测车辆的行驶时间。

[0007] 然而,在针对每个链路收集包含旅行时间信息的探测信息的技术中,在收集每个链路的探测信息而算出了旅行时间统计的情况下,有时无法高精度地表现出在实际的链路中行驶的车辆的旅行时间。例如,在交叉路口及其周边道路上有时设有临时停止线、人行横道等停止线。在这种情况下,在左侧通行的地域中,在交叉路口处右转的情况下,在右转弯时会产生对向车的等待时间、人行横道的横穿行人的通行等待时间等,即使是同一交叉路口,在右转的情况和直行的情况下,通过该交叉路口的时间有时也会截然不同。在探测车辆在交叉路口处发生了滞留的情况下,若不决定将包含滞留的时间信息的旅行时间信息和与表示交叉路口的节点连接的哪个链路建立关联,则难以作为旅行时间信息准确地表现出在实际的道路上行驶的探测车辆的行驶时间。例如,考虑探测车辆从第一链路在节点处右转而向第二链路行进的情况。在探测车辆在由节点表现的交叉路口处发生了滞留的情况下,即使本来是在第一链路中右转所花费的所需时间,有时也会因地图匹配而使第二链路包含该所需时间。这样的课题是不限于左侧通行的地域的车辆的旅行时间,而对于右侧通行的地域中的旅行时间也同样可能产生的课题。而且,在现有技术中,也希望实现处理效率的提高、装置的小型化、低成本化、省资源化、使用便利度的提高等。

[0008] 用于解决课题的方案

[0009] 本发明为了解决上述课题而完成,可以作为以下方式或应用例来实现。

[0010] (1) 根据本发明的一种方式,提供一种随着车辆的行驶而生成的探测信息的收集方法。该收集方法可以包括:工序(a),从在包含交叉路口区域和道路区域中的至少一方的基准区域中行驶的车辆接收包含所述基准区域的旅行时间信息的探测信息,所述交叉路口区域是从交叉路口的进入部到所述交叉路口的退出部为止的区域,所述道路区域是与所述交叉路口区域连接的从所述交叉路口的退出部到在所述交叉路口的退出方向上相邻的其他交叉路口的进入部为止的区域;和工序(b),存储所接收到的所述探测信息存储。根据该方式的收集方法,收集具有一定的范围的基准区域的探测信息。由此,即使车辆因交叉路口而发生了滞留的情况下,也能够将滞留的时间与基准区域建立关联而收集探测信息,因此能够生成高精度的旅行时间信息的统计。

[0011] (2) 在上述方式的收集方法中,所述基准区域可以包含所述交叉路口区域和连接于所述交叉路口区域的所述道路区域。根据该方式的收集方法,能够将交叉路口所引起的车辆滞留的时间包含在基准区域的探测信息中而进行收集,因此能够将基准区域与发生了滞留的场所(交叉路口)建立关联。由此,能够生成高精度的旅行时间信息的统计。

[0012] (3) 在上述方式的收集方法中,在所述工序(a)中可以分别接收作为所述基准区域的所述交叉路口区域和作为所述基准区域的所述道路区域各自的所述探测信息。根据该方式的收集方法,在将收集到的探测信息利用于从出发地到目的地为止的路径搜索时,能够基于探测信息高精度地生成道路区域的成本。由此,能够高精度地算出从出发地到目的地为止的旅行时间。尤其是,在目的地位于道路区域的中途的情况下,通过将交叉路口区域和道路区域作为不同的基准区域,能够高精度地算出直到目的地为止的旅行时间。

[0013] (4) 在上述方式的收集方法中,所述探测信息可以针对进入所述基准区域的每个进入方向而生成。根据该方式的收集方法,因为针对每个进入方向接收基准区域的探测信息,因此能够针对每个进入方向生成基准区域的旅行时间信息。由此,即使在旅行时间因基准区域的进入方向而产生差别的情况下,也能够对基准区域进行更高精度的旅行时间信息的统计的生成。

[0014] (5) 在上述方式的收集方法中,所述探测信息可以针对退出所述基准区域的每个退出方向而生成。根据该方式的收集方法,因为针对每个退出方向接收基准区域的探测信息,因此能够针对每个退出方向生成基准区域的旅行时间信息。由此,即使在旅行时间因基准区域的退出方向而产生差别的情况下,也能够对基准区域进行更高精度的旅行时间信息的统计的生成。

[0015] (6) 在上述方式的收集方法中,可以还包括基于所述存储的探测信息来生成表示所述基准区域的旅行时间的直方图的统计信息的工序(c),所述工序(c)可以包括:工序(c1),将包含三个以上的基准区域的集合区域分割成(i)包含所述集合区域的起点且由一个以上的所述基准区域构成的起点区域、(ii)包含所述集合区域的终点且由一个以上的所述基准区域构成的终点区域、以及(iii)作为所述集合区域的中间区域;工序(c2),基于从一次全部通过了构成所述起点区域的所述基准区域的车辆接收到的所述起点区域的所述探测信息,来生成所述起点区域的所述统计信息;工序(c3),基于从一次全部通过了构成所述终点区域的所述基准区域的车辆接收到的所述终点区域的所述探测信息,来生成所述终点区域的所述统计信息;工序(c4),基于从一次全部通过了构成所述中间区域的所述基准区域的车辆接收到的所述中间区域的所述探测信息,来生成所述中间区域的所述统计信

息;以及工序(c5),通过对分别包含所述起点区域的所述统计信息、所述中间区域的所述统计信息、所述终点区域的所述统计信息的表示所述旅行时间的信息进行卷积运算,来生成所述集合区域的所述统计信息。根据该方式的收集方法,能够高精度地生成对于集合区域的统计信息。

[0016] 需要说明的是,本发明能够以各种方式实现,例如,除了探测信息的收集方法之外,也能够以探测信息的收集装置、收集到的探测信息的解析装置、使用了探测信息的旅行时间统计信息的生成装置、探测信息的收集系统、以及用于实现这些方法、装置、系统的计算机程序或数据、记录有该计算机程序或数据的非临时性的有形的记录介质等方式来实现。

附图说明

- [0017] 图1是用于说明作为第一实施方式的探测信息收集系统的结构的图。
- [0018] 图2是信息生成装置的内部框图。
- [0019] 图3是用于说明与规定区域的道路网对应的道路网络数据的图。
- [0020] 图4是存储于道路形状数据的多边形数据的一例。
- [0021] 图5是用于说明信息生成装置生成的探测信息的数据构造的图。
- [0022] 图6是用于说明统计信息的数据构造的图。
- [0023] 图7是第二实施方式的存储于道路形状数据的多边形数据的一例。
- [0024] 图8是用于说明第三实施方式的图。
- [0025] 图9是用于说明信息生成装置生成的探测信息的数据构造的图。
- [0026] 图10是用于说明第三实施方式的服务器生成的统计信息的数据构造的图。
- [0027] 图11是用于说明第四实施方式的图。
- [0028] 图12是用于说明第四实施方式的探测信息的数据构造的图。
- [0029] 图13是第四实施方式的统计信息的生成方法。
- [0030] 图14是用于说明第四实施方式的统计信息的生成方法的图。
- [0031] 图15是第四实施方式的统计信息的生成方法的另一例。
- [0032] 图16是用于说明另一例的统计信息的生成方法的图。
- [0033] 图17是用于说明第五实施方式的图。
- [0034] 图18是集合区域的统计信息的生成方法。
- [0035] 图19是起点区域的探测信息的数据构造的一例。
- [0036] 图20是表示中间区域的探测信息的数据构造和统计信息具有的区间信息的图。
- [0037] 图21是终点区域的探测信息的数据构造的一例。
- [0038] 图22是用于说明通过图18所示的步骤S46而生成的统计信息的数据构造的图。
- [0039] 图23是分探测车辆的行进方向的多边形数据的基准区域的一例。
- [0040] 图24是分探测车辆的行进方向的多边形数据的基准区域的一例。
- [0041] 图25是分探测车辆的行进方向的多边形数据的基准区域的一例。
- [0042] 图26是分探测车辆的行进方向的多边形数据的基准区域的一例。
- [0043] 图27是表示第六实施方式中的使用了作为交通信息数据的一种的地图信息数据的路径搜索装置的概略结构的说明图。

- [0044] 图28是表示交叉路口区域与道路区域之间的关系的图。
- [0045] 图29是表示地图信息数据的数据构造的一例的图。
- [0046] 图30是表示地图信息数据的数据构造的另一例的图。
- [0047] 图31是表示用于算出旅行时间的处理流程的图。

具体实施方式

[0048] A. 第一实施方式:

[0049] 图1是用于说明作为本发明的第一实施方式的探测信息收集系统(也简称为“收集系统”)90的结构图。收集系统90具备n台探测车辆10a1~10an和接收从这些探测车辆10a1~10an以包的形式发送的探测信息A1的服务器60。需要说明的是,在本实施方式中,在不区分各探测车辆10a1~10an的情况下,称为探测车辆10。探测车辆10具备生成探测信息A1并经由无线通信网NE向服务器60发送的信息生成装置20。信息生成装置20的详情将在后文叙述。

[0050] 服务器60具备接收部64、信息解析部69、探测信息存储部62、统计信息存储部61、道路形状数据库63、道路网络数据库68。接收部64接收从探测车辆10发送的探测信息A1。探测信息存储部62存储从探测车辆10发送的探测信息A1。信息解析部69对存储于探测信息存储部62的探测信息A1进行解析,生成包含规定区域的旅行时间数据的统计信息,并将生成的统计信息存储于统计信息存储部61。道路网络数据库68是保存与现实的道路网对应的道路网络数据的数据库。道路网络数据是存储有链路数据、节点数据、交叉路口处的通行管制信息(例如,禁止掉头、禁止右转、禁止左转、禁止进入等)的数据。节点数据是表示地图上的道路的分支路口或合流地点或端点(例如,交叉路口、尽头等)的数据。链路数据是表示地图上的道路的数据,与表示道路的起点及终点的节点建立了关联。通行管制信息与节点数据建立了关联。

[0051] 在道路形状数据库63中存储有包含表示道路和交叉路口的形状的多边形数据的道路形状数据。道路形状数据库63与道路网络数据库68相互建立了关联。需要说明的是,道路形状数据的详情将在后文叙述。统计信息存储部61存储包含多边形数据所表示的每个规定区域的旅行时间数据的统计信息。服务器60在从出发地至目的地的路径搜索时,能够考虑存储于统计信息存储部61的统计信息而对各路径的成本进行累计。

[0052] 图2是探测车辆10具备的信息生成装置20的内部框图。信息生成装置20具备通信部22、GPS接收器24、车速传感器26、陀螺仪传感器28、时刻传感器29、控制部30和存储部40。通信部22进行包含探测信息A1的发送的数据通信。GPS接收器24接收来自GPS(Global Positioning System:全球定位系统)卫星的电波。车速传感器26检测探测车辆10的速度。陀螺仪传感器28检测探测车辆10的角度、角速度。时刻传感器29检测当前时刻。

[0053] 控制部30具备位置确定部31和探测信息生成部32。位置确定部31利用基于从GPS卫星发送的电波的到达时间的探测车辆10的位置的推定和根据车速传感器26所检测的车速及陀螺仪传感器28所检测的行进方向而对位置变化进行累积的自主导航来确定探测车辆10的位置。存储部40具备数据蓄积部42、道路形状数据44和道路网络数据46。探测信息生成部32基于存储部40内的数据44、46及探测车辆10的当前位置等各种信息来生成探测信息A1。数据蓄积部42蓄积探测信息生成部32所生成的探测信息A1。通信部22每隔规定时间间

隔将蓄积于数据蓄积部42的探测信息A1向服务器60发送。需要说明的是,信息生成装置20也可以不在数据蓄积部42中蓄积探测信息A1,而是在每当由探测信息生成部32生成了探测信息A1时向服务器60发送探测信息A1。道路形状数据44与服务器60所存储的道路形状数据库63同样,存储有表示道路和交叉路口的形状的多边形数据。道路网络数据46与服务器60所存储的道路网络数据46同样,是存储有与现实的道路网对应的链路数据、节点数据和交叉路口处的通行管制信息(例如,禁止掉头、禁止右转、禁止左转、禁止进入等)的数据库。道路形状数据44与道路网络数据46相互建立了关联。

[0054] 图3是用于说明与规定区域的实际的道路网DN对应的道路网络数据46的图。在图3中,除了规定区域的道路网DN之外,还在方形包围的区域中示出了对应的道路网络数据46的结构。道路网DN具有由链路L1~L5、L10~L15表示的道路和由节点N1~N4表示的交叉路口。例如,在由节点N3表示的交叉路口及其周边设置有临时停止线SL及人行横道TL这样的车辆应停止的停止线。例如,从链路L3在节点N3处右转而向链路L5通行的车辆会在临时停止线SL和人行横道TL的近前临时停止。由此,在由节点N3表示的交叉路口处可能发生车辆的拥堵。在道路网络数据46中,无法唯一地决定由节点N3表示的交叉路口处的拥堵的发生是否作为链路L3和链路L5的任一方的旅行时间信息而建立关联。在假设拥堵发生的旅行时间与链路L5建立了关联的情况下,在算出从链路L14直行而向链路L5行进的车辆的旅行时间时也会对拥堵发生所引起的旅行时间进行累计,可能产生无法高精度地表现在实际的道路网DN中通行的车辆的旅行时间这一问题。

