

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 5 月 22 日 (22.05.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/098079 A1

(51) 国际专利分类号:
G08G 1/01 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/123291

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 25 日 (25.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811372599.6 2018 年 11 月 16 日 (16.11.2018) CN

(71) 申请人: 北京嘀嘀无限科技发展有限公司 (BEIJING DIDI INFINITY TECHNOLOGY AND DEVELOPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区东北旺路西路 8 号院 34 号楼, Beijing 100193 (CN)。

(72) 发明人: 伊峰 (YI, Feng); 中国北京市海淀区东北旺西路 8 号院 35 号楼三层 301 号, Beijing 100193 (CN)。孙伟力 (SUN, Weili); 中国北京市海淀区东北旺西路 8 号院 35 号楼三层 301

号, Beijing 100193 (CN)。朱金清 (ZHU, Jinqing); 中国北京市海淀区东北旺路西路 8 号院 34 号楼, Beijing 100193 (CN)。

(74) 代理人: 成都七星天知识产权代理有限公司 (METIS IP (CHENGDU) LLC); 中国四川省成都市天府新区湖畔路西段 99 号天府菁蓉中心 D 区 B7 栋 8 楼 808, Sichuan 610213 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR PREDICTING TRANSIT DURATION

(54) 发明名称: 预测通行时长的方法和系统

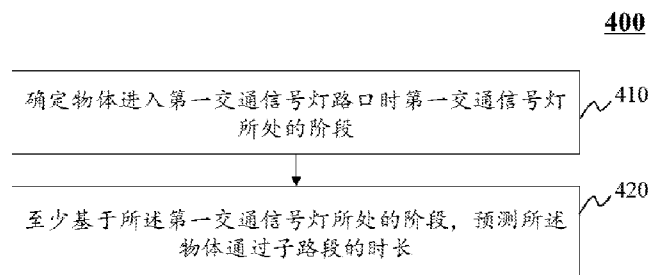


图 4

410 Determine a phase of a first traffic signal light when an object enters a first traffic signal light intersection
420 At least on the basis of the phase of the first traffic signal light, predict the duration for which the object crosses a sub-road segment

(57) Abstract: A method and system for predicting transit duration, the method comprising: determining a phase of a first traffic signal light when an object enters a first traffic signal light intersection (410); at least on the basis of the phase of the first traffic signal light, predicting the duration for which the object crosses a sub-road segment (420), wherein one traffic signal light cycle at least comprises two phases, and the sub-road segment comprises the first traffic signal light intersection. The prediction method utilizes the phase of a traffic signal light when an object crosses an intersection when performing time prediction such that prediction is more accurate.

(57) 摘要: 一种预测通行时长的方法和系统, 方法包括确定物体进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段 (410); 至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段, 预测所述物体通过子路段的时长 (420), 其中, 一个交通信号灯周期至少包括两个阶段, 所述子路段包括所述第一交通信号灯路口。该预测方法在进行时间预测时利用了物体通过路口时交通信号灯所处阶段, 使得预测更加准确。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

预测通行时长的方法和系统

交叉引用

[0001] 本申请要求于 2018 年 11 月 16 日提交的申请号为 201811372599.6 的中国申请的优先权，其内容通过引用结合于此。

技术领域

[0002] 本申请涉及数据处理，尤其是涉及一种预测通行时长的方法和系统。

背景技术

[0003] 随着经济的发展，道路上的车辆越来越多。车流量的增大，道路复杂度的增加（例如，设置交通信号灯、交叉路口），使得预测车辆通行时间需要考虑的因素越来越多。为了更加准确的预测车辆的通行时间，一种精细的预测方法是十分必要的。

发明内容

[0004] 为达到上述目标，本申请提供的技术方案如下。

[0005] 本申请的一方面提供一种预测通行时长的方法，所述方法可以包括以下至少一个操作。可以确定物体进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段。可以至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过子路段的时长。其中，一个交通信号灯周期至少包括两个阶段，所述子路段包括所述第一交通信号灯路口。

[0006] 在一些实施例中，所述确定物体进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段包括以下至少一个操作。可以获取所述物体在所述子路段移动的初始时间和所述第一交通信号灯周期。可以至少基于所述初始时间和所述第一交通信号灯周期，确定所述物体进入所述第一交通信号灯路口时所述第一交通信号灯所处的阶段。

[0007] 在一些实施例中，所述子路段的起点为所述第一交通信号灯路口，所述初

始时间为所述物体进入所述第一交通信号灯路口的时间。

[0008] 在一些实施例中，所述子路段进一步包括第二交通信号灯路口，所述至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过子路段的时长可以包括以下至少一个操作。可以基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯所处的阶段；可以至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段与所述第二交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过所述子路段的时长。

[0009] 在一些实施例中，一个交通信号灯周期至少包括红灯阶段、绿灯阶段；所述方法可以进一步包括以下至少一个操作。可以当预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口所述第二交通信号灯处于红灯阶段时，发送提示信息，所述提示信息包括所述第二交通信号灯处于红灯阶段。

[0010] 在一些实施例中，所述基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯所处的阶段可以包括以下至少一个操作。可以基于所述第一交通信号灯所处的阶段以及设置所述第一交通信号灯和所述第二交通信号灯的交通信号灯规则，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯所处的阶段。

[0011] 在一些实施例中，一个交通信号灯周期至少包括红灯阶段、绿灯阶段，所述绿灯阶段至少包括绿灯初期阶段和绿灯后期阶段。所述方法可以进一步包括以下至少一个操作。当所述物体进入所述第一交通信号灯路口第一交通信号灯处于绿灯初期阶段时，可以预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯处于绿灯阶段。当所述物体进入所述第一交通信号灯路口第一交通信号灯处于绿灯后期阶段时，可以预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯处于红灯阶段。

[0012] 在一些实施例中，所述方法可以进一步包括以下至少一个操作。可以获取所

述子路段的交通状态信息；所述交通状态信息包括以下中的至少一个：交通拥堵信息、所述子路段的历史物体轨迹数据或所述物体的移动速度。可以至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段以及所述交通状态信息，预测所述物体通过所述子路段的时长。

[0013] 在一些实施例中，所述方法可以进一步包括以下至少一个操作。可以获取通过一个总路段的历史交通状态信息；所述历史交通状态信息包括以下中的至少一个：历史交通拥堵信息、历史物体轨迹数据、交通信号灯周期、物体的历史移动速度、物体通过所述总路段的历史通行时长；所述总路段包括至少一个子路段，每个子路段包括至少一个交通信号灯路口。可以基于所述历史交通状态信息，确定通行时长预测模型。可以至少基于物体通过每个子路段时所述交通信号灯所处的阶段以及所述通行时长预测模型，预测物体通过所述总路段的通行时长。

[0014] 在一些实施例中，所述方法可以进一步包括以下至少一个操作。至少基于所述物体通过所述总路段的通行时长，动态更新所述通行时长预测模型。

[0015] 在一些实施例中，所述方法可以进一步包括以下至少一个操作。可以获取所述物体的候选移动轨迹。可以基于所述物体当前的移动轨迹，从所述候选移动轨迹中选择所述子路段。

[0016] 在一些实施例中，所述方法可以进一步包括以下至少一个操作。可以将总路段划分为多个子路段，所述多个子路段中的至少一个子路段包括至少一个交通信号灯路口。可以基于每个子路段的通行时长，预测所述总路段的通行时长。

[0017] 在一些实施例中，所述方法可以进一步包括以下至少一个操作。可以动态地更新所述总路段的通行时长。

[0018] 本申请的另一方提供一种预测通行时长的系统。所述系统包括确定模块和预测模块。所述确定模块用于确定物体进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段。所述预测模块用于，至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段，

预测所述物体通过子路段的时长。其中，一个交通信号灯周期至少包括两个阶段，所述子路段包括所述第一交通信号灯路口。

[0019] 在一些实施例中，所述系统进一步包括获取模块，所述获取模块用于获取所述物体在所述子路段移动的初始时间和所述第一交通信号灯周期。所述确定模块还用于至少基于所述初始时间和所述第一交通信号灯周期，确定所述物体进入所述第一交通信号灯路口时所述第一交通信号灯所处的阶段。

[0020] 在一些实施例中，所述子路段的起点为所述第一交通信号灯路口，所述初始时间为所述物体进入所述第一交通信号灯路口的时间。

[0021] 在一些实施例中，所述子路段进一步包括第二交通信号灯路口；所述预测模块还用于基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯所处的阶段。所述预测模块还用于至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段与所述第二交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过所述子路段的时长。

[0022] 在一些实施例中，所述预测模块还用于基于所述第一交通信号灯所处的阶段以及设置所述第一交通信号灯和所述第二交通信号灯的交通信号灯规则，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯所处的阶段。

[0023] 在一些实施例中，一个交通信号灯周期至少包括红灯阶段、绿灯阶段。所述系统进一步包括发送模块，所述发送模块用于当预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口所述第二交通信号灯处于红灯阶段时，发送提示信息，所述提示信息包括所述第二交通信号灯处于红灯阶段。

[0024] 在一些实施例中，一个交通信号灯周期至少包括红灯阶段、绿灯阶段，所述绿灯阶段至少包括绿灯初期阶段和绿灯后期阶段。所述预测模块还用于当所述物体进入所述第一交通信号灯路口第一交通信号灯处于绿灯初期阶段时，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯处于绿灯阶段；当所述

物体进入所述第一交通信号灯路口第一交通信号灯处于绿灯后期阶段时，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯处于红灯阶段。

[0025] 在一些实施例中，所述获取模块还用于获取所述子路段的交通状态信息；所述交通状态信息包括以下中的至少一个：交通拥堵信息、所述子路段的历史物体轨迹数据或所述物体的移动速度。所述预测模块还用于至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段以及所述交通状态信息，预测所述物体通过所述子路段的时长。

[0026] 在一些实施例中，所述系统还包括训练模块，所述训练模块用于确定通行时长预测模型，确定方法可以包括以下至少一个操作。可以获取通过一个总路段的历史交通状态信息；所述历史交通状态信息包括以下中的至少一个：交通拥堵信息、所述总路段的历史物体轨迹数据、交通信号灯周期、物体的移动速度；所述总路段包括至少一个子路段，每个子路段包括至少一个交通信号灯路口。可以基于所述历史交通状态信息，确定通行时长预测模型。所述预测模块还用于至少基于物体通过每个子路段时所述交通信号灯所处的阶段以及所述通行时长预测模型，预测物体通过每个子路段的通行时长。

[0027] 在一些实施例中，所述训练模块还用于基于所述物体通过所述总路段的通行时长，动态更新所述通行时长预测模型。

[0028] 在一些实施例中，所述获取模块还用于获取所述物体的候选移动轨迹，以及基于所述物体当前的移动轨迹，从所述候选移动轨迹中选择所述子路段。

[0029] 在一些实施例中，所述获取模块还用于将总路段划分为多个子路段，所述多个子路段中的至少一个子路段包括至少一个交通信号灯路口。所述预测模块还用于基于每个子路段的通行时长，预测所述总路段的通行时长。

[0030] 在一些实施例中，所述预测模块还用于动态地更新所述总路段的通行时长。

[0031] 本申请的另一个方面提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质存储指令，所述指令被执行时进行以下至少一个操作。可以确定物体进入第一交通信号

灯路口时第一交通信号灯所处的阶段。可以至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过子路段的时长。其中，一个交通信号灯周期至少包括两个阶段，所述子路段包括所述第一交通信号灯路口。