[0055] 图4是存储于道路形状数据44的多边形数据PD的一例。图4的多边形数据PD表示图3所示的道路网DN。多边形数据PD包含表示多个基准区域D1~D5、D10~D15的多边形。需要说明的是,在本实施方式中,多边形虽然简化表示实际的道路网DN的形状,但也可以与实际的道路网DN的形状对应。基准区域是指用于生成探测信息的最小单位。在本实施方式中,基准区域包括一个交叉路口区域(从交叉路口的进入部分到该交叉路口的退出部分为止的区域)和与交叉路口区域连接的一个道路区域(从上述的交叉路口区域近前的其他交叉路口的退出部分到上述的交叉路口区域的进入部分为止的区域)。在此,交叉路口区域的进入部分例如是指配置于交叉路口的行进方向近前侧的停止线所处的部分,交叉路口区域的退出部分例如是指直到交叉路口的退出方向侧的人行横道所处的近前侧的部分为止。而且,也可以从两条以上的道路相交的部分的始端S1起隔着该道路而相对于相反侧的侧线引出垂直线,将由连结其接点与始端S1的线包围的道路部分作为交叉路口区域。图中的轨迹Q1表示车辆的行驶轨迹,示出了车辆按照基准区域D1、D2、D3、D4的顺序行驶的情况。而且,多边形数据PD包含表示设置在道路上的停止线SL、TL的多边形。多边形数据PD还包含表示交界线P1~P4的数据(交界线数据P),交界线P1~P4表示基准区域D1~D5、D10~D15相互的交界。在图中示出了基准区域D1、D2的交界线P1、基准区域D2、D3的交界线P2和基准区域D3、D4的交界线P3。多个基准区域D1~D5、D10~D15中的基准区域D1~D4包含交叉路口区域C1~C4和道路区域B1~B4,交叉路口区域C1~C4是包含在道路交通中车辆应停止的停止区域的区域,道路区域B1~B4是与交叉路口区域C1~C4连接的区域。在图4所示的例子中,车辆应停止的停止区域包含设置在交叉路口和交叉路口的相邻道路上的临时停止线SL和人行横道TL等停止线。需要说明的是,在其他例子中,在作为车辆应停止的停止区域而在交叉路口的相邻道路上设置停止线的情况下,也可以将位于停止线的近前的区域作为停止区域。在

此,在不作区分地使用基准区域的情况下称为“基准区域D”,在不作区分地使用交叉路口区域的情况下称为“交叉路口区域C”,在不作区分地使用道路区域的情况下称为“道路区域B”。

[0056] 图5是用于说明信息生成装置20生成的探测信息A1的数据构造的图。图中的上栏表示探测信息A1的数据类别,图中的下栏表示探测信息A1的具体例。探测信息A1具有标头、车辆ID、区间信息Gi、旅行时间信息和进入时刻信息。标头是用于识别所生成的探测信息A1的固有的信息。车辆ID是用于识别搭载有信息生成装置20的探测车辆10的固有的信息。区间信息Gi包含进入ID、目标ID、退出ID。目标ID是作为生成旅行时间信息的对象的基准区域D。进入ID是表示探测车辆10从哪个方向进入目标ID的信息,在此由交界线数据P来规定。旅行时间信息表示探测车辆10在由目标ID表示的基准区域D中行驶所耗费的旅行时间。进入时刻信息表示探测车辆10进入目标ID的时刻。进入的时刻由探测车辆10通过了相邻的基准区域D的交界线的时刻来表示。在图5的下栏所示的例子中,具有标头F1的探测信息A1由车辆ID为“G1”的探测车辆10所搭载的信息生成装置20生成。而且,在图5的下栏所示的例子中,表示:从基准区域D2通过基准区域D3而到达基准区域D4的探测车辆10的基准区域D3的旅行时间为20分钟,进入基准区域D3的时刻为201X年XX月XX日XX时XX分。需要说明的是,探测信息A1也可以除了上述信息之外,还包含表示目标ID的道路的类别的信息(国道、省道等)、进入时刻时的气候信息等信息。而且,探测信息A1也可以取代旅行时间信息而包含通过服务器60的信息解析部69(图1)能够算出目标ID的旅行时间的信息。例如,探测信息A1也可以除了进入时刻信息之外,还包含退出目标ID的时刻即退出时刻信息。

[0057] 图6是用于说明统计信息存储部61存储的统计信息67的数据构造的图。统计信息67包含区间信息Gi、旅行时间统计信息Gp和附加信息Gt。区间信息Gi是与探测信息A1(图5)的区间信息Gi同样的数据,包含进入ID、目标ID和退出ID。旅行时间统计信息Gp表示对于区间信息Gi的旅行时间的统计。具体而言,包含表示目标ID的每个旅行时间的发生概率的直方图数据和表示信息解析部69根据直方图数据算出的平均旅行时间的平均成本。旅行时间统计信息Gp由信息解析部69基于蓄积于探测信息存储部62的多个探测信息A1而生成。附加信息Gt存储目标ID的道路类别等附加性的信息。

[0058] 如上所述,收集系统90中,信息生成装置20以包含交叉路口区域C和道路区域B的一个基准区域D为一单位来生成探测信息A1,接收到探测信息A1的服务器60以一个基准区域D为一单位来生成旅行时间统计信息Gp。由此,即使在车辆因交叉路口而发生了滞留的情况下,也能够将滞留的时间与交叉路口区域建立关联而收集探测信息,因此能够生成高精度的旅行时间统计信息。而且,区间信息Gi除了目标ID之外,还包含进入ID和退出ID。由此,能够针对每个进入ID和退出ID生成目标ID的旅行时间,因此能够以更高的精度生成表示目标ID的旅行时间的数据(例如,平均成本)。

[0059] B. 第二实施方式:

[0060] 图7是第二实施方式的存储于道路形状数据44的多边形数据PDa的一例。第二实施方式与第一实施方式的不同点是多边形数据PDa的数据构造。第二实施方式的其他结构与第一实施方式相同,因此对相同的结构标注同一标号并省略说明。在第二实施方式的多边形数据PDa中,将交叉路口区域C1~C4和连接交叉路口区域C1~C4的道路区域B1~B5、B10~B15分别设定为一个基准区域D。而且,交叉路口C3包含停止区域。而且,多边形数据PDa包

含表示交界线P1~P8的数据(交界线数据P),交界线P1~P8表示相邻的基准区域D的交界。在图7中示出了交界线的一例即交界线P1~P8。在第二实施方式中,信息生成装置20生成的探测信息A1与第一实施方式同样,针对基准区域C1~C4、B1~B5、B10~B15的每个区域而生成。即,服务器60分别接收作为基准区域的交叉路口区域C1~C4和作为基准区域的道路区域B1~B5、B10~B15各自的探测信息A1。

[0061] 通过如上述那样比第一实施方式更细地分割探测信息A1的生成单位,能够基于收集到的探测信息高精度地生成包含旅行时间统计信息Gp的统计信息67。由此,能够高精度地算出从出发地至目的地的旅行时间。尤其是,在目的地位于道路区域B的中途的情况下,通过将交叉路口区域C和道路区域B作为独立的基准区域D,能够高精度地算出从出发地至目的地的旅行时间。

[0062] C. 第三实施方式:

[0063] 图8是用于说明第三实施方式的图。第一实施方式与第三实施方式的不同点在于区间信息Gi(图5、6)的构造。其他结构与第一实施方式相同,因此对相同的结构标注同一标号并省略说明。图8是存储于道路形状数据44的多边形数据PD的一例,是与图4相同的内容。在本实施方式中,分进入目标ID的方向及退出目标ID的方向来生成包含目标ID的旅行时间信息的探测信息A1b。例如,在基准区域D3中行驶的探测车辆10从不同的基准区域D2、D12、D13进入基准区域D3。在此,图中的箭头Q1、Q2、Q3表示进入基准区域D3的探测车辆10的各行行驶轨迹。需要说明的是,行驶轨迹Q1、Q2、Q3从基准区域D3退出的退出方向相同,为基准区域D4。在此,表示进入方向的基准区域D通过两个交界线数据P来确定。例如,在探测车辆10通过了交界线数据P10、P2的情况下,将基准区域D13确定为进入ID。

[0064] 图9是用于说明信息生成装置20生成的探测信息A1b的数据构造的图。图中的最上栏表示探测信息A1b的数据类别,图中的下栏表示探测信息A1b的具体例。第一实施方式的探测信息A1(图5)与第三实施方式的探测信息A1b的不同点仅在于区间信息Gib。由此,在此对区间信息Gib的详情进行说明。区间信息Gib包括确定探测车辆10行驶的基准区域D的目标ID、确定探测车辆10从哪个基准区域D进入到了目标ID所表示的基准区域D的进入ID、以及确定探测车辆10从目标ID所表示的基准区域D退出到了哪个基准区域D的退出ID。进入ID通过两个交界线数据P来确定。两个交界线数据P由是交界线数据P的第一进入点及第二进入点构成。标注了标头F1b的探测信息A1b的第一进入点为P10,第二进入点为P2,因此将进入ID确定为基准区域D13。标注了标头F1b的探测信息A1b是由描绘图8所示的行驶轨迹Q2的探测车辆10(车辆ID为G2)生成的数据。标注了标头F2b的探测信息A1b是由描绘图8所示的行驶轨迹Q1的探测车辆10(车辆ID为G3)生成的数据。标注了标头F3b的探测信息A1b是由描绘图8所示的行驶轨迹Q3的探测车辆10(车辆ID为G4)生成的数据。

[0065] 图10是用于说明第三实施方式的服务器60生成的统计信息67b的数据构造的图。第三实施方式的统计信息67b与第一实施方式的统计信息67(图6)的不同点在于区间信息Gib的内容。其他数据构造与第一实施方式的统计信息67相同,因此对相同的结构标注同一标号并省略说明。区间信息Gib是与探测信息A1b(图9)同样的数据构造,包括进入ID、目标ID和退出ID。统计信息67b是针对进入ID、目标ID和退出ID一致的每个信息提取出从信息生成装置20收集到的多个探测信息A1b而生成的数据。

[0066] 如上所述,在第三实施方式中,起到与上述第一实施方式同样的效果。例如,区间

信息Gib除了目标ID之外,还包含进入ID和退出ID。由此,能够针对每个进入ID和退出ID生成目标ID的旅行时间,因此能够以更高的精度生成表示目标ID的旅行时间的数据(例如,平均成本)。

[0067] D. 第四实施方式:

[0068] 第四实施方式是关于上述第一~第三实施方式的探测信息A1、A1b和统计信息67、67b中使用的目标ID的决定方法的另一实施方式。在上述第一~第三实施方式中,目标ID由多边形数据PD、PDa中的一个基准区域D表示,但不限于此,也可以如下述那样由多个基准区域D来表示。

[0069] 图11是用于说明第四实施方式的图。图11所示的多边形数据PD与第一、三实施方式中使用的多边形数据PD相同。需要说明的是,图11所示的多边形数据PD省略了说明所不需要的标号。图12是用于说明第四实施方式的探测信息A1b的数据构造的图。第四实施方式的探测信息A1b是与第三实施方式的探测信息A1b同样的数据构造。在图12中,示出了基准区域D3为目标ID的情况下的图11所示的行驶轨迹Q1、Q5的探测信息A1b。具体而言,描绘行驶轨迹Q1的探测车辆10(车辆ID为G1c)搭载的信息生成装置20所生成的以基准区域D3为目标ID的探测信息A1b是具有标头F1c的数据,描绘行驶轨迹Q5的探测车辆10(车辆ID为G2c)搭载的信息生成装置20所生成的以基准区域D3为目标ID的探测信息A1b是具有标头F2c的数据。

[0070] 在此,在以某一个基准区域D为目标ID而生成了统计信息67b的情况下,有时会因目标ID的进入ID或退出ID所表示的基准区域D的交通情况而导致统计信息67b产生变动。例如,在以基准区域D3的前一个基准区域D2为目标ID而生成了探测信息A1b的情况下,在描绘通过基准区域D2并在基准区域D3中直行的行驶轨迹Q5的探测车辆10和描绘通过基准区域D2并在基准区域D3中右转并向基准区域D4行驶行驶轨迹Q1的探测车辆10中,基准区域D2的旅行时间有时会产生大的差别。例如,在基准区域D3中产生了右转引起的拥堵的情况下,在基准区域D2中行驶的预定在基准区域D3中右转的探测车辆10也会受到该右转拥堵的影响。另一方面,在基准区域D2中行驶的预定在基准区域D3中直行的探测车辆10不受该右转拥堵的影响。由此,为了生成高精度地表示基准区域D的旅行时间的探测信息A1b,服务器60基于以下的处理来决定基准区域D的范围。而且,在以一个基准区域D为目标ID而基于每个进入ID、退出ID的探测信息A1b来生成统计信息67b(图10)的情况下,能够将统计信息67b按每个区间信息Gib较细地分类。另一方面,可能出现用于针对每个区间信息Gib高精度地生成统计信息67b的探测信息A1b的数量不足的事态。以下,对用于解决上述课题的统计信息的生成方法进行说明。需要说明的是,在服务器60中,假设在探测信息存储部62中存储有以一个基准区域D为目标ID的解析所需的规定数量的探测信息A1b。

[0071] 图13是第四实施方式的统计信息的生成方法。图14是用于说明第四实施方式的统计信息的生成方法的图。第四实施方式的统计信息的生成方法由服务器60的信息解析部69(图1)执行。首先,着眼于一个基准区域D,以着眼的基准区域D(着眼基准区域D)为临时目标ID而针对每个区间信息Gib生成包含旅行时间统计信息Gp的统计信息67b(步骤S10)。例如,在图14所示的例子中,以基准区域D3为临时目标ID来生成统计信息67b。接下来,对区间信息Gib中的临时目标ID和相对于临时目标ID的进入ID相同、且相对于临时目标ID的退出ID不同的统计信息67b的旅行时间统计信息Gp进行比较,判定旅行时间差是否为规定值以上

(步骤S12)。作为规定值,可以设定为能够判断为例如在拥堵等交通情况的影响下因退出方向而导致同一目标ID的旅行时间出现了显著的差异的值。而且,在本实施方式中,关于旅行时间差,对旅行时间统计信息Gp中的平均成本进行比较。在判定为旅行时间差为规定值以上的情况下,将着眼基准区域D和相对于临时目标ID的进入ID所表示的基准区域D作为一个临时目标ID来生成统计信息67b(步骤S14)。在图14所示的例子中,基准区域D3和基准区域D2被设定为新的临时目标ID。在使两个统计信息67b包含的旅行时间统计信息Gp成为一个旅行时间统计信息Gp的情况下,例如可以通过对两个统计信息67b包含的各个旅行时间统计信息Gp所表示的直方图进行卷积运算,来生成一个旅行时间统计信息Gp。在步骤S14之后再次执行步骤S12的处理,并反复进行上述步骤S14的处理直至旅行时间差小于规定值为止。另一方面,在步骤S12中判断为旅行时间差小于规定值的情况下,以临时目标ID为目标ID来确定统计信息67b(步骤S16)。确定出的目标ID的统计信息67b在每当从探测车辆10的信息生成装置20收集到规定数量的探测信息A1时进行更新。

[0072] 图15是第四实施方式的统计信息的生成方法的另一例。图16是用于说明另一例的统计信息的生成方法的图。图15所示的统计信息的生成方法由服务器60的信息解析部69(图1)执行。图16表示道路网DN的一部分区域的多边形数据PDd。图16所示的基准区域D20、D22、D24、D26、D28表示同一干线道路,基准区域D30、D32、D34、D36、D38、D40、D42、D44表示从干线道路分支的其他种类的道路。

[0073] 如图15所示,首先,着眼于一个基准区域D,以着眼的基准区域D(着眼基准区域D)为临时目标ID而针对每个区间信息Gib生成包含旅行时间统计信息Gp的统计信息67b(步骤S20)。例如,在图16所示的例子中,以基准区域D22为临时目标ID来生成统计信息67b。在这种情况下,进入ID成为基准区域D24。接下来,以进入ID即基准区域D24为比较对象的目标ID(比较目标ID)来生成统计信息67b(步骤S22)。例如,以图16所示的基准区域D24为比较目标ID来生成统计信息67b。接下来,对相对于比较目标ID的统计信息67b中的退出ID为干线道路且进入ID不同的统计信息67b的旅行时间统计信息Gp进行比较,判断旅行时间差是否为规定值以上(步骤S24)。在步骤S24中进行比较的进入ID是表示与比较目标ID及临时目标ID所表示的基准区域D相同的干线道路的退出ID和表示与该干线道路不同的基准区域D的进入ID。例如,在图16所示的例子中,在比较目标ID为基准区域D24,退出ID为基准区域D22的情况下,对进入ID为基准区域D26和基准区域D40的旅行时间差进行比较。而且,作为规定值,可以设定为能够判断为在例如拥堵等交通情况的影响下因进入方向而导致同一比较目标ID的旅行时间出现了显著的差别的值。而且,在本实施方式中,关于旅行时间差,对旅行时间统计信息Gp中的平均成本进行比较。在步骤S24中判定为旅行时间差为规定值以上的情况下,将着眼基准区域D和比较目标ID作为一个临时目标ID来生成统计信息67b(步骤S26)。在图16所示的例子中,基准区域D22和基准区域D24被设定为新的临时目标ID。在步骤S26之后再次执行步骤S22的处理,并反复进行上述步骤S26的处理直至旅行时间差小于规定值为止。另一方面,在步骤S24中判断为旅行时间差小于规定值的情况下,以临时目标ID为目标ID来确定统计信息67b(步骤S28)。确定出的目标ID的统计信息67b在每当从探测车辆10的信息生成装置20收集到规定数量的探测信息A1b时进行更新。

[0074] 如上所述,在第四实施方式中,目标ID的统计信息67b能够考虑临时目标ID的进入ID或退出ID的交通情况来生成。由此,能够高精度地生成表示统计信息67b所包含的旅行时

间的数据。

[0075] E.第五实施方式:

[0076] 在根据每个基准区域D或每个链路的旅行时间来算出作为多个基准区域D的集合的集合区域或作为多个链路的集合的链路列的旅行时间的情况下,可考虑通过对表示各基准区域D或各链路的旅行时间的数据(直方图)进行卷积而算出的方法。然而,在通过卷积来算出集合区域或链路列的旅行时间的方法中,有时无法高精度地表示实际通过集合区域或链路列的车辆旅行时间。例如,基于卷积的旅行时间的算出通常以与构成集合区域的多个基准区域D的各旅行时间没有相关为前提,因此,车辆是否因设置在基准区域D内的信号灯等而停止所引起的旅行时间的变动无法高精度地表现。尤其是,在受到系统控制的道路中,在车辆在某集合区域或某链路列中行驶的情况下,车辆因信号灯而停止的次数有时不与信号灯的个数对应,从而基于卷积的旅行时间的算出结果不与实际的车辆的旅行时间对应。由此,基于从一次全部通过了构成集合区域的基准区域D或构成链路列的链路的探测车辆10的信息生成装置20发送的探测信息A1、A1b来生成集合区域或链路列的统计信息67、67b的情况与通过卷积来生成统计信息67、67b的情况相比,能够高精度地表示旅行时间。然而,因为一次通过整个集合区域或链路列的探测车辆10的个数有限,因此可能出现用于生成集合区域或链路列的统计信息67、67b的探测信息A1、A1b的数量不足的事态。由此,以下对用于解决上述课题的方法进行说明。

[0077] 图17是用于说明第五实施方式的图。图17是表示规定区域的道路网DN的多边形数据PDe。基准区域D60~D74表示同一基干道路,其他基准区域D80~D106表示与该基干道路不同的道路。设置于基准区域D60~D74的信号灯受到系统控制。在此,假设在基准区域D60~D74中通行的车辆如箭头Q10所示那样从纸面的左侧向右侧行进。以下,对由基准区域D60~D74的基准区域D62~D72构成的集合区域Ln的统计信息67e的生成方法进行说明。统计信息67e由服务器60的信息解析部69(图1)基于蓄积于探测信息存储部62的探测信息来生成。

[0078] 图18是集合区域的统计信息的生成方法。首先,如图17所示,信息解析部69将集合区域Ln分割成三个区域,基于探测信息而针对三个区域中的每个区域生成统计信息(步骤S40、S42)。如图17所示,三个区域是(i)包含集合区域Ln的起点P60且由至少一个基准区域D62构成的起点区域Lna、(ii)包含集合区域Ln的终点P72且由至少一个基准区域D72构成的终点区域Lnb、以及(iii)由集合区域Ln中的基准区域D64~D70构成的中间区域Lnc。接下来,通过对各区域Lna~c的统计信息所包含的旅行时间统计信息Gp的直方图数据进行卷积来生成集合区域Ln的统计信息(步骤S46)。以下,对各工序的具体例进行说明。

[0079] 图19是起点区域Lna的探测信息A1b的数据构造的一例。信息解析部69收集蓄积于探测信息存储部62的探测信息A1b中的一次行驶整个起点区域Lna的探测信息A1b,生成起点区域Lna的统计信息67b。具体而言,针对退出ID是构成集合区域Ln的基准区域D且以起点区域Lna为目标ID的情况下的每个进入ID收集探测信息A1b,并生成所收集的每个进入ID的统计信息67b。在图19所示的例子中,具有标头F10的探测信息A1b是探测车辆10在基准区域D80中左转而作为起点区域Lna的基准区域D62中行驶时的数据。而且,具有标头F11的探测信息A1b是探测车辆10在基准区域D60中直行而在基准区域D62中行驶时的数据。而且,具有标头F12的探测信息A1b是探测车辆10在基准区域D82中右转而作为基准区域D62中行驶时的数据。

[0080] 图20是表示中间区域Lnc的探测信息A1b的数据构造和统计信息所具有的区间信息Gib的图。信息解析部69收集一次在整个中间区域Lnc中行驶的探测信息A1b,并生成中间区域Lnc的统计信息67b。具体而言,收集表示一次在整个中间区域Lnc中行驶的多个探测信息A1b,并生成统计信息67b。例如,如图20所示,收集车辆ID具有相同的“G11”,且各探测信息A1b所包含的旅行时间和进入时刻表示一次在整个中间区域Lnc中行驶的多个探测信息A1b。在图20中,具有标头F21~F24的各探测信息A1b的集合成为表示一次在整个中间区域Lnc中行驶(执行)的数据。通过收集多个一次在整个中间区域Lnc中行驶的探测信息A1b的集合,来生成具有图20的下表所示的区间信息Gib的统计信息67e。需要说明的是,由图20的上图所示的探测信息A1b表示的中间区域Lnc的旅行时间为各探测信息A1b的旅行时间的合计,即33分钟。

[0081] 图21是终点区域Lnb的探测信息A1b的数据构造的一例。信息解析部69收集蓄积于探测信息存储部62的探测信息A1b中的一次在整个终点区域Lnb中行驶的探测信息A1b,并生成终点区域Lnb的统计信息67b。具体而言,针对进入ID是构成集合区域Ln的基准区域D且以终点区域Lnb为目标ID的情况下的每个退出ID收集探测信息A1b,并生成所收集的每个退出ID的统计信息67b。在图21所示的例子中,具有标头F30的探测信息A1b是探测车辆10在终点区域Lnb中行驶,然后在基准区域D72中左转而在基准区域D104中行驶时的数据。而且,具有标头F31的探测信息A1b是探测车辆10在终点区域Lnb中行驶,然后在基准区域D72中直行而在基准区域D74中行驶时的数据。而且,具有标头F32的探测信息A1b是探测车辆10在终点区域Lnb中行驶,然后在基准区域D72中右转而在基准区域D106中行驶时的数据。

[0082] 图22是用于说明通过图18所示的步骤S46生成的统计信息67f的数据构造的图。第五实施方式的统计信息67f与第三实施方式的统计信息67b(图10)的不同点在于区间信息Gif中的目标ID的内容。其他的数据构造是与第三实施方式的统计信息67b同样的结构,因此对同样的结构标注同一标号并省略说明。区间信息Gif的目标ID是表示多个基准区域D62~D70的固有的数据。

[0083] 如上所述,在第五实施方式中,将集合区域Ln分割成多个区域Lna~Lnc,针对分割出的多个区域Lna~Lnc中的每个区域生成统计信息,然后,通过对所生成的各统计信息的表示旅行时间的数据进行卷积来生成由多个基准区域D构成的集合区域Ln的统计信息67f。由此,即使在一次在构成集合区域Ln的多个基准区域D的所有区域中行驶的探测车辆10的数量少的情况下,也能够高精度地生成集合区域Ln的统计信息67f。

[0084] F. 变形例

[0085] F-1. 第一变形例:

[0086] 在上述实施方式中,使用多边形数据PD~PDe规定了基准区域D,但是基准区域D的规定方法不限于此。例如,也可以使用二维的表示道路网的地图数据,通过地图数据的纬度和经度来规定基准区域D。

[0087] F-2. 第二变形例:

[0088] 包含道路区域B和交叉路口区域C的基准区域D(图4)也可以通过根据探测车辆10的每个行进方向而不同的道路区域B和交叉路口区域C的组合来表示。图23~图26是探测车辆10的不同行进方向的多边形数据中的基准区域D的一例。图23是在探测车辆10从纸面下方朝向上方行驶时使用的基准区域D,图24是在探测车辆10从纸面左方朝向右方行驶时使

用的基准区域D,图25是在探测车辆10从纸面上方朝向下方行驶时使用的基准区域D,图26是在探测车辆10从纸面右方朝向左方行驶时使用的基准区域D。即,在基准区域D由道路区域B和交叉路口区域C构成的情况下,以行驶方向的后侧为道路区域B并以行驶方向的行进侧为交叉路口区域C来形成基准区域D。

[0089] F-3.第三变形例:

[0090] 在上述实施方式中通过软件实现的功能的一部分也可以通过硬件来实现,而且,通过硬件实现的功能的一部分也可以通过软件来实现。

[0091] G.第六实施方式:

[0092] 图27是表示第六实施方式的使用了作为交通信息数据的一种的地图信息数据的路径搜索装置101的概略结构的说明图。路径搜索装置101包括显示地图图像等的显示部102、接收GPS等信号而算出当前地的当前位置取得部103、路径搜索装置101的操作者能够进行所希望的操作的操作部104、包含CPU105、RAM106、ROM107的控制部108、和包含地图数据库(DB)109及路径数据库(DB)110的存储装置111。

[0093] 操作部104具备配置在显示部102的表面上的感压型的触摸面板,操作者通过将手指与显示部102上显示的地图或按钮等的位置接触,能够将所希望的指示以及操作者的要求向路径搜索装置101输入。

[0094] 控制部108根据经由操作部104受理的操作者的要求来控制路径搜索装置101整体,CPU105通过将存储于ROM107的程序向RAM106载入并执行,而作为当前地・目的地确定部112、处理部(路径搜索部)113及算出部(到达时间算出・显示部)114发挥功能,执行后述的各种处理。关于该程序,可以将记录在计算机可读存储介质中的程序向RAM106(或者由闪存ROM构成的ROM107)传送,也可以经由通信网络来下载保存于服务器等的程序。需要说明的是,由存储装置111和算出部114构成了旅行时间运算装置。