[0032] 本申请的另一方面提供了一种预测通行时长的装置，所述装置包括处理器，所述处理运行时执行以下至少一个操作。可以确定物体进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段。可以至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过子路段的时长。其中，一个交通信号灯周期至少包括两个阶段，所述子路段包括所述第一交通信号灯路口。

[0033] 本申请的一部分附加特性可以在下面的描述中进行说明。通过对以下描述和相应附图的检查或者对实施例的生产或操作的了解，本申请的一部分附加特性对于本领域技术人员是明显的。本披露的特性可以通过对以下描述的具体实施例的各种方面的方法、手段和组合的实践或使用得以实现和达到。

附图说明

[0034] 在此所述的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的限定。各图中相同的标号表示相同的部件：

[0035] 图 1 是根据本申请的一些实施例所示的示例性预测通行时长的应用场景示意图；

[0036] 图 2 是根据本申请的一些实施例所示的示例性计算设备的示例性硬件组件和/或软件组件的示意图；

[0037] 图 3 是根据本申请的一些实施例所示的示例性预测通行时长系统的功能模块框图；

[0038] 图 4 所示为根据本申请一些实施例所示的通行时长预测方法的示例性流程图；

[0039] 图 5 是根据本申请的一些实施例所示的通行时长预测方法的示例性流程图；

[0040] 图 6 是一种根据本申请的一些实施例所示的示例性物体移动轨迹图。

具体实施方式

[0041] 为了更清楚地说明本申请的实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些示例或实施例，对于本领域的普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图将本申请应用于其它类似情景。除非从语言环境中显而易见或另做说明，图中相同标号代表相同结构或操作。

[0042] 如本申请和权利要求书所示，除非上下文明确提示例外情形，“一”、“一个”、“一种”和/或“该”等词并非特指单数，也可包括复数。一般说来，术语“包括”与“包含”仅提示包括已明确标识的步骤和元素，而这些步骤和元素不构成一个排它性的罗列，方法或者设备也可能包含其它的步骤或元素。

[0043] 虽然本申请对根据本申请的实施例的系统中的某些模块或单元做出了各种引用，然而，任何数量的不同模块或单元可以被使用并运行在客户端和/或服务服务器上。所述模块仅是说明性的，并且所述系统和方法的不同方面可以使用不同模块。

[0044] 本申请中使用了流程图用来说明根据本申请的实施例的系统所执行的操作。应当理解的是，前面或下面操作不一定按照顺序来精确地执行。相反，可以按照倒序或同时处理各种步骤。同时，也可以将其他操作添加到这些过程中，或从这些过程移除某一步或数步操作。

[0045] 图 1 是根据本申请的一些实施例所示的示例性预测通行时长的应用场景示意图。示例性应用场景 100 可以包括服务器 110、网络 120、交通信号灯 130、物体 140 和存储器 150。

[0046] 服务器 110 可以用于对收集的信息进行分析加工以生成分析结果的系统。

在一些实施例中，服务器 110 可以分析物体 140 进入前一个交通信号灯路口时交通信号灯 130（例如，交通信号灯 130-1）所处的阶段（例如，红灯阶段、绿灯阶段），预测物体 140 进入下一个交通信号灯路口时交通信号灯 130（例如，交通信号灯 130-2）所处的阶段。在一些实施例中，服务器 110 可以分析道路的交通拥堵信息、历史物体轨迹数据（例如，历史车辆轨迹数据）、物体 140 的移动速度、物体 140 进入交通信号灯路口时交通信号灯 130 所处的阶段等，进而预测物体 140 在特定时间通过特定路段的时长。服务器 110 可以是一个服务器，也可以是一个服务器群组。所述服务器群组可以是集中式的，例如数据中心。所述服务器群组也可以是分布式的，例如一个分布式系统。服务器 110 可以是本地的，也可以是远程的。

[0047] 服务器 110 可以包括引擎 112。所述引擎 112 可以用于执行服务器 110 的指令（程序代码）。例如，引擎 112 能够执行预测通行时长程序的指令，进而预测物体 140 在特定时间通过特定路段的时长。所述预测通行时长程序可以以计算机指令的形式存储在计算机可读存储介质（例如，存储器 150）中。

[0048] 网络 120 可以提供信息交换的渠道。在一些实施例中，服务器 110、交通信号灯 130、物体 140 和/或存储器 150 之间可以通过网络 120 交换信息。例如，服务器 110 可以通过网络 120 获取交通信号灯 130 的地理位置、在特定时间所处的阶段等。又例如，服务器 110 可以通过网络 120 获取物体 140 的地理位置、移动速度等。再例如，服务器 110 可以通过网络 120 从存储器 150 获取信息（例如，交通信号灯 130 的地理位置、历史物体轨迹数据）。

[0049] 网络 120 可以是单一网络，也可以是多种网络组合的。网络 120 可以包括但不限于局域网、广域网、公用网络、专用网络、无线局域网、虚拟网络、都市城域网、公用开关电话网络等中的一种或几种的组合。网络 120 可以包括多种网络接入点，如有线或无线接入点、基站（如 120-1，120-2）或网络交换点，

通过以上接入点使数据源连接网络 120 并通过网络发送信息。

[0050] 交通信号灯 130 是指安装在道路、路口处的交通信号灯（或称为红绿灯）。交通信号灯 130 可以包括多个相位。作为示例，交通信号灯 130 可以包括三个相位，分别为绿灯、黄灯和红灯。在一些实施例中，一个地区或道路可以包括多个交通信号灯 130，例如，交通信号灯 130-1、交通信号灯 130-2、交通信号灯 130-3、……、交通信号灯 130-n。

[0051] 物体 140 是指可以在道路上移动的物体。作为示例，物体 140 可以包括车辆（汽车、卡车、公交车、有轨电车、摩托车、自行车）、人、机器人等。在一些实施例中，物体 140 上可以安装定位装置，例如，GPS 定位系统。在一些实施例中，在道路上移动的物体 140 可以包括物体 140-1、物体 140-2、物体 140-3、……、物体 140-n。

[0052] 存储器 150 可以泛指具有存储功能的设备。存储器 150 主要用于存储交通信号灯 130 和/或物体 140 相关的数据和服务器 110 工作中产生的各种数据。例如，存储器 150 可以存储交通信号灯 130 的地理位置、交通信号灯 130 的相位、历史物体轨迹数据。存储器 150 可以是本地的，也可以是远程的。系统数据库与系统其他模块间的连接或通信可以是有线的，也可以是无线的。在一些实施例中，服务器 110 可以直接访问存取储存在存储器 150 的数据信息，也可以直接通过网络 120 访问存取交通信号灯 130 和/或物体 140 的信息。

[0053] 应该注意的是，关于应用场景 100 的描述出于说明性目的，并不用于限制本申请的保护范围。对于本领域的技术人员来说，可以在本申请的指示下做出多个变体和修改。然而，这些变体和修改不会脱离本申请的保护范围。例如，存储器 150 和服务器 110 可以是本地连接，而不是通过网络 120 进行连接。

[0054] 图 2 是根据本申请的一些实施例所示的示例性计算设备的示例性硬件组件和/或软件组件的示意图。如图 2 所示，计算设备 200 可以包括处理器 210、存储

器 220、输入/输出接口 230 和通信通信端口 240。

[0055] 处理器 210 可以执行计算指令（程序代码）并执行本发明描述的服务器 110 的功能。所述计算指令可以包括程序、对象、组件、数据结构、过程、模块和功能（所述功能指本发明中描述的特定功能）。例如，处理器 210 可以处理应用场景 100 中道路的交通拥堵信息、历史物体轨迹数据、物体 140 的移动速度、物体 140 进入交通信号灯路口时交通信号灯 130 所处的阶段，预测物体 140 在通过特定路段的时间。又例如，处理器 210 可以分析物体 140 通过前一个交通信号灯路口时交通信号灯 130 所处的阶段，预测物体 140 通过下一个交通信号灯路口时交通信号灯 130 所述的阶段。

[0056] 在一些实施例中，处理器 210 可以包括微控制器、微处理器、精简指令集计算机（RISC）、专用集成电路（ASIC）、应用特定指令集处理器（ASIP）、中央处理器（CPU）、图形处理单元（GPU）、物理处理单元（PPU）、微控制器单元、数字信号处理器（DSP）、现场可编程门阵列（FPGA）、高级 RISC 机（ARM）、可编程逻辑器件以及能够执行一个或多个功能的任何电路和处理器等，或其任意组合。仅为了说明，图 2 中的计算设备 200 只描述了一个处理器，但需要注意的是本发明中的计算设备 200 还可以包括多个处理器。

[0057] 存储器 220 可以存储从应用场景 100 中任何主体获得的数据/信息，例如，交通信号灯 130 的相关信息（例如，相位、周期）、物体 140 的地理位置。在一些实施例中，存储器 220 可以包括大容量存储器、可移动存储器、易失性读取和写入存储器和只读存储器（ROM）等，或其任意组合。示例性大容量存储器可以包括磁盘、光盘和固态驱动器等。可移动存储器可以包括闪存驱动器、软盘、光盘、存储卡、压缩盘和磁带等。易失性读取和写入存储器可以包括随机存取存储器（RAM）。RAM 可以包括动态 RAM（DRAM）、双倍速率同步动态 RAM（DDR SDRAM）、静态 RAM（SRAM）、晶闸管 RAM（T-RAM）和零电容（Z-

RAM) 等。ROM 可以包括掩模 ROM (MROM)、可编程 ROM (PROM)、可擦除可编程 ROM (PEROM)、电可擦除可编程 ROM (EEPROM)、光盘 ROM (CD-ROM) 和数字通用盘 ROM 等。

[0058] 输入/输出接口 230 可以用于输入或输出信号、数据或信息。在一些实施例中, 输入/输出接口 230 可以使操作者与服务器 110 进行联系。在一些实施例中, 输入/输出接口 230 可以包括输入装置和输出装置。示例性输入装置可以包括键盘、鼠标、触摸屏和麦克风等, 或其任意组合。示例性输出设备可以包括显示设备、扬声器、打印机、投影仪等, 或其任意组合。示例性显示装置可以包括液晶显示器 (LCD)、基于发光二极管 (LED) 的显示器、平板显示器、曲面显示器、电视设备、阴极射线管 (CRT) 等, 或其任意组合。

[0059] 通信端口 240 可以连接到网络以便数据通信。所述连接可以有连接、无线连接或两者的组合。有线连接可以包括电缆、光缆或电话线等, 或其任意组合。无线连接可以包括蓝牙、Wi-Fi、WiMax、WLAN、ZigBee、移动网络 (例如, 3G、4G 或 5G 等) 等, 或其任意组合。在一些实施例中, 通信端口 240 可以是标准化端口, 如 RS232、RS485 等。在一些实施例中, 通信端口 240 可以是专门设计的端口。

[0060] 图 3 是根据本申请的一些实施例所示的示例性预测通行时长系统的功能模块框图。预测通行时长系统 300 可以包括获取模块 310、确定模块 320、预测模块 330 和发送模块 340。

[0061] 获取模块 310 可以获取路段及其相关信息、交通信号灯 130 的相关信息和物体 140 的相关信息。

[0062] 在一些实施例中, 获取模块 310 可以获取路段。所述路段可以作为待预测路段。所述待预测路段可以具有特定的长度的路段, 例如, 3 千米, 或者所述待预测路段可以是具有特定的通行时长的路段, 例如, 十分钟。当车辆的速度为预

设速度时，该车辆通过所述待预测路段所需要的时长为特定的通行时长。

[0063] 例如，获取模块 310 可以获取物体 140 的候选移动轨迹，然后基于物体 140 当前的移动轨迹，从候选移动轨迹中选择待预测路段。作为示例，获取模块 310 可以获取物体 140 的候选移动轨迹，以物体 140 的当前位置为起点，选取预设长度的候选移动轨迹作为待预测路段。所述候选移动轨迹可以是预测通行时长系统 300 为物体 140 规划的移动轨迹、物体 140 自动规划的移动轨迹。

[0064] 又例如，获取模块 310 可以获取物体 140 的候选移动轨迹，或称为总路段。获取模块 310 可以将总路段划分为多个子路段，所述子路段可以作为待预测路段。子路段可以包括至少一个交通信号灯路口。在一些实施例中，子路段的起点为交通信号灯路口。

[0065] 在一些实施例中，获取模块 310 可以获取路段的相关信息，例如，交通拥堵信息、物体轨迹数据、路段限速信息。例如，获取模块 310 可以获取路段在当前时间的交通拥堵信息或未来时段的预计交通拥堵信息。又例如，获取模块 310 可以获取路段的历史物体轨迹数据和当前时间的物体轨迹数据。所述交通拥堵信息可以反映路段的拥堵情况。所述物体轨迹数据（例如，车辆轨迹数据）可以反映路段的物体流量（例如，车流量）。进而，物体轨迹数据可以反映路段的拥堵情况。所述路段限速信息可以包括允许物体 140 通过该路段的最大速度和/或最小速度。

[0066] 在一些实施例中，获取模块 310 可以获取交通信号灯 130 的相关信息，例如，位置信息、相位、每个相位的配时、周期。每个相位的配时是指每个相位持续的时长。交通信号灯 130 的配时是指所有相位的配时总和。作为示例，获取模块 310 可以获取交通信号灯 130 的地理位置（比如，经纬度信息）；交通信号灯 130 的三个相位，分别为绿灯、黄灯和红灯；三个相位的配时，分别为 30 秒、3 秒和 50 秒；交通信号灯 130 的周期，为 83 秒，即（30+3+50）秒。在一些实施

例中，获取模块 310 可以基于通过路段的物体的历史轨迹数据（比如，速度、停留时间、运动时间等）确定交通信号灯 130 的周期。例如，获取模块 310 可以对一周内通过该路段的物体的轨迹数据进行统计分析，确定交通信号灯 130 的周期。在一些实施例中，获取模块 130 可以通过交通安全综合服务平台直接获取交通信号灯 130 的周期。所述交通平台可以用于监测、控制道路通行安全和为交通工具提供服务的平台。

[0067] 在一些实施例中，获取模块 310 可以获取物体 140 的相关信息，例如，时间信息、位置信息、速度信息。例如，获取模块 310 可以获取物体 140 在待预测路段移动的初始时间、物体 140 移动的当前时间。又例如，获取模块 310 可以获取物体 140 的地理位置（比如，经纬度信息）、移动轨迹。物体 140 的地理移动轨迹可以由物体 140 的多个地理位置组成。再例如，获取模块 310 可以获取物体 140 的移动速度。

[0068] 确定模块 320 可以确定交通信号灯 130 所处的阶段。一个交通信号灯周期可以包括两个以上的阶段。每个阶段可以反映特定时刻交通信号灯周期的进程。

[0069] 为了说明交通信号灯所处的阶段，举例如下。交通信号灯 130 具有三个相位，分别为绿灯、黄灯和红灯，对应的配时分别是 30 秒、3 秒和 50 秒。交通信号灯 130 周期包括四个阶段，分别为绿灯初始阶段、绿灯后期阶段、红灯初始阶段和红灯后期阶段。绿灯初始阶段可以反映特定时刻该交通信号灯周期的进程为绿灯初期。例如，可以将绿灯的前 15 秒划分为绿灯初始阶段。绿灯后期阶段可以反映特定时刻该交通信号灯周期的进程为绿灯后期。例如，可以将绿灯的后 15 秒划分为绿灯后期阶段。红灯初始阶段可以反映特定时刻该交通信号灯周期的进程为黄灯时期和/或红灯初期。例如，可以将黄灯时期的 3 秒和红灯的前 24 秒划分为红灯初始阶段。红灯后期阶段可以反映特定时刻该交通信号灯周期的进程为红灯后期。例如，可以将红灯的后 26 秒划分为红灯后期阶段。

[0070] 在一些实施例中，交通信号灯 130 的阶段与交通信号灯 130 的相位可以一一对应。例如，当交通信号灯 130 处于上述绿灯初始阶段或绿灯后期阶段时，该交通信号灯 130 的相位为绿灯。又例如，当交通信号灯 130 处于上述红灯后期阶段时，该交通信号灯的相位为红灯。

[0071] 在一些实施例中，交通信号灯 130 的阶段与交通信号 130 的相位可以不一一对应。例如，当交通信号灯 130 处于上述红灯初始阶段时，该交通信号灯 130 的相位为黄灯和红灯。

[0072] 需要注意的是，交通信号灯 130 包括的阶段是可变的，可以根据具体规则进行划分；每个阶段的含义是可变的，可以根据具体的规则进行定义。在一些实施例中，可以根据历史物体轨迹数据划分阶段。在一些实施例中，交通信号灯 130 的一个周期可以包括三个阶段，比如红灯阶段、绿灯初期阶段和绿灯后期阶段。绿灯初期阶段和绿灯后期阶段可以合称为绿灯阶段。

[0073] 应当理解的是，当交通信号灯 130 的周期被划分为具体的阶段时，一个特定的时刻对应一个具体的阶段。那么，确定模块 310 可以确定当前时刻或特定行为发生时交通信号灯 130 所处的阶段。作为示例，确定模块 320 可以确定物体 140 进入交通信号灯路口时交通信号灯 130 所处的阶段。所述物体 140 进入路口是指物体 140 进入路口所在的道路预设范围（例如，三百米）内。例如，从某道路进入路口时，距离停止线 300 米以内的范围都算是路口。又例如，以路口中心点为中心向外延伸 300 米的范围算是路口。再例如，可以是道路路面上交通指示线确定的范围为路口，例如十字路口，四个方向道路的停止线围成的区域为路口。以上仅为对路口的示例性说明，不应理解为对路口定义的限制，在其他实施例中，可以根据实际需要设置路口的具体范围。例如，所述范围可以是 10 米、50 米、100 米、150 米、200 米等。

[0074] 在上述示例中，确定模块 320 可以至少基于物体 140 在待预测路段移动的

初始时间确定物体 140 进入交通信号灯路口时交通信号灯 130 所处的阶段。例如，确定模块 320 可以根据物体 140 的当前移动速度和物体 140 的当前位置与交通信号灯路口的距离，预测物体 140 从待预测路段的初始位置进入交通信号灯路口所需要的时长。结合物体 140 在待预测路段移动的初始时间，确定模块 320 可以预测物体 140 进入交通信号灯路口时的时间。然后，确定模块 320 可以基于物体 140 进入交通信号灯路口时的时间确定交通信号灯 130 所处的阶段。例如，物体 140 进入交通信号灯路口时是上午 10:00:00 整，交通信号灯的周期为 1 分钟，假定交通信号灯的在一个周期内的相位变化是绿灯、黄灯、红灯，则此时交通信号灯处于刚开始的绿灯阶段（也可称为绿灯初始阶段）。

[0075] 在上述示例中，待预测路段（例如，上文出现的子路段）的起点可以为一个交通信号灯路口。那么，物体 140 在待预测路段移动的初始时间为物体 140 进入交通信号灯路口时的时间。此时，确定模块 320 可以仅根据物体 140 在待预测路段移动的初始时间确定交通信号灯 130 所处的阶段。确定方法可参考上述示例。

[0076] 预测模块 330 可以至少基于物体 140 进入交通信号灯路口时交通信号灯 130 所处的阶段，预测物体 140 通过待预测路段的时长。所述待预测路段包括所述交通信号灯路口。

[0077] 为了便于说明，可以将物体 140 通过待预测路段的时长分为物体 140 通过待预测路段中交通信号灯路口的时长和通过待预测路段中非交通信号灯路口的时长。进而，预测模块 330 可以通过预测物体 140 通过待预测路段中交通信号灯路口的时长和预测物体 140 通过待预测路段中非交通信号灯路口的时长，预测物体 140 通过待预测路段的时长。

[0078] 在一些实施例中，待预测路段可能包括一个交通信号灯路口。预测模块 330 可以基于物体 140 进入交通信号灯路口时该交通信号灯所处的阶段，预测物体 140 通过待预测路段中交通信号灯路口的时长。例如，当物体 140 进入交通信

号灯路口时该交通信号灯处于绿灯阶段（例如，绿灯初始阶段、绿灯后期阶段），物体 140 可以直接通过所述交通信号灯路口，不做停留。预测模块 330 可以，基于物体 140 进入所述交通信号灯路口时的地理位置与物体 140 离开所述交通信号灯路口时的地理位置之间的距离（标记为 $S1$ ）和物体 140 的移动速度（标记为 V ），预测物体 140 通过所述交通信号灯路口的时间。又例如，当物体 140 进入交通信号灯路口时该交通信号灯处于红灯初始阶段或红灯后期阶段，物体 140 不可以直接通过所述交通信号灯路口，需要等待一段时间（标记为 tw ）。预测模块 330 可以基于 $S1$ 、 V 和 tw 预测物体 140 通过所述交通信号灯路口的时间。

[0079] 在一些实施例中，待预测路段可能包括两个交通信号灯路口，标记为第一交通信号灯路口和第二交通信号灯路口。预测模块 330 可以基于物体 140 进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段，预测物体 140 通过第一交通信号灯路口的时长。进一步，预测模块 330 可以基于物体 140 进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段预测物体进入第二交通信号灯路口时第二交通信号灯所处的阶段。然后，预测模块 330 可以基于预测的物体 140 进入第二交通信号灯路口时第二交通信号灯所处的阶段，预测物体 140 通过第二交通信号灯路口的时长。基于物体 140 通过第一交通信号灯路口和第二交通信号灯路口的时长，预测模块 330 可以预测物体 140 通过待预测路段中交通信号灯路口的时长。

[0080] 在一些实施例中，待预测路段可能包括三个或三个以上的交通信号灯路口，标记为第一交通信号灯路口、第二交通信号灯路口、第三交通信号灯路口、……、第 $N-1$ 交通信号灯路口、第 N 交通信号灯路口。预测模块 330 可以基于物体 140 进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段预测物体进入第二交通信号灯路口时第二交通信号灯所处的阶段。预测模块 330 可以基于物体 140 进入第二交通信号灯路口时第二交通信号灯所处的阶段预测物体进入第三交通信号灯路口时第三交通信号灯所处的阶段。以此类推，预测模块 330 可以基

于物体 140 进入第 N-1 交通信号灯路口时第 N-1 交通信号灯所处的阶段预测物体进入第 N 交通信号灯路口时第 N 交通信号灯所处的阶段。预测模块 330 可以基于以上每个交通信号灯所处的阶段预测物体 140 通过每个交通信号灯路口的时长，进而预测物体 140 通过待预测路段中交通信号灯路口的时长。