[0095] 地图DB109保存有日本国整体的通路信息、背景信息等地图显示所需的信息,路径DB110保存有与对应于通路的交叉路口等的节点相关的信息、与相当于将节点与节点之间连接的通路的链路相关的信息等。

[0096] 接下来,使用图28,对路径搜索装置101为了算出作为后述的路径搜索处理和/或旅行时间的算出处理的结果而得到的从出发地至目的地的路径和旅行时间等交通信息而使用的地图信息数据的数据构造。

[0097] 图28是表示构成相当于车辆移动的道路的交通网络的多个交叉路口区域(例如a)与将该交叉路口区域和交叉路口区域之间连接的道路区域(例如链路a~链路g)之间的关系图。

[0098] 图29及图30是路径搜索装置101进行后述的路径搜索处理和/或旅行时间的算出处理时所使用的、存储有与构成交通网络的多个交叉路口区域及将所述交叉路口区域之间连接的多个道路区域相关的信息的地图信息数据的数据构造。图29是表示与多个道路区域中的各道路区域对应的、进入道路区域的每个进入方向及退出道路区域的每个退出方向的与通过道路区域所需的道路通过成本相关的信息的图。在此,示出了与作为道路区域的链路d对应的信息,对于其他链路也同样地具有道路通过成本的信息。在此,道路区域是从交叉路口的退出部到在退出方向上相邻的所述交叉路口的进入部为止的区域。图30是表示与多个交叉路口区域中的各交叉路口对应的、退出交叉路口的每个退出方向的与通过交叉路

口所需的交叉路口通过成本相关的信息的图。在此,示出了与交叉路口 α 对应的信息,对于其他交叉路口也同样地具有交叉路口通过成本的信息。在此,交叉路口区域是从交叉路口的进入部到所述交叉路口的退出部为止的区域。需要说明的是,图29及图30的与道路区域及交叉路口区域相关的信息是路径DB110的一部分。而且,道路通过成本是通过第二实施方式中说明的方法而得到的基准区域(道路区域)的旅行时间的信息,交叉路口通过成本是通过第二实施方式中说明的方法而得到的基准区域(交叉路口区域)的旅行时间的信息。

[0099] 对于作为道路区域的链路d,针对进入链路d的每个进入方向及退出链路d的每个退出方向而具有九个道路通过成本的信息。并且,例如,在图29中,作为用于表示是链路d的道路通过成本的信息,对相应链路ID定义链路d,作为用于表示从链路e向目标链路d进入的信息,对进入链路ID定义链路e,作为用于表示从目标链路d向链路a退出的信息,对退出链路ID定义链路a。

[0100] 对于作为交叉路口区域的交叉路口 α ,针对退出交叉路口 α 的每个退出方向而具有三个交叉路口通过成本的信息。并且,例如,在图30中,作为用于表示是交叉路口 α 的交叉路口通过成本的信息,对目标交叉路口ID定义交叉路口 α ,作为用于表示从链路d向交叉路口 α 进入的信息,对进入链路ID定义链路d,作为用于表示从交叉路口 α 向链路a退出的信息,对退出链路ID定义链路a。

[0101] 接下来,使用图31,对将上述说明的地图信息数据应用于路径搜索处理及用于算出直到目的地为止的旅行时间的处理的情况进行说明。需要说明的是,以下说明的处理由CPU105执行。图31所示的处理以使用者使路径搜索装置101进行路径搜索为契机而开始。

[0102] 当图31所示的处理开始时,首先基于由位置取得部103输入的GPS等信号,从保存于路径DB110的与节点相关的信息中检索并确定与当前地对应的节点(步骤S110)。接下来,基于由操作者输入的目的地,从保存于路径DB110的与节点相关的信息中检索并确定与目的地对应的节点(步骤S120)。以上的处理相当于由当前地・目的地确定部112进行的确定当前地及目的地的处理。

[0103] 接下来,使用公知的Dijkstra算法等来搜索从步骤S110中确定的与出发地对应的节点到步骤S120中确定的与目的地对应的节点为止的最短路径,并确定成为最短路径的链路及节点(步骤S130)。该处理相当于由处理部113进行的从出发地至目的地的路径搜索处理。在此,也可以不进行路径搜索而由操作者在显示部上选择最短路径。

[0104] 接下来,将步骤S130中确定的路径所包含的各个链路和交叉路口的成本向RAM106读出(步骤S140)。然后,通过将各个链路和交叉路口的成本相加来算出直到目的地为止的旅行时间(步骤S150)。

[0105] 并且,将步骤S150中得到的旅行时间作为从出发地到达目的地所需的旅行时间,在显示部上显示到达目的地的到达预想时间(步骤S160)。这些处理相当于由算出部114进行的从出发地到达目的地为止的旅行时间的算出处理。以上,结束图31所示的处理。

[0106] 如以上说明那样,在本实施方式中,对于交叉路口区域及与该交叉路口区域连接的道路区域,通过针对每个进入方向及每个退出方向具有成本,与对于道路区域与进入方向及退出方向无关地仅具有一个成本的情况相比,能够搜索直到目的地为止的成为最短时间的路径,并且能够准确地算出直到目的地为止的旅行时间。此外,通过对于交叉路口区域和道路区域分别具有成本,即使目的地设置在交叉路口与交叉路口之间的情况下,也能够

算出准确的直到目的地为止的旅行时间。

[0107] 本发明不限于上述的实施方式或变形例,在不脱离其主旨的范围内能够以各种结构实现。例如,与发明内容一栏所记载的各方式中的技术特征对应的实施方式、变形例中的技术特征能够为了解决上述课题的一部分或全部或者为了实现上述效果的一部分或全部而适当进行更换、组合。而且,该技术特征只要在本说明书中不是作为必要技术特征进行说明,就可以适当删除。

[0108] 标号说明

[0109] 10、10a1~10a3...探测车辆

[0110] 20...信息生成装置

[0111] 22...通信部

[0112] 26...车速传感器

[0113] 28...陀螺仪传感器

[0114] 29...时刻传感器

[0115] 30...控制部

[0116] 31...位置确定部

[0117] 32...探测信息生成部

[0118] 40...存储部

[0119] 42...数据蓄积部

[0120] 44...道路形状数据

[0121] 46...道路网络数据

[0122] 60...服务器

[0123] 61...统计信息存储部

[0124] 62...探测信息存储部

[0125] 63...道路形状数据库

[0126] 68...道路网络数据库

[0127] 67、67b、67e、67f...统计信息

[0128] 69...信息解析部

[0129] 90...收集系统

[0130] D...基准区域

[0131] N1...节点

[0132] P1...交界线

[0133] C1...交叉路口区域

[0134] B1...道路区域

[0135] Q1...行驶轨迹

[0136] L1...链路

[0137] P2...交界线

[0138] Q2...行驶轨迹

[0139] L3...链路

[0140] N3...节点

- [0141] F3...包
- [0142] Q3...行驶轨迹
- [0143] P3...交界线
- [0144] Q5...行驶轨迹
- [0145] L5...链路
- [0146] PD...多边形数据
- [0147] NE...无线通信网
- [0148] SL...临时停止线
- [0149] TL...人行横道
- [0150] DN...道路网
- [0151] Gi...区间信息
- [0152] Ln...集合区域
- [0153] P60...起点
- [0154] P70...终点
- [0155] PDa...多边形数据
- [0156] PDd...多边形数据
- [0157] PDe...多边形数据
- [0158] Lna...起点区域
- [0159] Lnb...终点区域
- [0160] Lnc...中间区域
- [0161] S1...始端