[0081] 在上述的实施例中，预测模块 330 可以采用多种方法预测物体 140 通过每个交通信号灯路口的时长。作为示例，预测模块 330 可以基于物体 140 进入交通信号灯路口的地理位置（即，进入该交通信号灯路口预设范围时的地理位置）和离开该交通信号灯路口的地理位置（即，离开该交通信号灯路口预设范围时的地理位置）之间的距离和物体 140 当前的速度预测物体 140 通过所述距离的时间（标记为 t_1 ）。预测模块 330 可以根据物体进入该交通信号灯路口时交通信号灯所处的阶段，预测物体 140 等待的时间（标记为 t_2 ）。基于 t_1 和 t_2 ，预测模块 330 可以预测物体 140 通过该交通信号灯路口的时长。

[0082] 如上文所述，特定的时刻对应交通信号灯特定的阶段。在一些实施例中，上述基于物体 140 进入一个交通信号灯路口时交通信号灯（标记为前交通信号灯）所处的阶段预测物体 140 进入另一个交通信号灯路口时交通信号灯（标记为后交通信号灯）所处的阶段可以等同于，基于物体 140 进入前交通信号灯路口对应的时刻预测物体 140 进入后交通信号灯路口对应的时刻。作为示例，预测模块 330 可以根据物体 140 的当前速度（或预测速度）和上述两个交通信号灯路口之间的距离，预测物体 140 从前交通信号灯路口到后交通信号灯路口所需要的时长。结合物体 140 进入前交通信号灯路口时对应的时刻以及预测的物体 140 通过前交通信号灯路口的时长，预测模块 330 可以预测物体 140 进入后交通信号灯路口对应的时刻。进而，预测模块 330 可以预测物体 140 进入后交通信号灯路口时后交通信号灯所处的阶段。

[0083] 在一些实施例中，多个交通信号灯 130 可以根据特定的交通信号灯规则设

置。例如，道路上连续的两个交通信号灯 130，标记为前交通信号灯（例如，第一交通信号灯）和后交通信号灯（例如，第二交通信号灯），可以根据特定的交通信号灯规则设置。所述交通信号灯规则可以反映交通信号灯的相位、交通信号灯每个相位的配时、同一时刻不同交通信号灯周期进程（例如，交通信号灯所处的阶段）之间的对应关系。那么，预测模块 330 可以依据所述交通信号灯规则预测物体 140 进入交通信号灯路口时交通信号灯所处的阶段。

[0084] 作为示例，所述交通信号灯设置规则可以是，第一交通信号灯和第二交通信号灯均包括三个相位，分别是绿灯、黄灯和红灯；当第一交通信号灯处于绿灯初始阶段时，第二交通信号灯处于绿灯后期阶段；当第一交通信号灯处于绿灯后期阶段时，第二交通信号灯处于红灯初始阶段。当物体 140 以预设速度移动时，预测模块 330 可以进行以下预测。当物体 140 通过第一交通信号灯路口第一交通信号灯处于绿灯初期阶段时，物体 140 通过第二交通信号灯路口第二交通信号灯处于绿灯阶段；当物体 140 通过第一交通信号灯路口第一交通信号灯处于绿灯后期阶段时，物体 140 通过第二交通信号灯路口第二交通信号灯处于红灯阶段。在一些实施例中，所述物体 140 的预设速度可以是特定时刻该道路上所有车辆的平均速度，也可以是道路限速范围内的平均速度（例如，最大限速和最小限速的平均值）。

[0085] 为了说明物体 140 进入交通信号灯路口时交通信号灯 130 所处的阶段对物体 140 通过所述交通信号灯路口的时长影响，结合图 6 举例如下。

[0086] 图 6 是一种根据本申请的一些实施例所示的示例性物体移动轨迹图。物体移动轨迹图 600 的横坐标为时间，纵坐标为距离。物体移动轨迹图 600 包括多条物体移动轨迹，例如，移动轨迹 640 和移动轨迹 650。

[0087] 移动轨迹 640 描述的是第一物体从第一交通信号灯路口 610，途径第二交通信号灯路口 620，移动至第三交通信号灯路口 630 形成的移动轨迹。移动轨迹

650 描述的第二物体从第一交通信号灯路口 610, 途径第二交通信号灯路口 620, 移动至第三交通信号灯路口 630 形成的移动轨迹。第一物体和第二物体移动的速率是相同的或相当的, 均是介于预设速度范围内。

[0088] 交通信号灯路口 610 设置的交通信号灯有三个相位, 分别为绿灯 611、黄灯 612 和红灯 613。交通信号灯路口 620 设置的交通信号灯有三个相位, 分别为绿灯 621、黄灯 622 和红灯 623。交通信号灯路口 630 设置的交通信号灯有三个相位, 分别为绿灯 631、黄灯 632 和红灯 633。

[0089] 交通信号灯路口 610、交通信号灯路口 620 和交通信号灯路口 630 处的交通信号灯是按照一定的交通信号灯设置规则设置的。当第一物体经过第一交通信号灯路口 610 第一交通信号灯为绿灯 611 (或称为绿灯初始阶段) 时, 第一物体经过第二交通信号灯路口 620 第二交通信号灯为绿灯 621 (或称为绿灯阶段), 第一物体经过第三交通信号灯路口 630 第三交通信号灯为绿灯 631 (或称为绿灯阶段)。此时, 第一物体通过移动轨迹 640 的通行时长为 T_1 。当第二物体经过第一交通信号灯路口 610 第一交通信号灯为绿灯 611 (或称为绿灯后期阶段) 时, 第二物体经过第二交通信号灯路口 620 第二交通信号灯为红灯 623 (或称为红灯阶段), 第二物体经过第三交通信号灯路口 630 第三交通信号灯为红灯 633 (或称为红灯阶段)。此时, 第二物体通过移动轨迹 650 的通行时长为 T_2 。

[0090] 如图 6 所示, 当第一物体和第二物体的移动距离相同或相当, 通过路段的移动的速度相同或相当, T_1 远远小于 T_2 。由此可见, 物体 140 进入交通信号灯路口时交通信号灯 130 所处的阶段对物体 140 通过所述交通信号灯路口的时长有较大的影响。结合特定的交通信号灯设置规则, 当物体 140 进入第一交通信号灯路口第一交通信号灯处于绿灯初始阶段时, 物体 140 通过待预测路段的时长较短; 当物体 140 进入第一交通信号灯路口第一交通信号灯处于绿灯后期阶段时, 物体 140 通过待预测路段的时长较长。

[0091] 在一些实施例中，预测模块 330 还可以预测物体 140 通过待预测路段中非交通信号灯路口的时长。所述非交通信号灯路口是指两个连续交通信号灯路口（标记为前交通信号灯和后交通信号灯）之间的路段，即物体 140 离开前交通信号灯路口时的地理位置与物体 140 进入后交通信号灯路口的地理位置之间的路段，其距离标记为 S_2 。所述物体 140 离开交通信号灯路口是指物体 140 离开路口所在的道路预设范围（例如，三百米）内。例如，从某道路离开交通信号灯路口时，当物体 140 距离停止线 300 米以外时表示物体 140 离开交通信号灯路口。又例如，当物体 140 距离以路口中心点为中心向外延伸 300 米的范围外时表示物体 140 离开交通信号灯路口。再例如，当物体 140 离开道路路面上交通指示线确定的范围外时表示物体 140 离开交通信号灯路口。

[0092] 在一些实施例中，预测模块 330 可以通过非交通信号灯路口的交通状态信息预测物体 140 通过待预测路段中非交通信号灯路口的时长。所述交通状态信息包括交通拥堵信息、历史轨迹数据和物体 140 的移动速度，例如当前移动速度（标记为 V_c ）。

[0093] 例如，预测模块 330 可以根据交通拥堵信息预测物体 140 的移动速度（标记为 V_p ）。然后，基于 S_2 和 V_p ，预测模块 330 可以预测物体 140 通过待预测路段中非交通信号灯路口的时长。

[0094] 又例如，预测模块 330 可以根据历史轨迹数据（例如，物体移动轨迹图 600）预测物体 140 通过待预测路段中非交通信号灯路口的时长。作为示例，预测模块 330 可以根据物体 140 在特定时刻通过待预测路段中非交通信号灯路口的历史时长，预测物体 140 在相同的特定时刻通过所述待预测路段中非交通信号灯路口的时长。在一些具体实施例中，所述历史时长可以是过去一段时期（例如，一个星期、半个月、一个月、一个季度）内的通行时长。在一些实施例中，特定时刻对应的历史时长与特定的日期有关。例如，2018 年 5 月 1 号（例如，五

一劳动节、周三) 15:00pm 对应的历史时长与 2017 年 5 月 1 号或者 4 月 24 号 (即, 上周三) 的通行时长有关。又例如, 周五 18:00pm 对应的历史时长与过去一个月内的各个周五的 18:00pm 的通行时长有关。

[0095] 再例如, 预测模块 330 可以直接根据物体 140 的当前移动速度 V_c 预测物体 140 通过待预测路段中非交通信号灯路口的时长。例如, 预测模块 330 可以基于 S_2 和 V_c , 预测物体 140 通过待预测路段中非交通信号灯路口的时长。

[0096] 综上, 预测模块 330 可以分别预测物体 140 通过待预测路段中交通信号灯路口的时长和通过待预测路段中非交通信号灯路口的时长, 从而预测物体 140 通过待预测路段的总时长。

[0097] 在一些实施例中, 总路段被划分为多个待预测路段 (或称为子路段)。预测模块 330 可以基于每个待预测路段的通行时长, 预测所述总路段的通行时长。

[0098] 在一些实施例中, 预测模块 330 可以动态地更新路段的通行时长。例如, 当物体 140 的移动速度 (例如, V_p 和 V_c)、路段的交通拥堵信息、历史轨迹数据改变时, 预测模块 330 可以根据改变后的物体 140 的移动速度、路段的交通拥堵信息和历史轨迹数据动态地更新路段的通行时长。又例如, 预测模块 330 可以定期动态地更新路段的通行时长。

[0099] 在一些实施例中, 预测模块 330 可以基于通行时长预测模型确定物体通过路段的通行时长。所述通行时长预测模型可以是机器学习模型, 例如, 神经网络模型, 基于一段时间内 (例如, 一周内) 通过该路段的所有物体产生的历史交通信息状态信息, 包括但不限于历史交通拥堵信息、历史物体轨迹数据、交通信号灯周期、物体的历史移动速度、物体通过路段的历史通行时间等或其任意组合, 训练后得到。所述通行时长预测模型的训练过程可以由训练模块 350 执行。训练模块 350 可以利用所述历史交通信息状态信息对通行时长预测模型进行训练, 在达到预设条件时, 例如, 训练次数达到预设值或模型已收敛 (例如, 损失函

数的值小于预设值), 可以输出最终的通行时长预测模型。在一些实施例中, 训练模块 350 还可以利用所述物体通过所述子路段时产生的数据, 例如, 通行时长, 交通拥堵信息、轨迹数据、交通信号灯周期、移动速度等, 对所述通行时长预测模型进行更新。

[0100] 发送模块 340 可以发送信息。在一些实施例中, 发送模块 340 可以向物体 140 发送提示信息。例如, 当预测模块 330 预测物体 140 即将进入的交通信号灯路口的交通信号灯处于红灯阶段时, 发送模块 340 可以向物体 140 发送提示信息, 提示物体 140 即将进入的交通信号灯路口的交通信号灯处于红灯阶段。又例如, 当前方路段出现拥堵时, 发送模块 340 可以向物体 140 发送提示信息, 提示物体 140 即将进入拥堵路段。