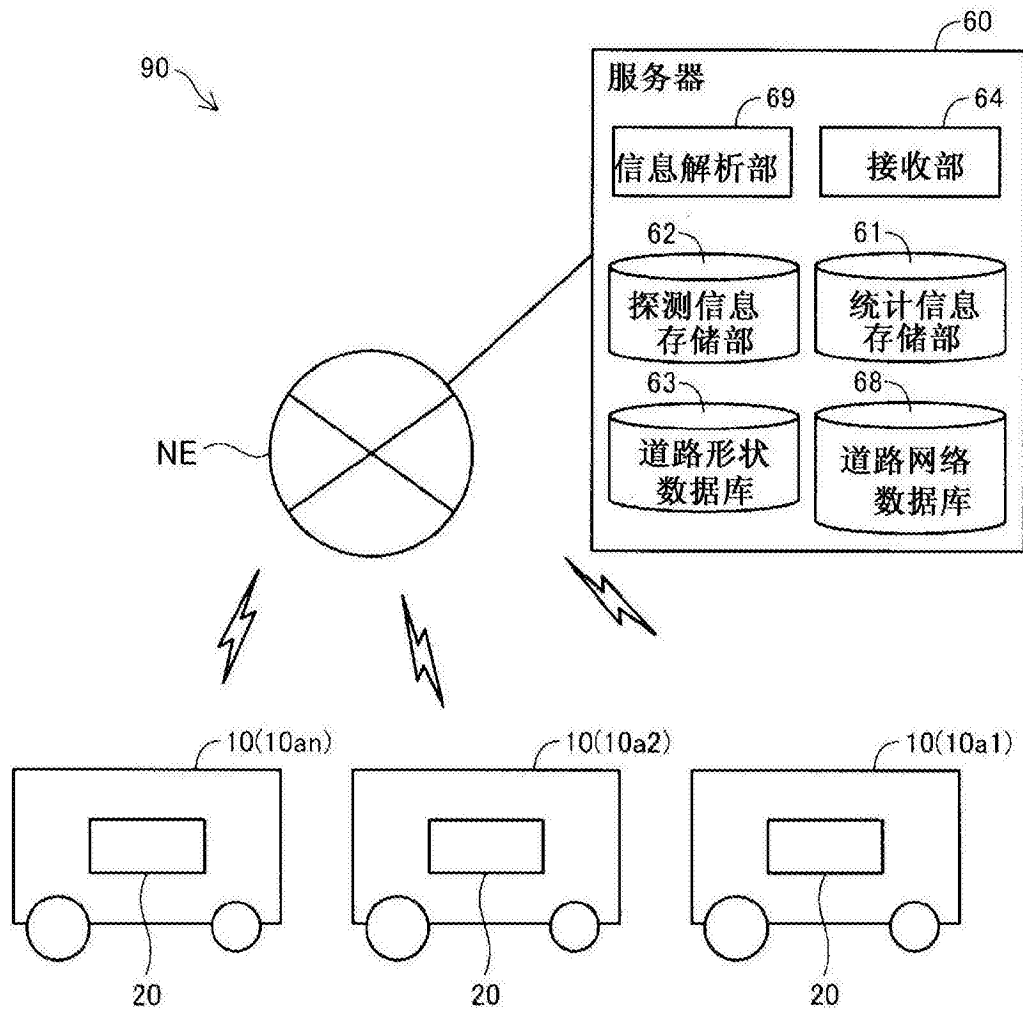


图1

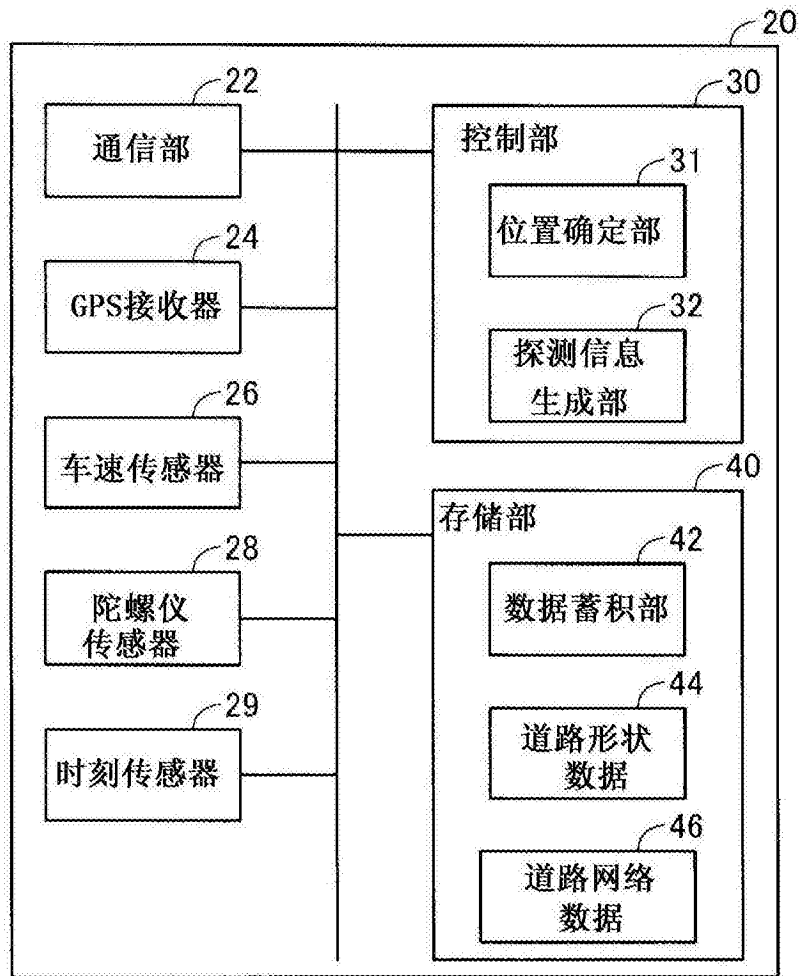


图2

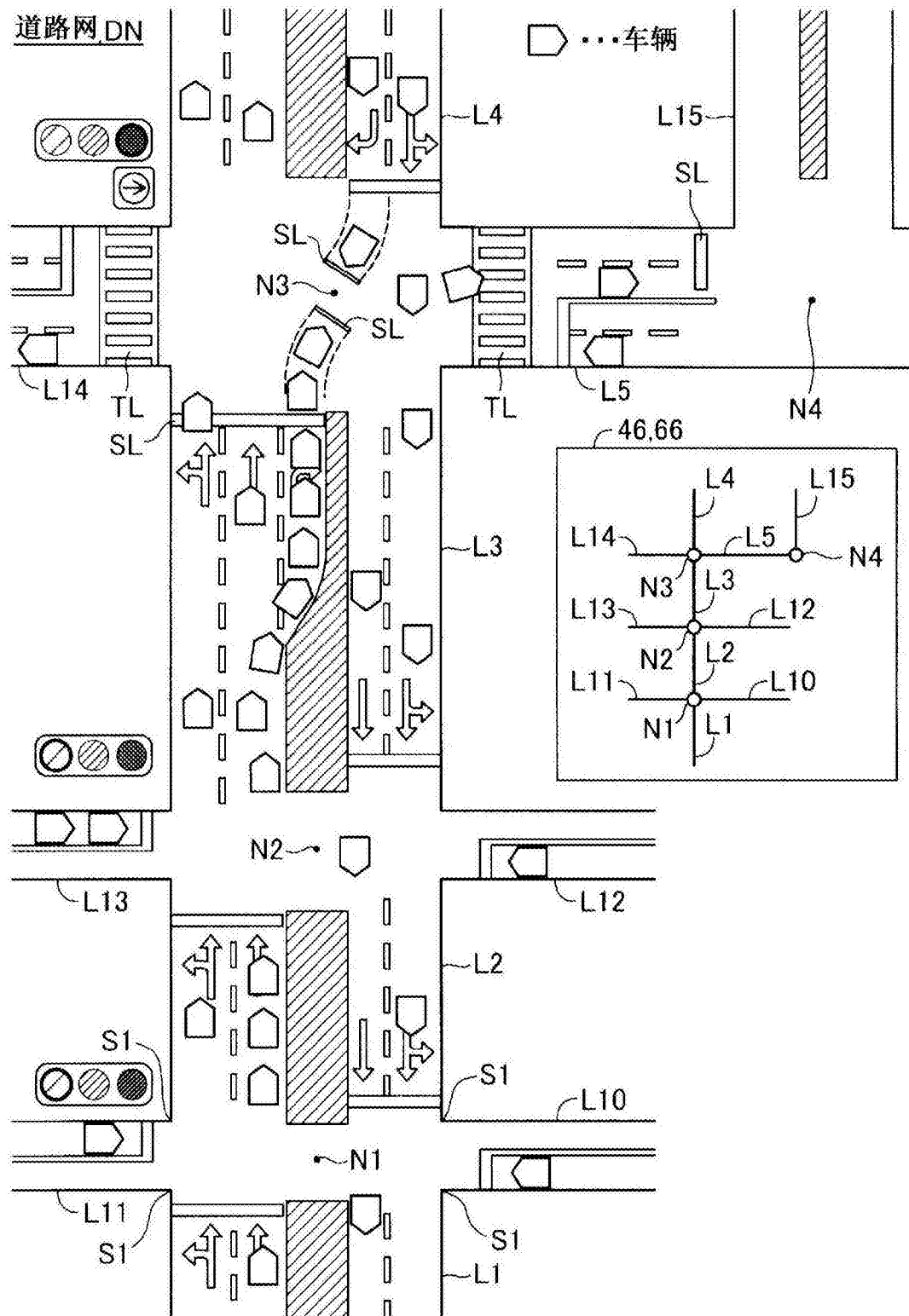


图3

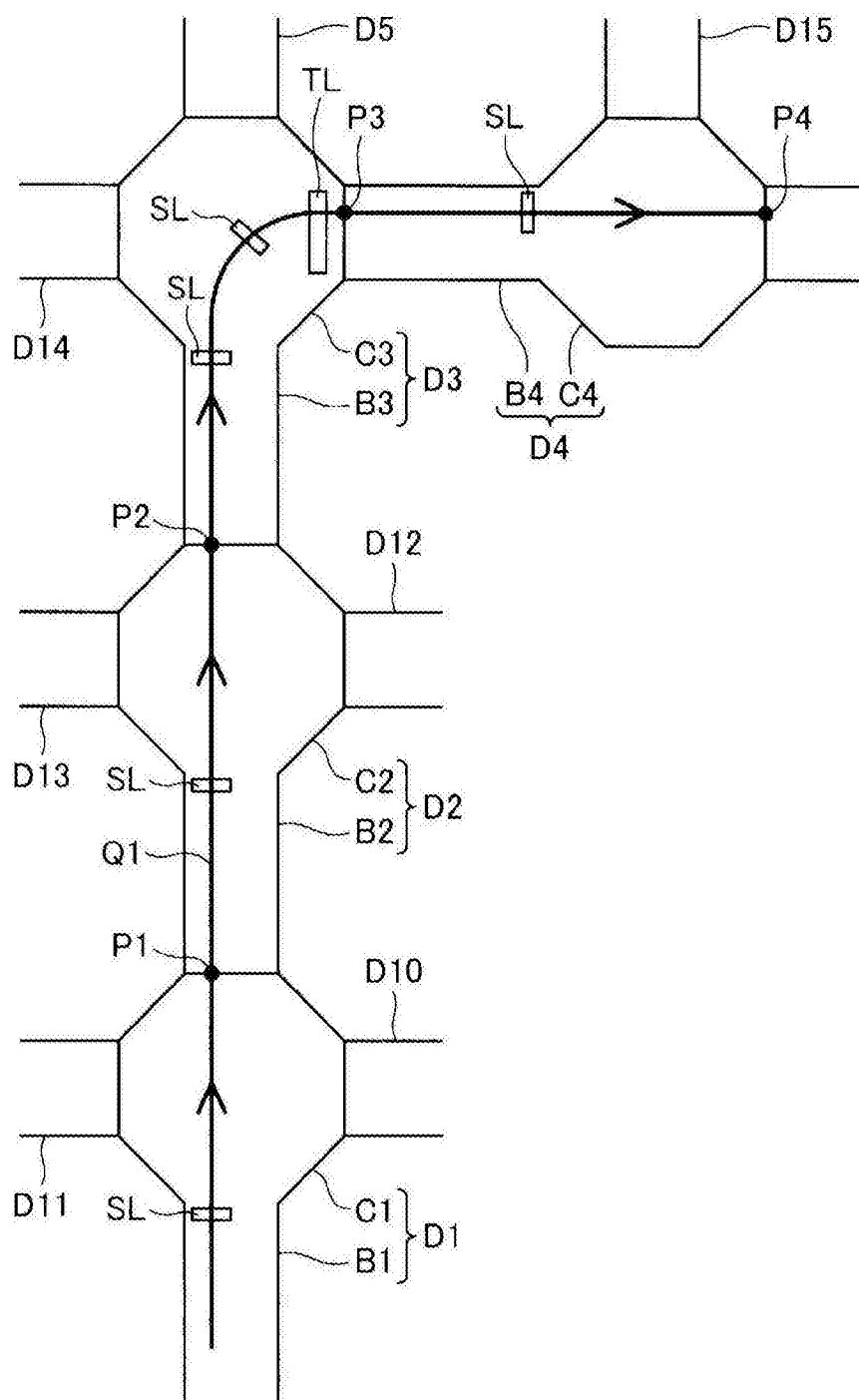
多边形数据PD

图4

探测信息A1的数据构造

标头	车辆ID	进入ID	目标ID	退出ID	旅行时间信息 (分钟)	进入时刻信息
F1	G1	P2	D3	P3	20	201X年XX月XX日 XX时XX分

 └──────────┘
 区间信息Gi

图5

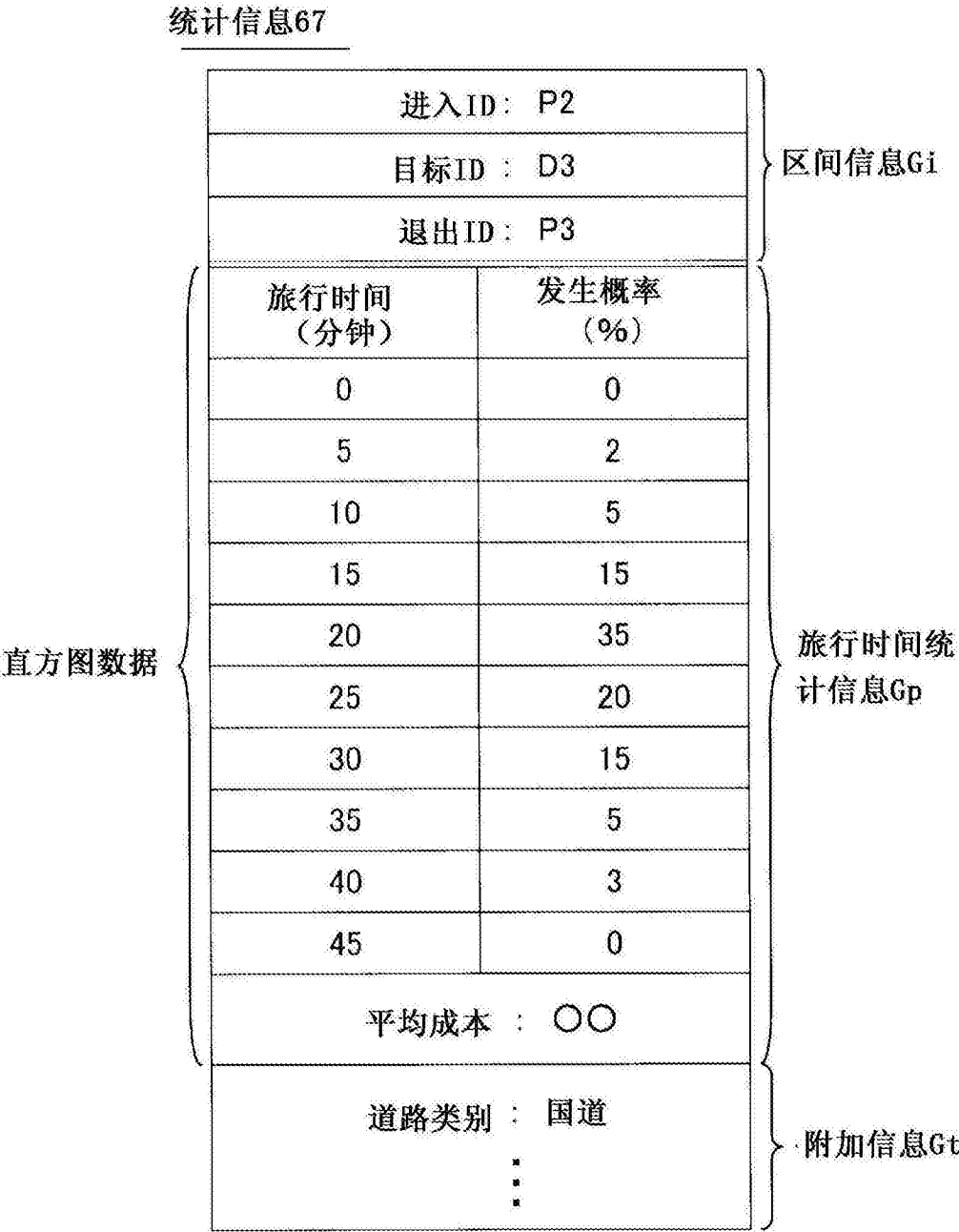


图6

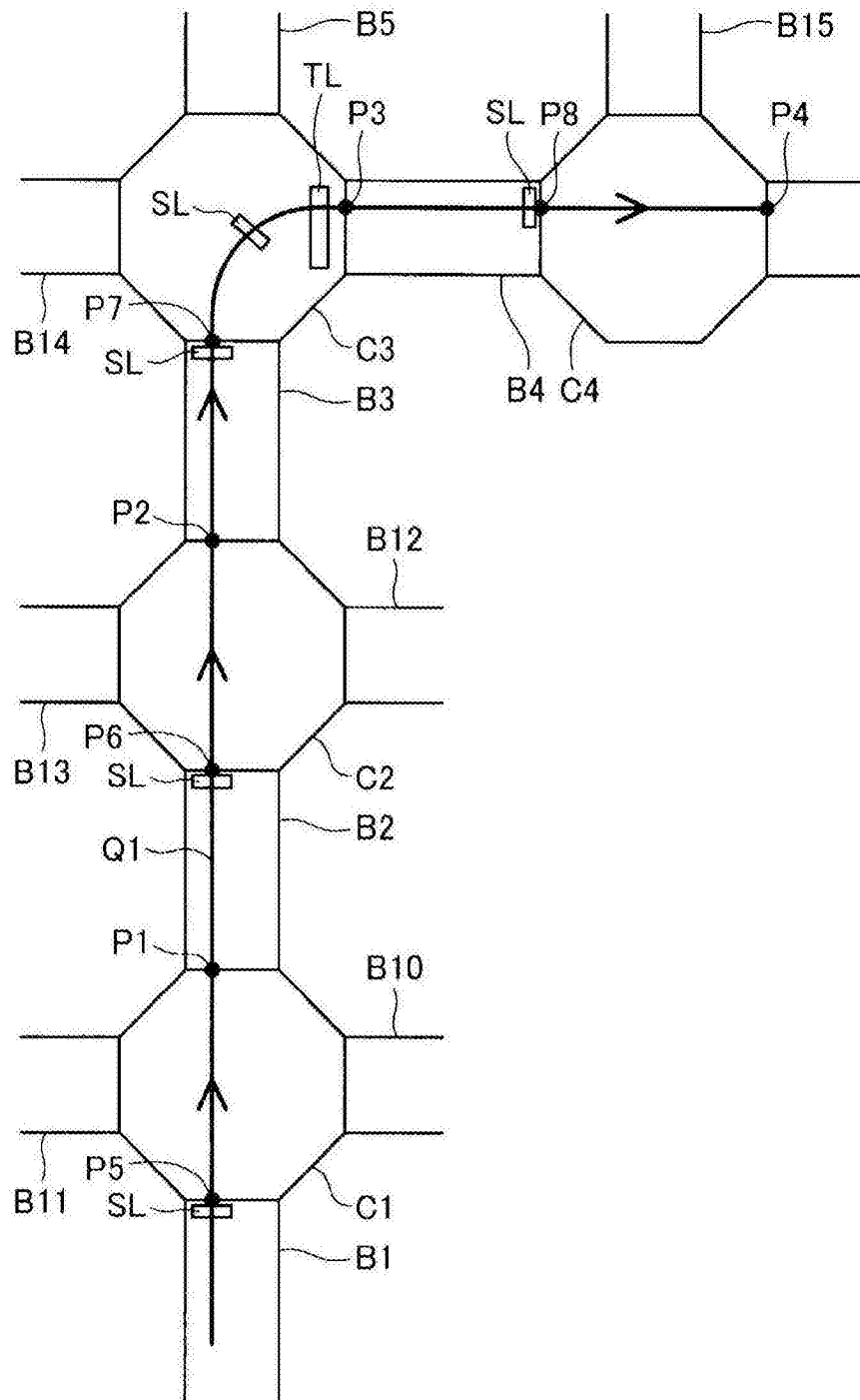
多边形数据PDa

图7

多边形数据PD

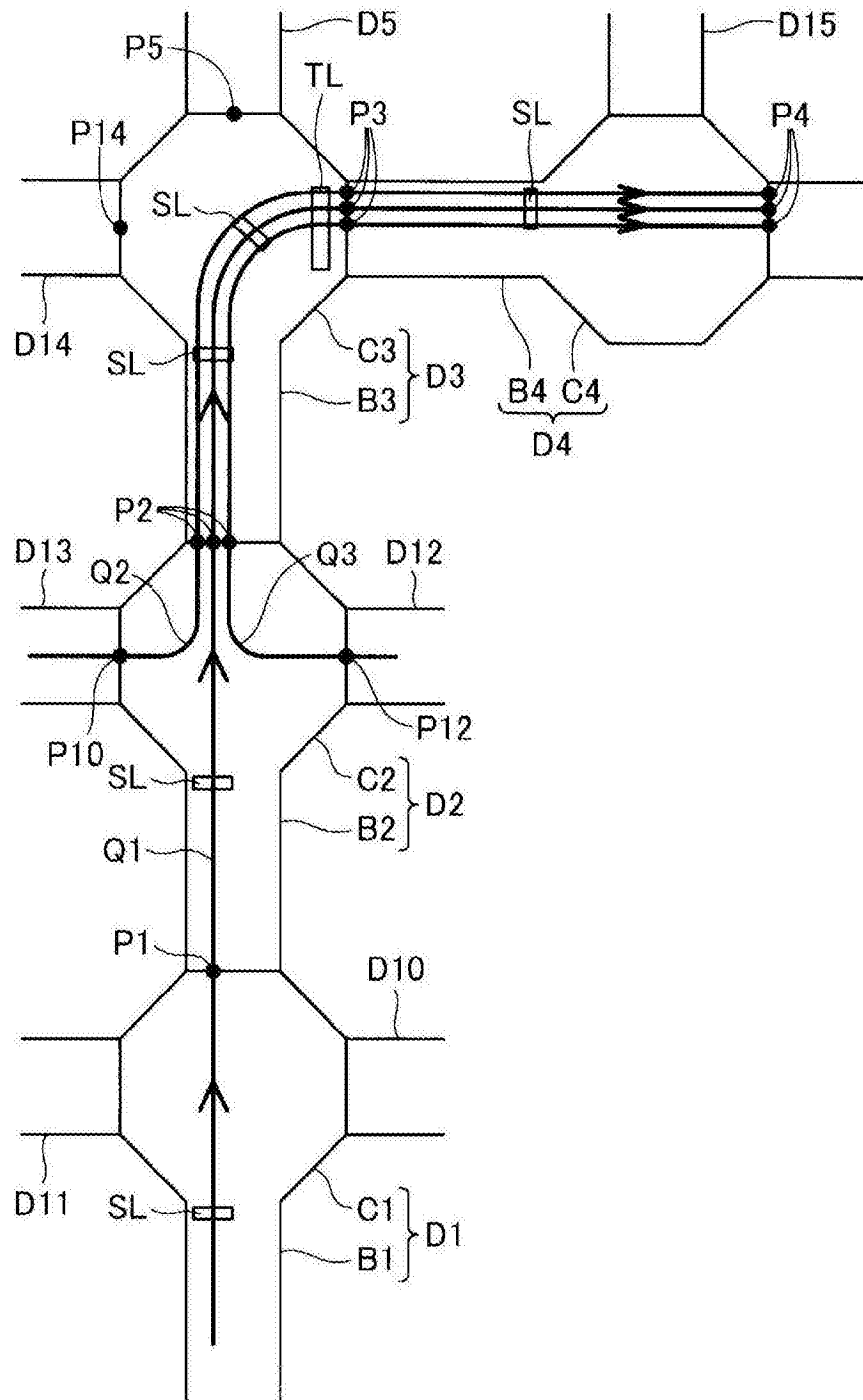


图8

探测信息A1b的数据构造

标头	车辆ID	进入ID	目标ID	退出ID	旅行时间信息 (分钟)	进入时刻信息