[0101] 应该注意的是, 关于预测通行时长系统 300 的描述出于说明性目的, 并不用于限制本申请的保护范围。对于本领域的技术人员来说, 可以在本申请的指示下做出多个变体和修改。然而, 这些变体和修改不会脱离本申请的保护范围。例如, 预测模块 330 可以基于交通信号灯路口的交通拥堵信息、历史轨迹数据和物体 140 的移动速度预测物体 140 通过待预测路段中交通信号灯路口的时长。又例如, 预测模块 330 可以对待预测路段的通行时长进行整体的预测, 而不是将待预测路段的通行时长分为物体 140 通过待预测路段中交通信号灯路口的时长和通过待预测路段中非交通信号灯路口的时长。

[0102] 图 4 所示为根据本申请一些实施例所示的通行时长预测方法的示例性流程图。通行时长预测方法 400 可以由预测通行时长系统 300 执行。如图 4 所示, 通行时长预测方法 400 可以包括:

[0103] 步骤 410, 确定模块 320 可以确定物体 140 进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段。

[0104] 在一些实施例中, 确定模块 320 可以至少基于物体 140 在子路段移动的初

始时间确定物体 140 进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯 130 所处的阶段。所述子路段作为待预测路段，所述子路段包括所述第一交通信号灯路口。

[0105] 例如，获取模块 310 获取物体 140 在子路段移动的初始时间。确定模块 320 可以至少基于所述初始时间，确定物体 140 进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯 130 所处的阶段。

[0106] 又例如，当子路段（例如，上文出现的子路段）的起点为所述第一交通信号灯路口时，物体 140 在子路段移动的初始时间为物体 140 进入第一交通信号灯路口时的时间。此时，确定模块 320 可以仅根据物体 140 在子路段移动的初始时间确定交通信号灯 130 所处的阶段。

[0107] 上述确定交通信号灯 130 所处的阶段的具体方法可以参见图 3 的相关描述。

[0108] 步骤 420，预测模块 330 可以至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测物体 140 通过子路段的时长。

[0109] 为了便于说明，可以将物体 140 通过子路段的时长分为物体 140 通过子路段中交通信号灯路口的时长和通过子路段中非交通信号灯路口的时长。进而，预测模块 330 可以通过预测物体 140 通过子路段中交通信号灯路口的时长和预测物体 140 通过子路段中非交通信号灯路口的时长，预测物体 140 通过子路段的时长。

[0110] 在一些实施例中，子路段可能包括一个交通信号灯路口。预测模块 330 可以基于物体 140 进入交通信号灯路口时该交通信号灯所处的阶段，预测物体 140 通过子路段中交通信号灯路口的时长。

[0111] 在一些实施例中，子路段可能包括两个交通信号灯路口，标记为第一交通信号灯路口和第二交通信号灯路口。预测模块 330 可以基于物体 140 进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段，预测物体 140 通过第一交通信号灯路口的时长。进一步，预测模块 330 可以基于物体 140 进入第一交通信号灯路口

时第一交通信号灯所处的阶段预测物体进入第二交通信号灯路口时第二交通信号灯所处的阶段。然后，预测模块 330 可以基于预测的物体 140 进入第二交通信号灯路口时第二交通信号灯所处的阶段，预测物体 140 通过第二交通信号灯路口的时长。基于物体 140 通过第一交通信号灯路口和第二交通信号灯路口的时长，预测模块 330 可以预测物体 140 通过子路段中交通信号灯路口的时长。

[0112] 在一些实施例中，子路段可能包括三个或三个以上的交通信号灯路口，标记为第一交通信号灯路口、第二交通信号灯路口、第三交通信号灯路口、……、第 N-1 交通信号灯路口、第 N 交通信号灯路口。预测模块 330 可以基于物体 140 进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段预测物体进入第二交通信号灯路口时第二交通信号灯所处的阶段。预测模块 330 可以基于物体 140 进入第二交通信号灯路口时第二交通信号灯所处的阶段预测物体进入第三交通信号灯路口时第三交通信号灯所处的阶段。以此类推，预测模块 330 可以基于物体 140 进入第 N-1 交通信号灯路口时第 N-1 交通信号灯所处的阶段预测物体进入第 N 交通信号灯路口时第 N 交通信号灯所处的阶段。预测模块 330 可以基于以上每个交通信号灯所处的阶段预测物体 140 通过每个交通信号灯路口的时长，进而预测物体 140 通过子路段中交通信号灯路口的时长。

[0113] 上述基于物体 140 进入前交通信号灯路口时前交通信号灯（例如，第一交通信号灯）所处的阶段预测物体 140 进入后交通信号灯路口时后交通信号灯（例如，第二交通信号灯）所处的阶段可以参见图 3 和图 5 的相关描述。

[0114] 上述预测物体 140 通过每个交通信号灯路口的时长可以参见图 3 的相关描述。

[0115] 在一些实施例中，预测模块 330 可以预测物体 140 通过子路段中非交通信号灯路口的时长。预测模块 330 可以通过非交通信号路口的交通拥堵信息、历史轨迹数据和物体 140 的当前移动速度预测物体 140 通过子路段中非交通信号灯路

口的时长。具体预测物体通过子路段中非交通信号灯路口的时长可以参考图3的相关描述。

[0116] 综上，预测模块 330 可以分别预测物体 140 通过子路段中交通信号灯路口的时长和通过子路段中非交通信号灯路口的时长，从而预测物体 140 通过子路段的总时长。

[0117] 在一些实施例中，预测模块 330 可以基于通行时长预测模型和物体通过所述子路段时所述交通信号灯所处的阶段，预测物体通过所述子路段的通行时长。所述通行时长预测模型可以用训练模块 350 基于历史数据训练后得到。在一些实施例中，所述历史数据可以是通过路段的物体的历史交通状态信息，包括但不限于历史交通拥堵信息、历史物体轨迹数据、交通信号灯周期、物体的历史移动速度、物体通过路段的历史通行时间等或其任意组合。所述历史交通拥堵信息可以是在过去特定的一段时间内（例如，一天、一周等）所述路段的交通拥堵情况。所述历史物体轨迹数据可以是在过去特定的一段时间内（例如，一天、一周等）内通过所述路段的所有物体的轨迹数据。所述交通信号灯周期可以是所述路段的交通信号灯的周期。所述物体的历史移动速度可以是在过去特定的一段时间内（例如，一天、一周等）通过所述路段的每个物体的速度及其变化情况。在一些实施例中，所述通行时长预测模型可以是机器学习模型，包括但不限于支持向量机（Support Vector Machine, SVM）、朴素贝叶斯（Naive Bayes, NB）、k 最邻近（k-Nearest Neighbor, kNN）、决策树（Decision Tree, DT）、人工神经网络（Artificial Neural Network, ANN）等或其任意组合。训练模块 350 可以利用所述历史交通状态信息作为输入对模型进行训练，当模型满足一定条件时，例如，训练次数达到预定值和/或模型收敛，可以停止训练。训练后的模型可以被指定为所述通行时长预测模型。

[0118] 在一些实施例中，预测模块 330 可以将物体通过路段时交通信号灯所处的

阶段以及所述物体在所述子路段移动的初始时间输入至所述通行时长预测模型，直接得到物体通过子路段所需通行时长。对于具有多个子路段的总路段，预测模块 330 可以基于所述通行时长模型分别预测物体通过每个子路段的时长，最终获得通过总路段的总时长。

[0119] 在一些实施例中，在所述物体通过路段后，训练模块 350 可以获取物体在运动过程中产生的数据，例如，通行时长，交通拥堵信息、轨迹数据、交通信号灯周期、移动速度等。每隔一个特定的时间（例如，一天，）训练模块 350 可以利用在该时间内获取的通过该路段的物体的上述数据，对所述通行时长预测模型进行更新，以提升模型预测的准确性。在一些实施例中，上述子路段可以为，获取模块 310 基于物体 140 当前的移动轨迹从候选移动轨迹中选择的路段。

[0120] 在一些实施例中，上述子路段可以为，获取模块 310 从总路段中划分的一部分。

[0121] 需要注意的是，以上对于通行时长预测方法400的描述，仅为描述方便，并不能把本申请限制在所举实施例范围之内。可以理解，对于本领域的技术人员来说，在了解该方法的原理后，可能在不背离这一原理的情况下，做出多个变体和修改。然而，这些变体和修改不会脱离本申请的保护范围。例如，预测模块330可以动态地更新物体140通过子路段的时长。又例如，预测模块330可以对子路段的通行时长进行整体的预测，而不是分别预测物体140通过子路段中交通信号灯路口的时长和通过子路段中非交通信号灯路口的时长。。

[0122] 图 5 所示为根据本申请的一些实施例所示的通行时长预测方法的示例性流程图。通行时长预测方法 500 可以由预测通行时长系统 300 执行。通行时长预测方法 500 可以为通行时长预测方法 400 的进一步展开。如图 5 所示，通行时长预测方法 500 可以包括：

[0123] 步骤 510，预测模块 330 可以基于物体 140 进入第一交通信号灯路口时第

一交通信号灯所处的阶段，预测物体 140 进入第二交通信号灯路口时第二交通信号灯所处的阶段。所述第一交通信号灯路口和第二交通信号灯路口可以是相邻的两个交通信号灯路口或非相邻的两个交通信号灯路口

[0124] 如上文所述，特定的时刻对应交通信号灯特定的阶段。在一些实施例中，上述基于物体 140 进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段预测物体 140 进入第二交通信号灯路口时第二交通信号灯所处的阶段可以等同于，基于物体 140 进入第一交通信号灯路口对应的时刻预测物体 140 进入第二交通信号灯路口对应的时刻。作为示例，预测模块 330 可以根据物体 140 的当前速度（或预测速度）和上述第一交通信号灯路口和第二交通信号灯路口之间的距离，预测物体 140 从第一交通信号灯路口到第二交通信号灯路口所需要的时长。结合物体 140 进入第一交通信号灯路口时对应的时刻以及预测的物体 140 通过第一交通信号灯路口的时长，预测模块 330 可以预测物体 140 进入第二交通信号灯路口对应的时刻。进而，预测模块 330 可以预测物体 140 进入第二交通信号灯路口时第二交通信号灯所处的阶段。

[0125] 在一些实施例中，上述第一交通信号灯和第二交通信号灯可以根据特定的交通信号灯设置规则设置。作为示例，所述交通信号灯设置规则可以是，第一交通信号灯和第二交通信号灯均包括三个相位，分别是绿灯、黄灯和红灯；当第一交通信号灯处于绿灯初始阶段时，第二交通信号灯处于红灯后期阶段；当第一交通信号灯处于绿灯后期阶段时，第二交通信号灯处于红灯初始阶段。当物体 140 以预设速度移动时，预测模块 330 可以预测进行以下预测。当物体 140 通过第一交通信号灯路口第一交通信号灯处于绿灯初期阶段时，物体 140 通过第二交通信号灯路口第二交通信号灯处于绿灯阶段；当物体 140 通过第一交通信号灯路口第一交通信号灯处于绿灯后期阶段时，体 140 通过第二交通信号灯路口第二交通信号灯处于红灯阶段。