F1b	G2	D13 (P10,2)	D3	D4	20	201X年XX月XX日 XX时XX分
F2b	G3	D2 (P1,2)	D3	D4	30	201X年XX月〇〇日 〇〇时〇〇分
F3b	G4	D12 (P12,2)	D3	D4	20	201X年XX月〇〇日 △△时△△分



图9

统计信息67b

进入ID : D2		} 区间信息Gi	
目标ID : D3			
退出ID : D4			
} 直方图数据	旅行时间 (分钟)	发生概率 (%)	} 旅行时间统计信息Gp
	0	0	
	5	2	
	10	5	
	15	15	
	20	35	
	25	20	
	30	15	
	35	5	
	40	3	
	45	0	
	平均成本 : ○○		} 附加信息Gt
	道路类别 : 国道 : :		

图10

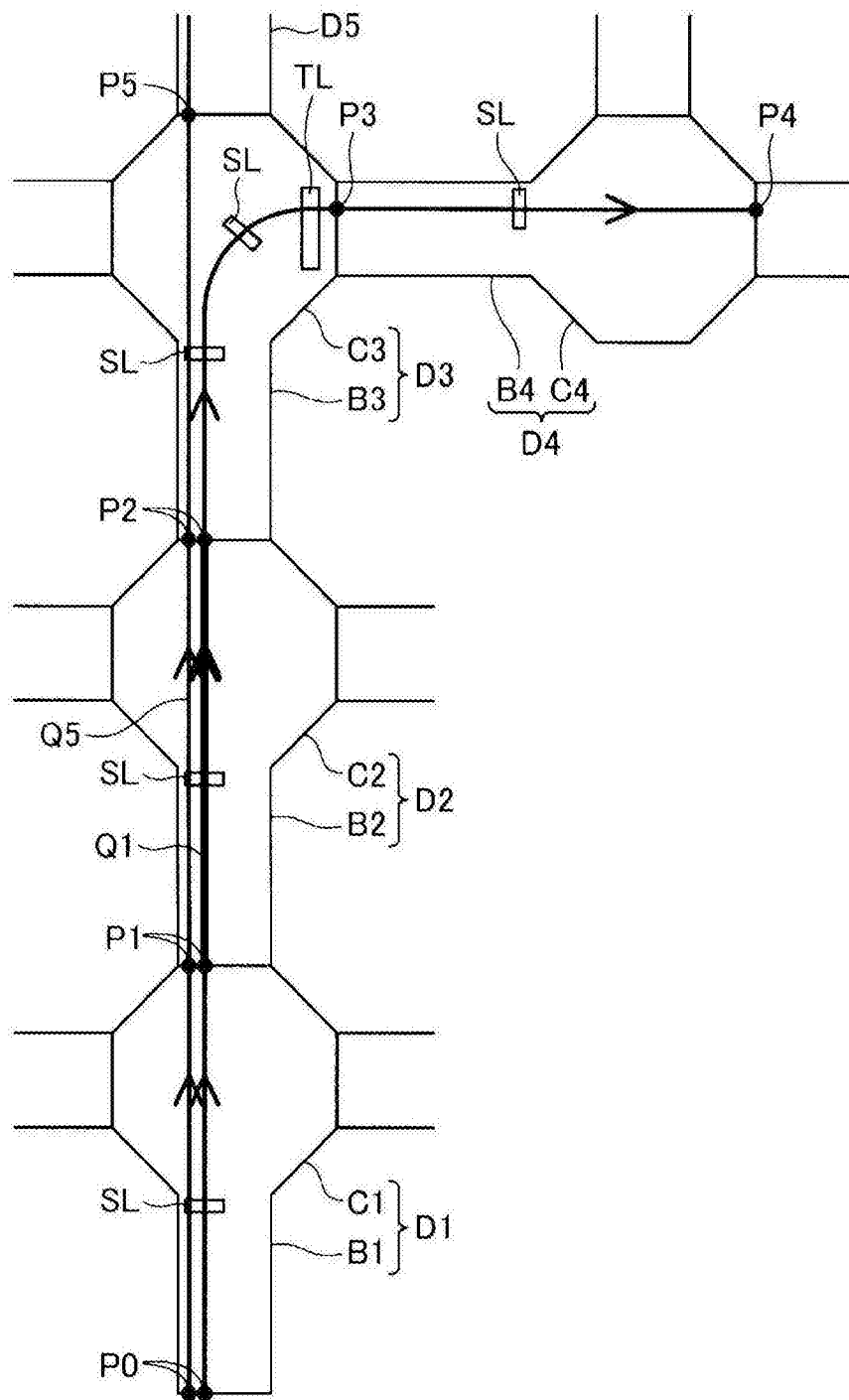
多边形数据PD

图11

探测信息A1b的数据构造

标头	车辆ID	进入ID	目标ID	退出ID	旅行时间信息 (分钟)	进入时刻信息
F1c	G1c	D2	D3	D4	20	201X年XX月XX日 XX 时XX分
F2c	G2c	D2	D3	D5	30	201X年XX月〇〇日 〇〇时〇〇分

区间信息G1b

图12

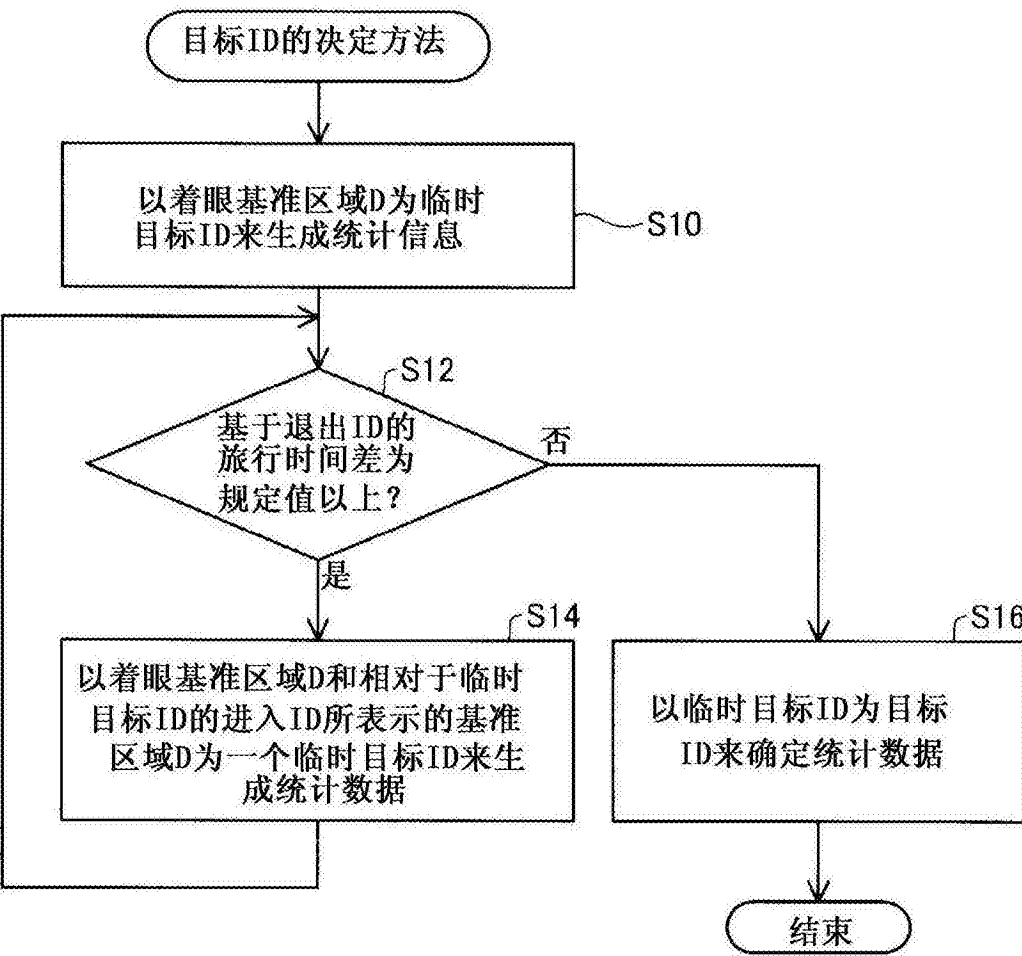


图13

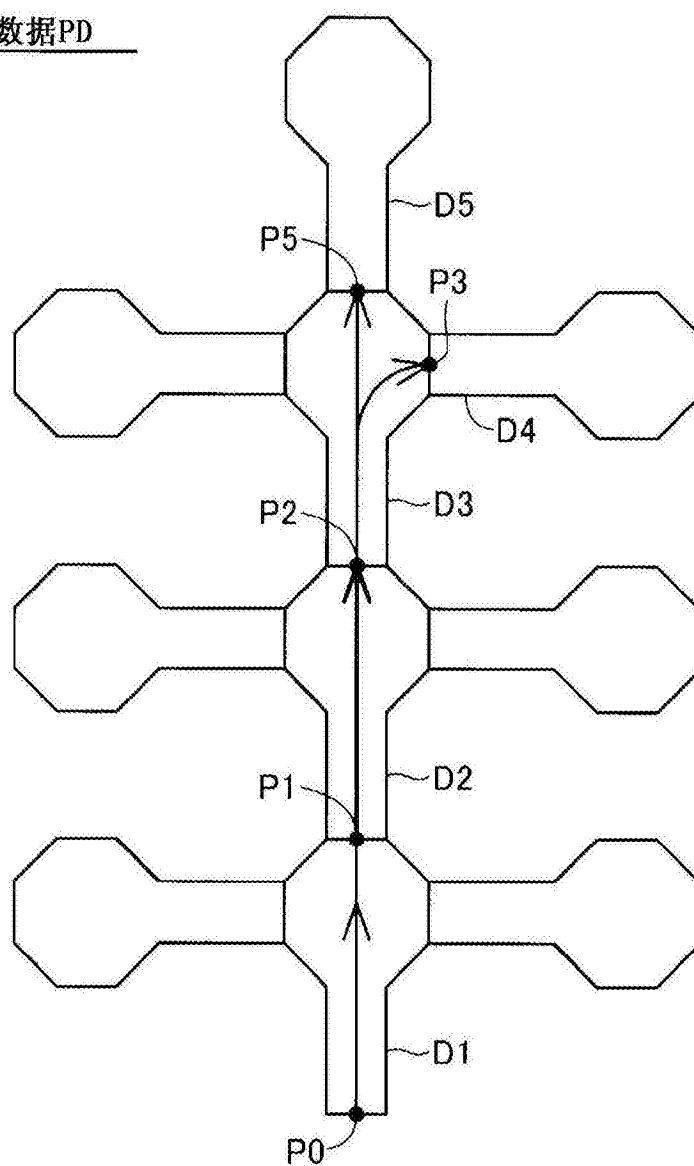
多边形数据PD

图14

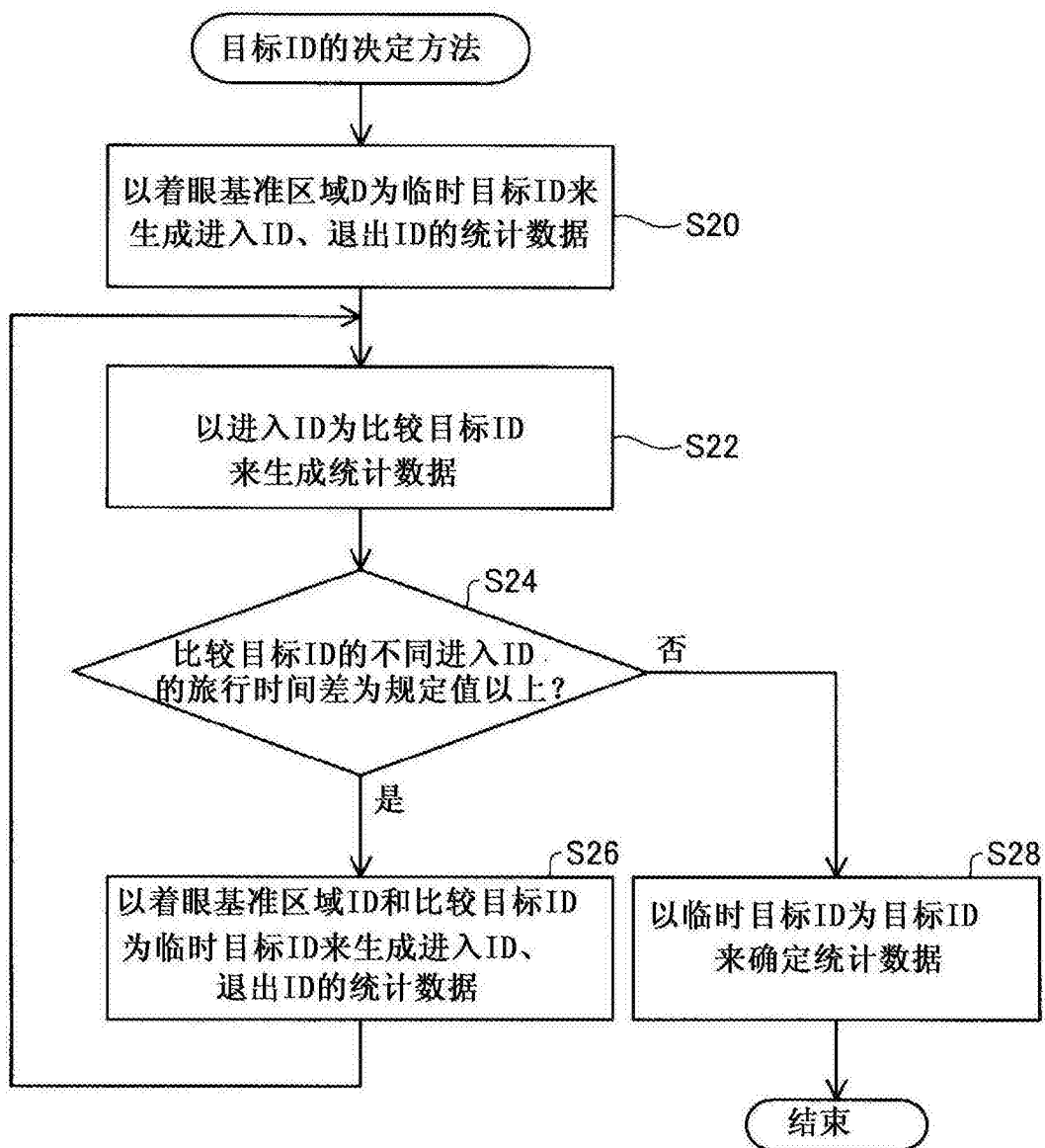


图15

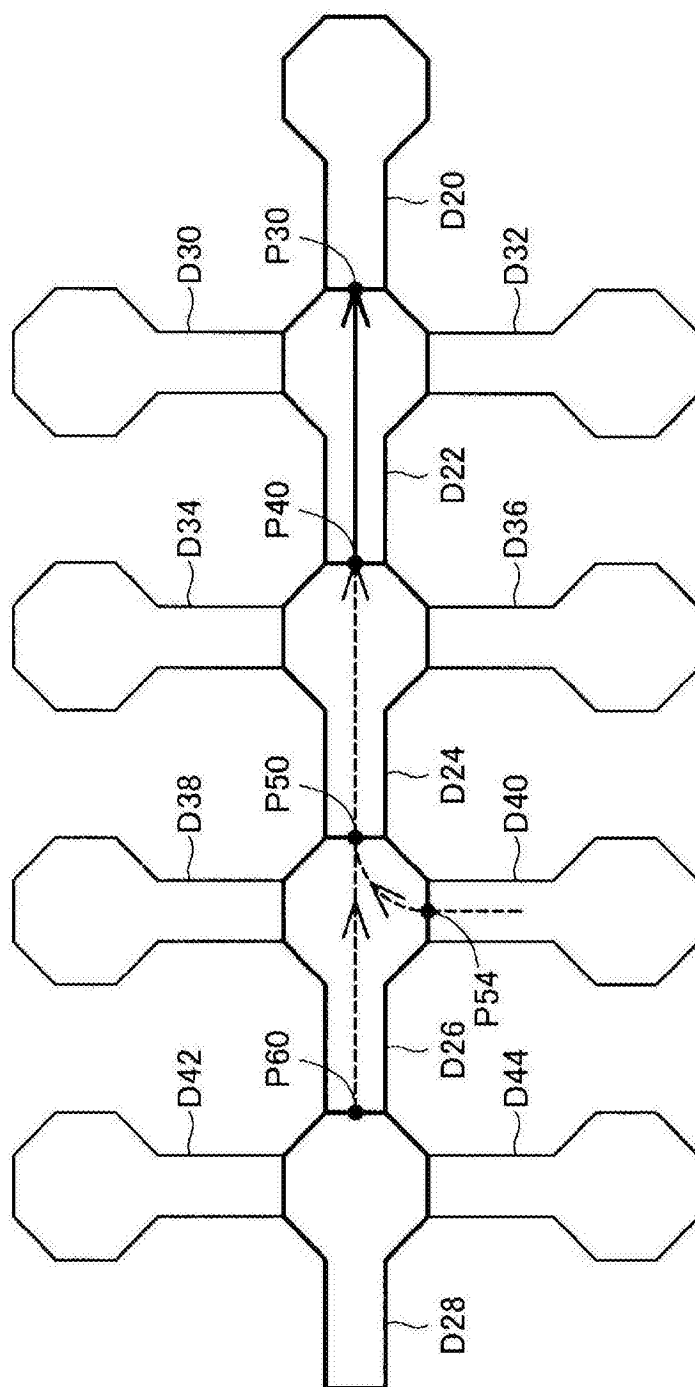


图16

多边形数据PDe

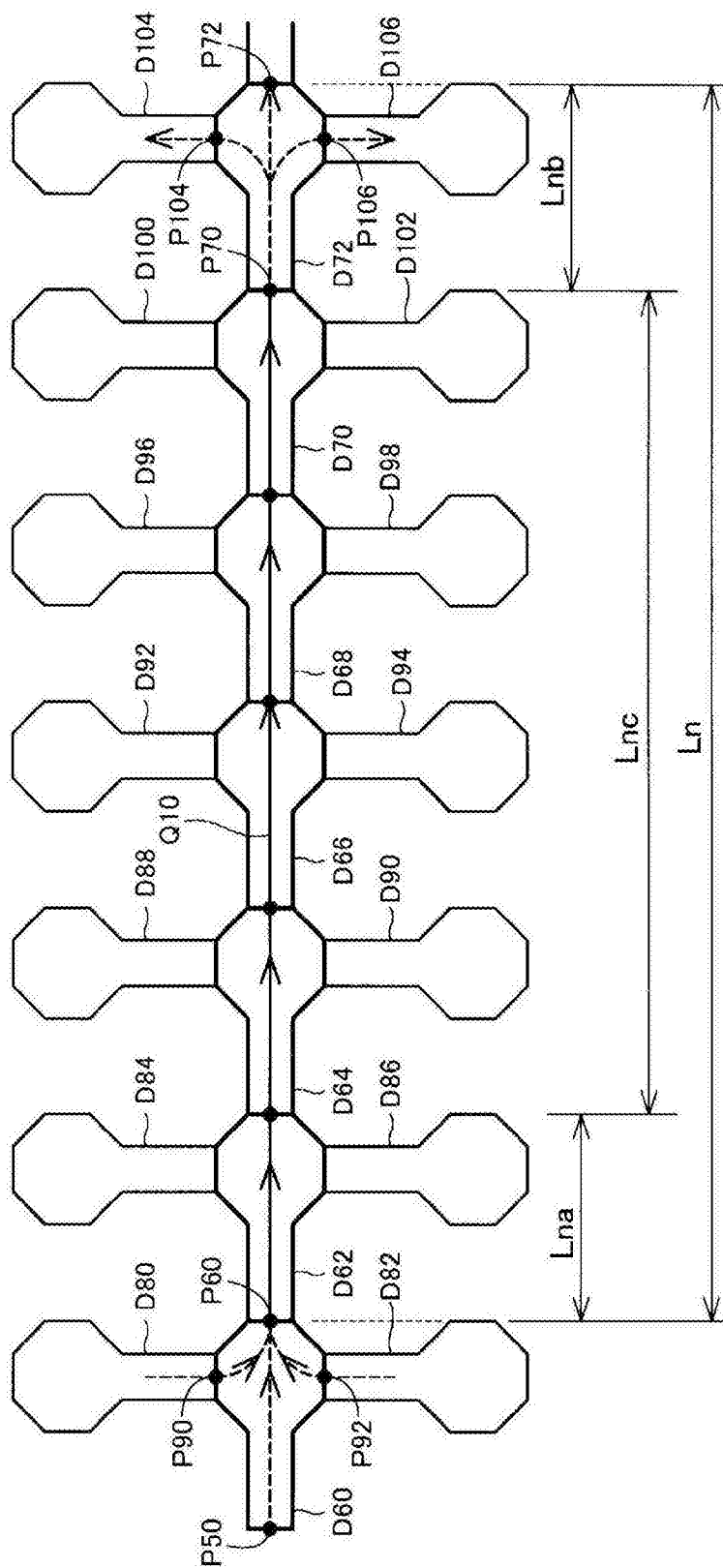


图17

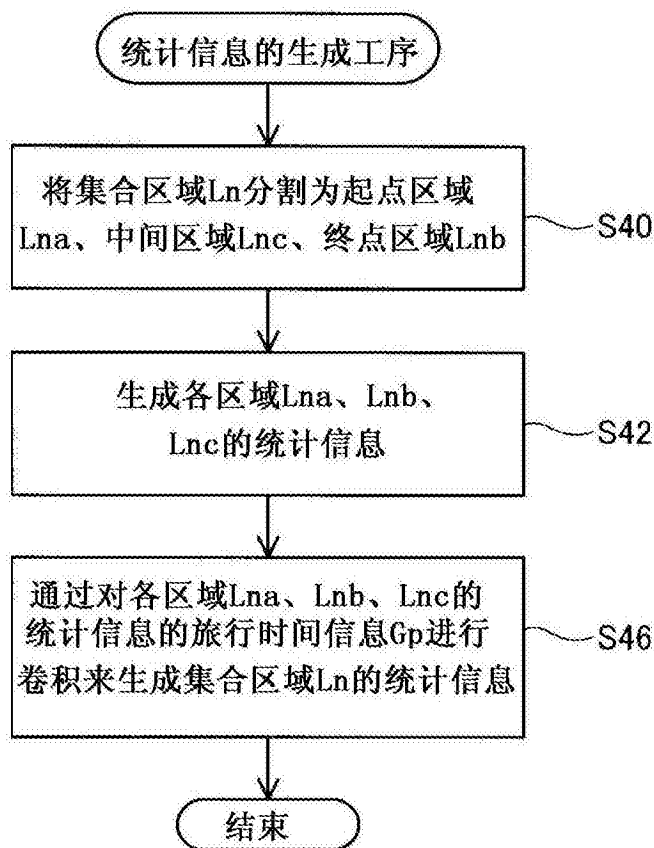


图18

起点区域Lna的探测信息A1b的数据构造

标头	车辆ID	进入ID	目标ID	退出ID	旅行时间信息 (分钟)	进入时刻信息
F10	G10	D80	D62	D64	30	201X年XX月XX日 XX时XX分
F11	G11	D60	D62	D64	15	201X年XX月XX日 〇〇时〇〇分
F12	G12	D82	D62	D64	20	201X年XX月XX日 △△时△△分

图19

中间区域Lnc的探测信息A1b的数据构造

标头	车辆ID	进入ID	目标ID	退出ID	旅行时间信息 (分钟)	进入时刻信息
F21	G11	D62	D64	D66	10	2013年8月8日 14时10分
F22	G11	D64	D66	D68	8	2013年8月8日 14时20分
F23	G11	D66	D68	D70	10	2013年8月8日 14时28分
F24	G11	D68	D70	D72	5	2013年8月8日 14时38分

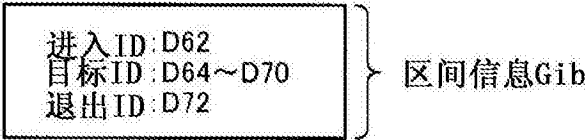


图20

终点区域Lnb的探测信息A1b的数据构造

标头	车辆ID	进入ID	目标ID	退出ID	旅行时间信息 (分钟)	进入时刻信息
F30	G10	D70	D72	D104	25	201X年XX月△△日 ○○时○○分
F31	G11	D70	D72	D74	10	201X年△△月○○日 XX时△△分
F32	G12	D70	D72	D106	15	201X年X○月△△日 △△时XX分