[0126] 上述预测物体 140 进入第二交通信号灯路口时第二交通信号灯所处的阶段的具体方法可以参见图 3 的相关描述。

[0127] 步骤 520, 预测模块 330 可以至少基于所述第二交通信号灯所处的阶段, 预测物体 140 通过子路段的时长。

[0128] 为了便于说明, 可以将物体 140 通过子路段的时长分为物体 140 通过子路段中交通信号灯路口的时长和通过子路段中非交通信号灯路口的时长。进而, 预测模块 330 可以通过预测物体 140 通过子路段中交通信号灯路口的时长和预测物体 140 通过子路段中非交通信号灯路口的时长, 预测物体 140 通过子路段的时长。

[0129] 在一些实施例中, 上述子路段可能仅包括第一交通信号灯路口和第二交通信号灯路口。预测模块 330 可以基于物体 140 进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段, 预测物体 140 通过第一交通信号灯路口的时长。然后, 预测模块 330 可以基于预测的物体 140 进入第二交通信号灯路口时第二交通信号灯所处的阶段, 预测物体 140 通过第二交通信号灯路口的时长。基于物体 140 通过第一交通信号灯路口和第二交通信号灯路口的时长, 预测模块 330 可以预测物体 140 通过子路段中交通信号灯路口的时长。

[0130] 在一些实施例中, 上述子路段可能包括第一交通信号灯路口、第二交通信号灯路口和其他交通信号灯路口。其他交通信号灯路口可以被标记为第三交通信号灯路口、……、第 N-1 交通信号灯路口和第 N 交通信号灯路口。预测模块 330 可以基于物体 140 进入第二交通信号灯路口时第二交通信号灯所处的阶段预测物体进入第三交通信号灯路口时第三交通信号灯所处的阶段。以此类推, 预测模块 330 可以基于物体 140 进入第 N-1 交通信号灯路口时第 N-1 交通信号灯所处的阶段预测物体进入第 N 交通信号灯路口时第 N 交通信号灯所处的阶段。预测模块 330 可以基于以上每个交通信号灯所处的阶段预测物体 140 通过每个交通

信号灯路口的时长，进而预测物体 140 通过子路段中交通信号灯路口的时长。

[0131] 上述预测物体 140 通过每个交通信号灯路口的时长可以参见图 3 的相关描述。

[0132] 在一些实施例中，预测模块 330 可以预测物体 140 通过子路段中非交通信号灯路口的时长。预测模块 330 可以通过非交通信号路口的交通拥堵信息、历史轨迹数据和物体 140 的当前移动速度预测物体 140 通过子路段中非交通信号灯路口的时长。具体预测物体通过子路段中非交通信号灯路口的时长可以参考图 3 的相关描述。

[0133] 综上，预测模块 330 可以分别预测物体 140 通过子路段中每个交通信号灯路口的时长以及物体 140 通过子路段中非交通信号灯路口的时长，从而预测物体 140 通过子路段的总时长。

[0134] 步骤 530，当预测物体 140 通过所述第二交通信号灯路口所述第二交通信号灯处于红灯阶段时，发送模块 340 发送提示信息。所述提示信号可以包括提示物体 140 即将进入的第二交通信号灯路口的交通信号灯处于红灯阶段。

[0135] 需要注意的是，以上对于通行时长预测方法 500 的描述，仅为描述方便，并不能把本申请限制在所举实施例范围之内。可以理解，对于本领域的技术人员来说，在了解该方法的原理后，可能在不背离这一原理的情况下，做出多个变体和修改。然而，这些变体和修改不会脱离本申请的保护范围。例如，预测模块 330 可以动态地更新物体 140 通过子路段的时长。又例如，预测模块 330 可以对子路段的通行时长进行整体的预测，而不是分别预测物体 140 通过子路段中交通信号灯路口的时长和通过子路段中非交通信号灯路口的时长。再例如，步骤 530 可以被省略。

[0136] 与现有技术相比，本申请实施例可能带来的有益效果包括但不限于：

[0137] 一、对于包括交通信号灯路口的待预测路段，至少基于物体进入交通信号

灯路口时交通信号灯所处的阶段，预测物体通过该待预测路段的通行时长时，通行时长的预测更加精确。

[0138] 二、基于历史轨迹数据构建通行时长预测模型，并结合物体进入交通信号灯路口时交通信号灯的阶段，对物体通过待预测路段的通行时长进行精准预测。

[0139] 三、通过对行程分段实现长距离行程和非直行路段的时间预测。

[0140] 需要说明的是，不同实施例可能产生的有益效果不同，在不同的实施例里，可能产生的有益效果可以是以上任意一种或几种的组合，也可以是其他任何可能获得的有益效果。

[0141] 上文已对基本概念做了描述，显然，对于本领域技术人员来说，上述发明披露仅仅作为示例，而并不构成对本申请的限定。虽然此处并没有明确说明，本领域技术人员可能会对本申请进行各种修改、改进和修正。该类修改、改进和修正在本申请中被建议，所以该类修改、改进和修正仍属于本申请示范实施例的精神和范围。

[0142] 同时，本申请使用了特定词语来描述本申请的实施例。如“一个实施例”、“一实施例”、和/或“一些实施例”意指与本申请至少一个实施例相关的某一特征、结构或特点。因此，应强调并注意的是，本说明书中在不同位置两次或多次提及的“一实施例”或“一个实施例”或“一替代性实施例”并不一定是指同一实施例。此外，本申请的一个或多个实施例中的某些特征、结构或特点可以进行适当的组合。

[0143] 此外，本领域技术人员可以理解，本申请的各方面可以通过若干具有可专利性的种类或情况进行说明和描述，包括任何新的和有用的工序、机器、产品或物质的组合，或对他们的任何新的和有用的改进。相应地，本申请的各个方面可以完全由硬件执行、可以完全由软件（包括固件、常驻软件、微码等）执行、也可以由硬件和软件组合执行。以上硬件或软件均可被称为“数据块”、“模

块”、“引擎”、“单元”、“组件”或“系统”。此外，本申请的各方面可能表现为位于一个或多个计算机可读介质中的计算机产品，该产品包括计算机可读程序编码。

[0144] 计算机可读信号介质可能包含一个内含有计算机程序编码的传播数据信号，例如在基带上或作为载波的一部分。该传播信号可能有多种表现形式，包括电磁形式、光形式等等、或合适的组合形式。计算机可读信号介质可以是除计算机可读存储介质之外的任何计算机可读介质，该介质可以通过连接至一个指令执行系统、装置或设备以实现通信、传播或传输供使用的程序。位于计算机可读信号介质上的程序编码可以通过任何合适的介质进行传播，包括无线电、电缆、光纤电缆、RF、或类似介质、或任何上述介质的组合。

[0145] 本申请各部分操作所需的计算机程序编码可以用任意一种或多种程序语言编写，包括面向对象编程语言如 Java、Scala、Smalltalk、Eiffel、JADE、Emerald、C++、C#、VB.NET 和 Python 等，常规程序化编程语言如 C 语言、Visual Basic、Fortran 2003、Perl、COBOL 2002、PHP 和 ABAP，动态编程语言如 Python、Ruby 和 Groovy，或其他编程语言等。该程序编码可以完全在用户计算机上运行、或作为独立的软件包在用户计算机上运行、或部分在用户计算机上运行部分在远程计算机运行、或完全在远程计算机或服务器上运行。在后种情况下，远程计算机可以通过任何网络形式与用户计算机连接，比如局域网（LAN）或广域网（WAN），或连接至外部计算机（例如通过因特网），或在云计算环境中，或作为服务使用如软件即服务（SaaS）。

[0146] 此外，除非权利要求中明确说明，本申请所述处理元素和序列的顺序、数字字母的使用、或其他名称的使用，并非用于限定本申请流程和方法的顺序。尽管上述披露中通过各种示例讨论了一些目前认为有用的发明实施例，但应当理解的是，该类细节仅起到说明的目的，附加的权利要求并不仅限于披露的实

施例，相反，权利要求旨在覆盖所有符合本申请实施例实质和范围的修正和等价组合。例如，虽然以上所描述的系统组件可以通过硬件设备实现，但是也可以只通过软件的解决方案得以实现，如在现有的服务器或移动设备上安装所描述的系统。

[0147] 同理，应当注意的是，为了简化本申请披露的表述，从而帮助对一个或多个发明实施例的理解，前文对本申请实施例的描述中，有时会将多种特征归并至一个实施例、附图或对其的描述中。但是，这种披露方法并不意味着本申请对象所需要的特征比权利要求中提及的特征多。实际上，实施例的特征要少于上述披露的单个实施例的全部特征。

[0148] 一些实施例中使用了描述成分、属性数量的数字，应当理解的是，此类用于实施例描述的数字，在一些示例中使用了修饰词“大约”、“近似”或“大体上”来修饰。除非另外说明，“大约”、“近似”或“大体上”表明所述数字允许有 $\pm 20\%$ 的变化。相应地，在一些实施例中，说明书和权利要求中使用的数值参数均为近似值，该近似值根据个别实施例所需特点可以发生改变。在一些实施例中，数值参数应考虑规定的有效数位并采用一般位数保留的方法。尽管本申请一些实施例中用于确认其范围广度的数值域和参数为近似值，在具体实施例中，此类数值的设定在可行范围内尽可能精确。

[0149] 针对本申请引用的每个专利、专利申请、专利申请公开物和其他材料，如文章、书籍、说明书、出版物、文档或物件等，特此将其全部内容并入本申请作为参考。与本申请内容不一致或产生冲突的申请历史文件除外，对本申请权利要求最广范围有限制的文件（当前或之后附加于本申请中的）也除外。需要说明的是，如果本申请附属材料中的描述、定义和/或术语的使用与本申请所述内容有不一致或冲突的地方，以本申请的描述、定义和/或术语的使用为准。

[0150] 最后，应当理解的是，本申请中所述实施例仅用以说明本申请实施例的原

则。其他的变形也可能属于本申请的范围。因此，作为示例而非限制，本申请实施例的替代配置可视为与本申请的教导一致。相应地，本申请的实施例不仅限于本申请明确介绍和描述的实施例。

权利要求

1. 一种预测通行时长的方法，其特征在于，所述方法包括：
确定物体进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段；
至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过子路段的时长；
其中，一个交通信号灯周期至少包括两个阶段，所述子路段包括所述第一交通信号灯路口。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，确定物体进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段包括：
获取所述物体在所述子路段移动的初始时间和所述第一交通信号灯周期；
至少基于所述初始时间和所述第一交通信号灯周期，确定所述物体进入所述第一交通信号灯路口时所述第一交通信号灯所处的阶段。
3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述子路段的起点为所述第一交通信号灯路口，所述初始时间为所述物体进入所述第一交通信号灯路口的时间。
4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，
所述子路段进一步包括第二交通信号灯路口；
至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过子路段的时长包括：
基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯所处的阶段；
至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段与所述第二交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过所述子路段的时长。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，

一个交通信号灯周期至少包括红灯阶段和绿灯阶段；

所述方法进一步包括：

当预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口所述第二交通信号灯处于红灯阶段时，发送提示信息，所述提示信息包括所述第二交通信号灯处于红灯阶段。

6. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯所处的阶段包括：

基于所述第一交通信号灯所处的阶段以及设置所述第一交通信号灯和所述第二交通信号灯的交通信号灯规则，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯所处的阶段。

7. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，

一个交通信号灯周期至少包括红灯阶段和绿灯阶段，所述绿灯阶段至少包括绿灯初期阶段和绿灯后期阶段；

所述方法进一步包括：

当所述物体进入所述第一交通信号灯路口第一交通信号灯处于绿灯初期阶段时，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯处于绿灯阶段；

当所述物体进入所述第一交通信号灯路口第一交通信号灯处于绿灯后期阶段时，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯处于红灯阶段。

8. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取所述子路段的交通状态信息；所述交通状态信息包括以下中的至少一个：交通拥堵信息、所述子路段的历史物体轨迹数据或所述物体的移动速度；

至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段以及所述交通状态信息，预测所述物体通过所述子路段的时长。

9. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法进一步包括：

获取通过一个总路段的历史交通状态信息；所述历史交通状态信息包括以下中的至少一个：历史交通拥堵信息、历史物体轨迹数据、交通信号灯周期、物体的历史移动速度、物体通过所述总路段的历史通行时长；所述总路段包括至少一个子路段，每个子路段包括至少一个交通信号灯路口；

基于所述历史交通状态信息，确定通行时长预测模型；

至少基于物体通过每个子路段时所述交通信号灯所处的阶段以及所述通行时长预测模型，预测物体通过所述总路段的通行时长。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述方法进一步包括：

至少基于所述物体通过所述总路段的通行时长，动态更新所述通行时长预测模型。

11. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法进一步包括：

获取所述物体的候选移动轨迹；

基于所述物体当前的移动轨迹，从所述候选移动轨迹中选择所述子路段。

12. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法进一步包括：

将总路段划分为多个子路段，所述多个子路段中的至少一个子路段包括至少一个交通信号灯路口；

基于每个子路段的通行时长，预测所述总路段的通行时长。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述方法进一步包括：动态地更新所述总路段的通行时长。

14. 一种预测通行时长的系统，其特征在于，所述系统包括确定模块和预测模块；

所述确定模块用于，确定物体进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段；

所述预测模块用于，至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过子路段的时长；

其中，一个交通信号灯周期至少包括两个阶段，所述子路段包括所述第一交通信号灯路口。

15. 根据权利要求 14 所述的系统，其特征在于，所述系统进一步包括获取模块，

所述获取模块用于，获取所述物体在所述子路段移动的初始时间和所述第一交通信号灯周期；

所述确定模块还用于，至少基于所述初始时间和所述第一交通信号灯周期，确定所述物体进入所述第一交通信号灯路口时所述第一交通信号灯所处的阶段。

16. 根据权利要求 15 所述的系统，其特征在于，所述子路段的起点为所述第一交通信号灯路口，所述初始时间为所述物体进入所述第一交通信号灯路口的时间。

17. 根据权利要求 14 所述的系统，其特征在于，所述子路段进一步包括第二交通信号灯路口；所述预测模块进一步用于：

基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯所处的阶段；

至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段与所述第二交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过所述子路段的时长。

18. 根据权利要求 17 所述的系统，其特征在于，所述预测模块进一步用于：

基于所述第一交通信号灯所处的阶段以及设置所述第一交通信号灯和所述第二交通信号灯的交通信号灯规则，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯所处的阶段。

19. 根据权利要求 17 所述的系统，其特征在于，一个交通信号灯周期至少包括红灯阶段和绿灯阶段；所述系统进一步包括发送模块，

所述发送模块用于，当预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口所述第二交通信号灯处于红灯阶段时，发送提示信息，所述提示信息包括所述第二交通信号灯处于红灯阶段。

20. 根据权利要求 17 所述的系统，其特征在于，一个交通信号灯周期至少包括红灯阶段和绿灯阶段，所述绿灯阶段至少包括绿灯初期阶段和绿灯后期阶段；所述预测模块还用于：

当所述物体进入所述第一交通信号灯路口第一交通信号灯处于绿灯初期阶段时，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯处于绿灯阶段；

当所述物体进入所述第一交通信号灯路口第一交通信号灯处于绿灯后期阶段时，预测所述物体通过所述第二交通信号灯路口时所述第二交通信号灯处于红灯阶段。

21. 根据权利要求 14 所述的系统，其特征在于，

所述获取模块还用于，获取所述子路段的交通状态信息；所述交通状态信息包括以下中的至少一个：交通拥堵信息、所述子路段的历史物体轨迹数据或所述物体的移动速度；

所述预测模块还用于，至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段以及所述交通状态信息，预测所述物体通过所述子路段的时长。

22. 根据权利要求 14 所示的系统，其特征在于，所述系统进一步包括训练模块，所述训练模块，用于确定通行时长预测模型；确定方法包括：

获取通过一个总路段的历史交通状态信息；所述历史交通状态信息包括以下中的至少一个：交通拥堵信息、所述总路段的历史物体轨迹数据、交通信号灯周期、物体的移动速度；所述总路段包括至少一个子路段，每个子路段包括至少一个交通信号灯路口；