图21

统计信息67f

进入ID : D60		} 区间信息Gi
目标ID : D62~D70		
退出ID : D64		
旅行时间 (分钟)	发生概率 (%)	} 旅行时间统计信息Gp
0	0	
10	0	
⋮	⋮	
50	20	
⋮	⋮	
平均成本 : ○○		} 附加信息Gt
道路类别 : 国道		

图22

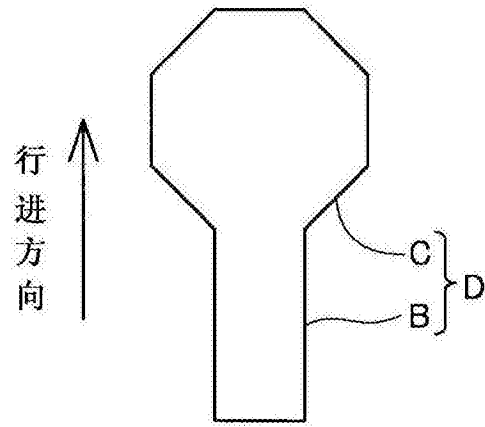


图23

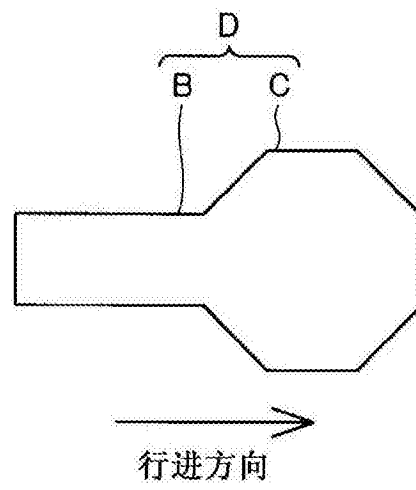


图24

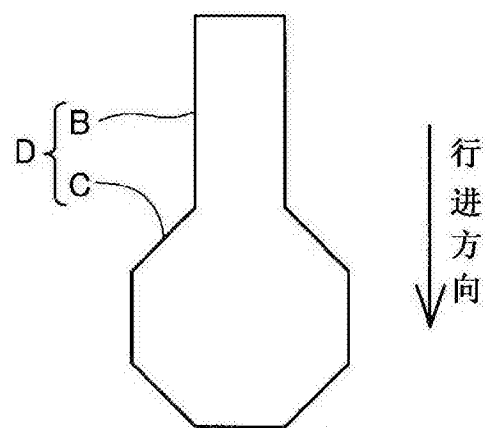


图25

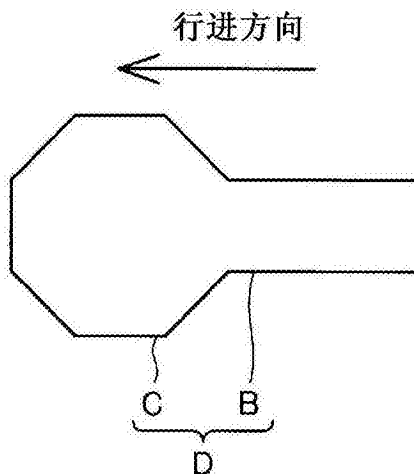


图26

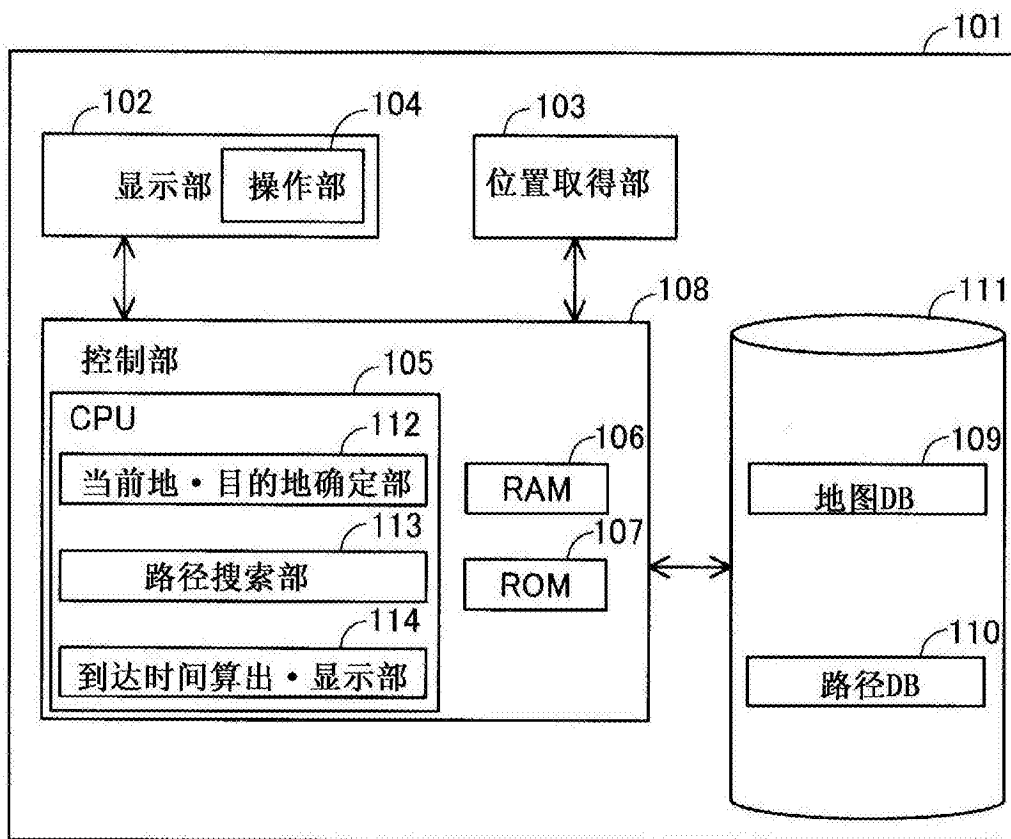


图27

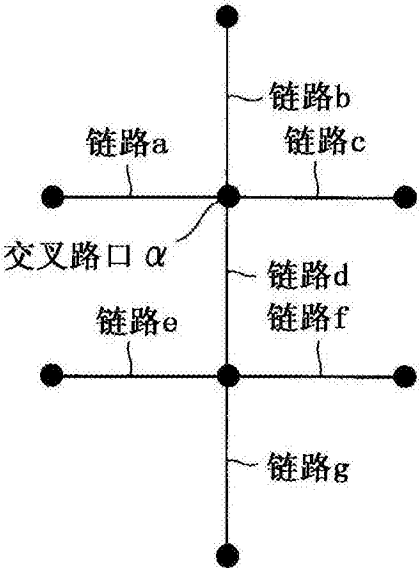


图28

进入链路ID	e	进入链路ID	e	进入链路ID	e
目标链路ID	d	目标链路ID	d	目标链路ID	d
退出链路ID	a	退出链路ID	b	退出链路ID	c
道路通过成本	4	道路通过成本	3	道路通过成本	6

进入链路ID	g	进入链路ID	g	进入链路ID	g
目标链路ID	d	目标链路ID	d	目标链路ID	d
退出链路ID	a	退出链路ID	b	退出链路ID	c
道路通过成本	3	道路通过成本	2	道路通过成本	5

进入链路ID	f	进入链路ID	f	进入链路ID	f
目标链路ID	d	目标链路ID	d	目标链路ID	d
退出链路ID	a	退出链路ID	b	退出链路ID	c
道路通过成本	6	道路通过成本	5	道路通过成本	10

图29

进入链路ID	d	进入链路ID	d	进入链路ID	d
交叉路口ID	α	交叉路口ID	α	交叉路口ID	α
退出链路ID	a	退出链路ID	b	退出链路ID	c
交叉路口通过成本	5	交叉路口通过成本	3	交叉路口通过成本	8

图30

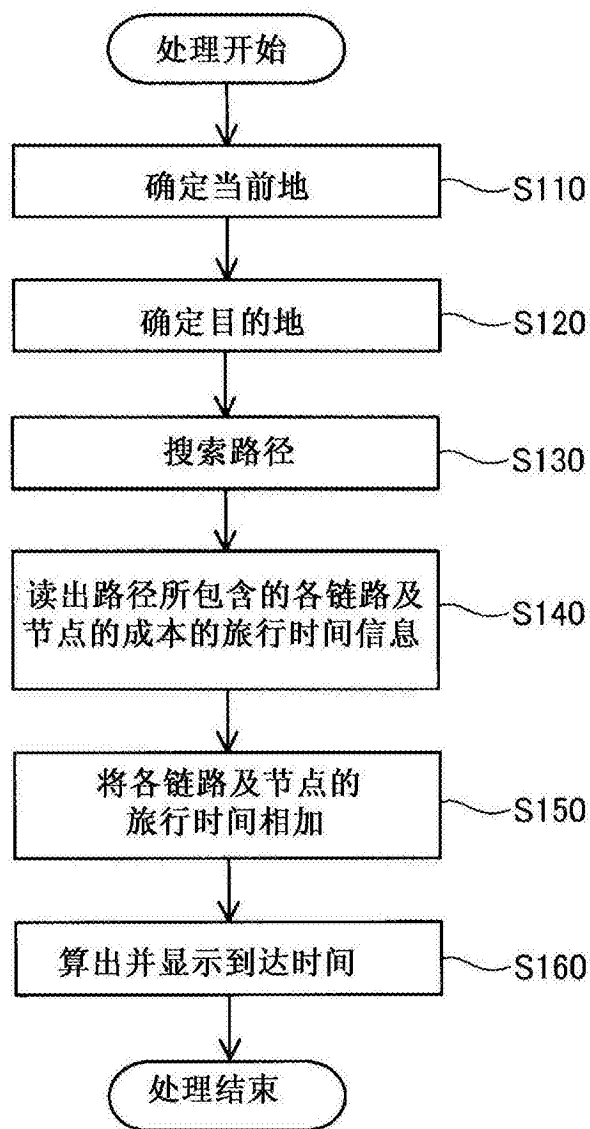


图31