基于所述历史交通状态信息，确定通行时长预测模型；

所述预测模块，还用于至少基于物体通过每个子路段时所述交通信号灯所处的阶段以及所述通行时长预测模型，预测物体通过每个子路段的通行时长。

23. 根据权利要求 22 所述的系统，其特征在于，所述训练模块还用于：

基于所述物体通过所述总路段的通行时长，动态更新所述通行时长预测模型。

24. 根据权利要求 14 所述的系统，其特征在于，所述获取模块还用于：

获取所述物体的候选移动轨迹；

基于所述物体当前的移动轨迹，从所述候选移动轨迹中选择所述子路段。

25. 根据权利要求 14 所述的系统，其特征在于，

所述获取模块还用于，将总路段划分为多个子路段，所述多个子路段中的至少一个子路段包括至少一个交通信号灯路口；

所述预测模块还用于，基于每个子路段的通行时长，预测所述总路段的通行时长。

26. 根据权利要求 25 所述的系统，其特征在于，所述预测模块还用于动态地更新所述总路段的通行时长。

27. 一种计算机可读存储介质，所述存储介质存储指令，所述指令被执行时：

确定物体进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段；

至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过子路段的时长；

其中，一个交通信号灯周期至少包括两个阶段，所述子路段包括所述第一交通信号灯路口。

28. 一种预测通行时长的装置，其特征在于包括处理器，所述处理器运行时执行以下的方法：

确定物体进入第一交通信号灯路口时第一交通信号灯所处的阶段；

至少基于所述第一交通信号灯所处的阶段，预测所述物体通过子路段的时长；

其中，一个交通信号灯周期至少包括两个阶段，所述子路段包括所述第一交通信号灯路口。

100

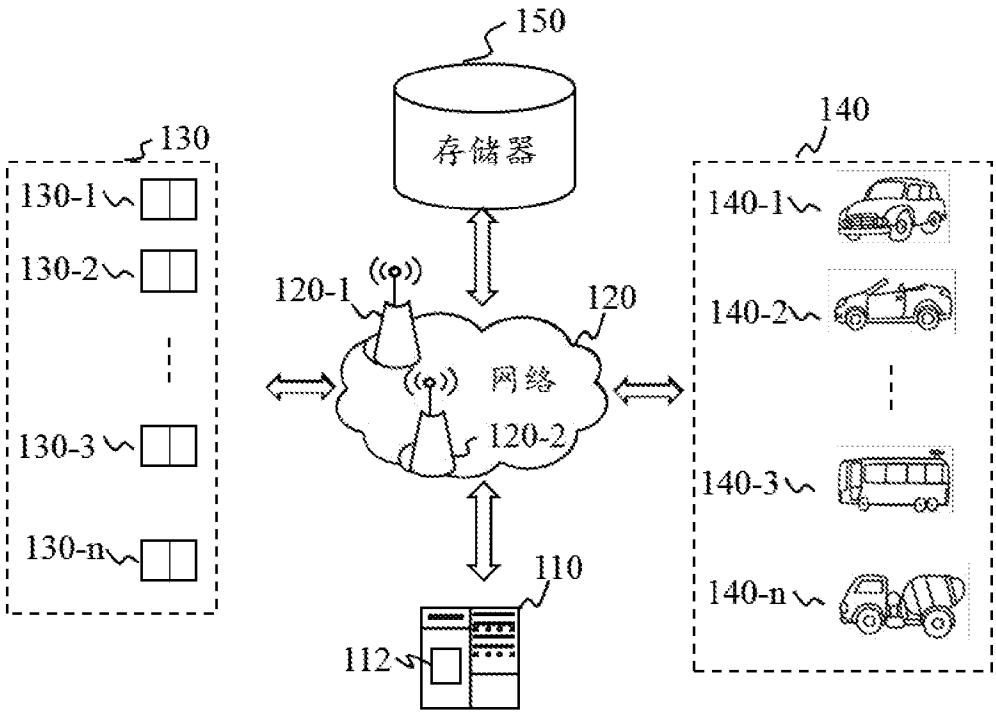


图 1

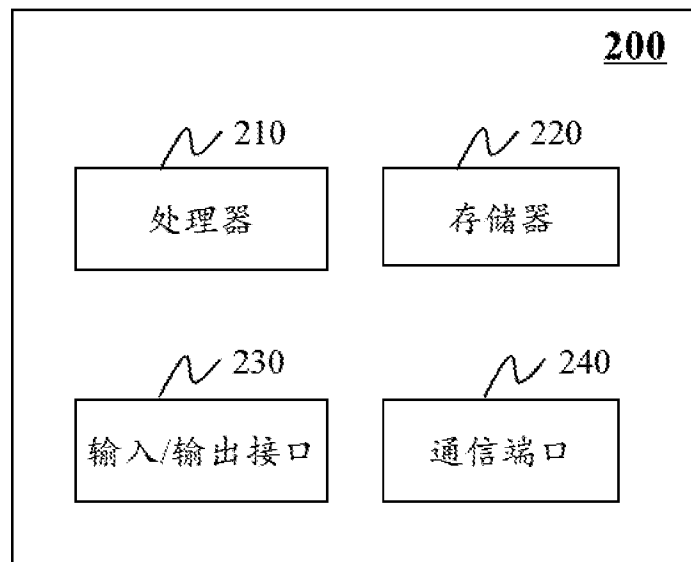


图 2

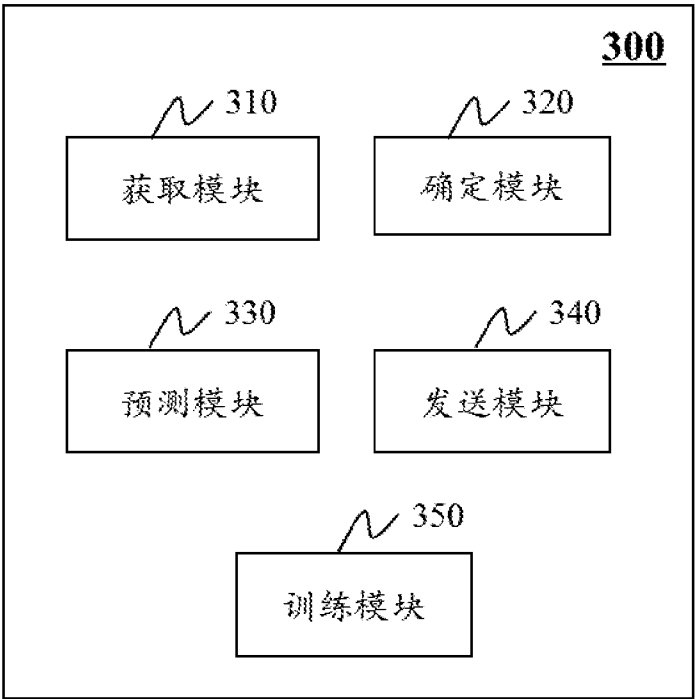


图 3

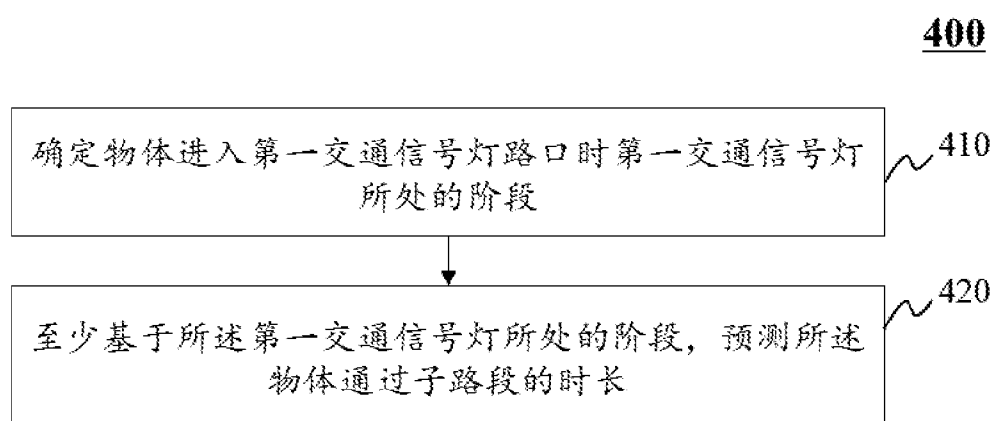


图 4

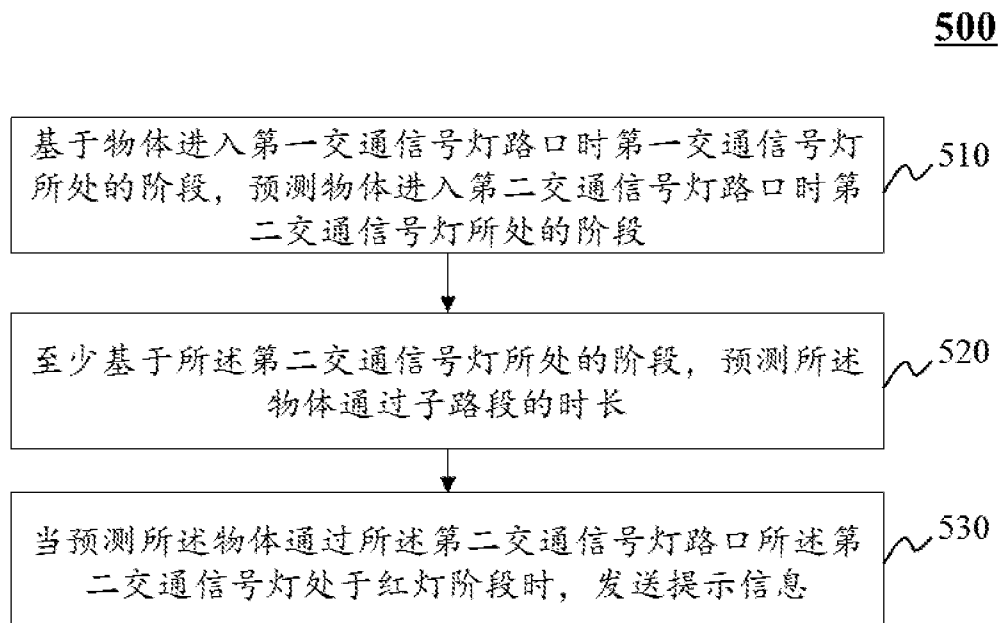


图 5

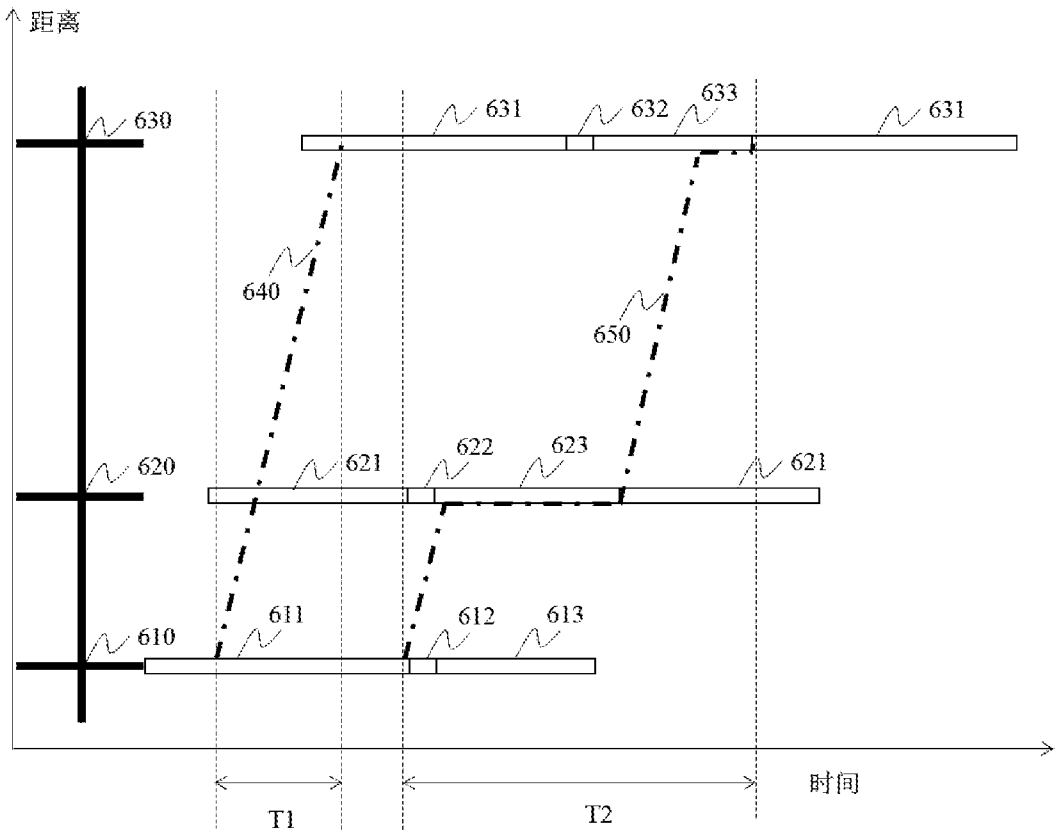


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/123291

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G08G 1/01(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
G08G, G01C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 红绿灯, 交通信号灯, 交通灯, 信号灯, 状态, 阶段, 红灯, 绿灯, 通行, 通过, 时间, 时长, 路段, 路口, 下一个, 第二个, 第二, transit, traffic, transfer, transmit+, light, signal?, cross+, time, period, predict+, state, status, route, road, next		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107144286 A (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) 08 September 2017 (2017-09-08) description, paragraphs [0082]-[0095] and [0187]-[0205]	1-3, 8-16, 21-28
A	CN 104318797 A (GUANGDONG COAGENT ELECTRONICS S&T CO., LTD.) 28 January 2015 (2015-01-28) entire document	1-28
A	CN 106408975 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 15 February 2017 (2017-02-15) entire document	1-28
A	CN 107025788 A (QINGDAO HISENSE TRANSTECH CO., LTD.) 08 August 2017 (2017-08-08) entire document	1-28
A	CN 102708679 A (SUN, Jian) 03 October 2012 (2012-10-03) entire document	1-28
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
12 July 2019		26 July 2019
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/123291

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008319639 A1 (XANAVI INFORMATICS CORPORATION) 25 December 2008 (2008-12-25) entire document	1-28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/123291

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107144286	A	08 September 2017	WO	2017151692	A1	08 September 2017
				JP	2019507334	A	14 March 2019
				US	2017254653	A1	07 September 2017
				US	2019120638	A1	25 April 2019
				EP	3423788	A1	09 January 2019
				TW	201732232	A	16 September 2017
CN	104318797	A	28 January 2015	None			
CN	106408975	A	15 February 2017	WO	2017215497	A1	21 December 2017
				US	2019096248	A1	28 March 2019
CN	107025788	A	08 August 2017	None			
CN	102708679	A	03 October 2012	None			
US	2008319639	A1	25 December 2008	CN	101127158	A	20 February 2008
				JP	2008046955	A	28 February 2008
				EP	1890274	A1	20 February 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/123291

A. 主题的分类 G08G 1/01 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G08G, G01C 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC: 红绿灯, 交通信号灯, 交通灯, 信号灯, 状态, 阶段, 红灯, 绿灯, 通行, 通过, 时间, 时长, 路段, 路口, 下一个, 第二个, 第二, transit, traffic, transfer, transmit+, light, signal?, cross+, time, period, predict+, state, status, route, road, next																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 107144286 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2017年 9月 8日 (2017 - 09 - 08) 说明书第[0082]-[0095], [0187]-[0205]段</td> <td>1-3, 8-16, 21-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104318797 A (广东好帮手电子科技有限公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106408975 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107025788 A (青岛海信网络科技股份有限公司) 2017年 8月 8日 (2017 - 08 - 08) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102708679 A (孙健) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2008319639 A1 (XANAVI INFORMATICS CORPORATION) 2008年 12月 25日 (2008 - 12 - 25) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 107144286 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2017年 9月 8日 (2017 - 09 - 08) 说明书第[0082]-[0095], [0187]-[0205]段	1-3, 8-16, 21-28	A	CN 104318797 A (广东好帮手电子科技有限公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 全文	1-28	A	CN 106408975 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 全文	1-28	A	CN 107025788 A (青岛海信网络科技股份有限公司) 2017年 8月 8日 (2017 - 08 - 08) 全文	1-28	A	CN 102708679 A (孙健) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 全文	1-28	A	US 2008319639 A1 (XANAVI INFORMATICS CORPORATION) 2008年 12月 25日 (2008 - 12 - 25) 全文	1-28
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 107144286 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2017年 9月 8日 (2017 - 09 - 08) 说明书第[0082]-[0095], [0187]-[0205]段	1-3, 8-16, 21-28																					
A	CN 104318797 A (广东好帮手电子科技有限公司) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 全文	1-28																					
A	CN 106408975 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 全文	1-28																					
A	CN 107025788 A (青岛海信网络科技股份有限公司) 2017年 8月 8日 (2017 - 08 - 08) 全文	1-28																					
A	CN 102708679 A (孙健) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 全文	1-28																					
A	US 2008319639 A1 (XANAVI INFORMATICS CORPORATION) 2008年 12月 25日 (2008 - 12 - 25) 全文	1-28																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2019年 7月 12日		国际检索报告邮寄日期 2019年 7月 26日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 王伟 电话号码 86-(10)-53961525																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/123291

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	107144286	A	2017年 9月 8日	WO	2017151692	A1	2017年 9月 8日
				JP	2019507334	A	2019年 3月 14日
				US	2017254653	A1	2017年 9月 7日
				US	2019120638	A1	2019年 4月 25日
				EP	3423788	A1	2019年 1月 9日
				TW	201732232	A	2017年 9月 16日
CN	104318797	A	2015年 1月 28日	无			
CN	106408975	A	2017年 2月 15日	WO	2017215497	A1	2017年 12月 21日
				US	2019096248	A1	2019年 3月 28日
CN	107025788	A	2017年 8月 8日	无			
CN	102708679	A	2012年 10月 3日	无			
US	2008319639	A1	2008年 12月 25日	CN	101127158	A	2008年 2月 20日
				JP	2008046955	A	2008年 2月 28日
				EP	1890274	A1	2008年 2月 20日