

(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 7 月 30 日 (30.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/151309 A1

(51) 国际专利分类号:
G06Q 10/04 (2012.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/116647

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 8 日 (08.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910056343.2 2019 年 1 月 22 日 (22.01.2019) CN

(71) 申请人: 平安科技(深圳)有限公司(PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN];
中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518033 (CN)。

(72) 发明人: 陈娴娴(CHEN, Xianxian); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518033 (CN)。 来蕾(LAI, Lei); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518033 (CN)。 阮晓雯(RUAN, Xiaowen); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518033 (CN)。 徐亮(XU, Liang); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518033 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司(ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路 6 号 4501 房

(54) **Title:** SHORTEST ROUTE CALCULATION METHOD AND APPARATUS, COMPUTER DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 最短路线计算方法、装置、计算机设备和存储介质

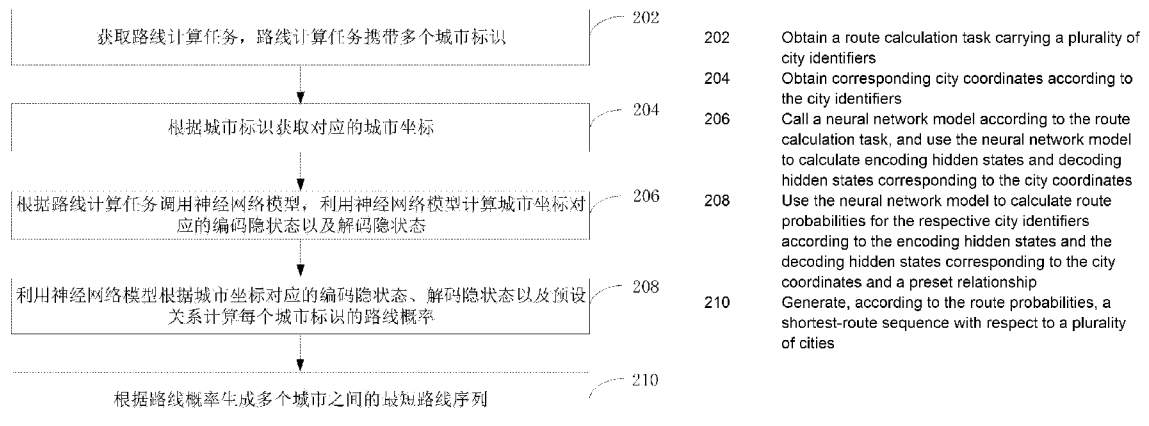


图 2

(57) **Abstract:** A shortest route calculation method comprises: obtaining a route calculation task carrying a plurality of city identifiers; obtaining corresponding city coordinates according to the city identifiers; calling a neural network model according to the route calculation task, and using the neural network model to calculate encoding hidden states and decoding hidden states corresponding to the city coordinates; using the neural network model to calculate route probabilities for the respective city identifiers according to the encoding hidden states and the decoding hidden states corresponding to the city coordinates and a preset relationship; and generating, according to the route probabilities, a shortest-route sequence with respect to a plurality of cities.

(57) **摘要:** 一种最短路线计算方法，包括：获取路线计算任务，路线计算任务携带多个城市标识；根据城市标识获取对应的城市坐标；根据路线计算任务调用神经网络模型，利用神经网络模型计算城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态；利用神经网络模型根据城市坐标对应的编码隐状态、解码隐状态以及预设关系计算每个城市标识的路线概率；根据路线概率生成多个城市之间的最短路线序列。

(部位: 自编01-03和08-12单元) (仅限办公用途), Guangdong 510623 (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。

(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))。

最短路线计算方法、装置、计算机设备和存储介质

本申请要求于 2019 年 1 月 22 日提交中国专利局，申请号为 2019100563432，申请名称为“最短路线计算方法、装置、计算机设备和存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及一种最短路线计算方法、装置、计算机设备和存储介质。

背景技术

在工业应用中，会经常遇到交通运输及物流配送等问题。为了节省时间及提高运输效率，就需要规划经过的多个城市之间的最短路线。多个城市之间的最短路线通常采用启发式算法进行求解，但是启发式算法又容易引发输出序列变长的问题，导致多个城市之间的最短路线计算不准确。因此，如何提高多个城市之间的最短路线计算的准确性成为目前需要解决的一个技术问题。

发明内容

根据本申请公开的各种实施例，提供一种能够提高多个城市之间的最短路线计算的准确性的最短路线计算方法、装置、计算机设备和存储介质。

一种最短路线计算方法，包括：

获取路线计算任务，所述路线计算任务携带多个城市标识；

根据所述城市标识获取对应的城市坐标；

根据所述路线计算任务调用神经网络模型，利用所述神经网络模型计算所述城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态；

利用所述神经网络模型根据所述城市坐标对应的编码隐状态、解码隐状态以及预设关系计算每个城市标识的路线概率；及

根据所述路线概率生成多个城市之间的最短路线序列。

一种最短路线计算装置，包括：

通信模块，用于获取路线计算任务，所述路线计算任务携带多个城市标识；

坐标获取模块，用于根据所述城市标识获取对应的城市坐标；

状态计算模块，用于根据所述路线计算任务调用神经网络模型，利用所述神经网络模型计算所述城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态；

概率计算模块，用于利用所述神经网络模型根据所述城市坐标对应的编码隐状态、解码隐状态以及预设关系计算每个城市标识的路线概率；及

序列生成模块，用于根据所述路线概率生成多个城市之间的最短路线序列。

一种计算机设备，包括存储器和一个或多个处理器，所述存储器中储存有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所述处理器执行时，使得所述一个或多个处理器执行以下步骤：

获取路线计算任务，所述路线计算任务携带多个城市标识；

根据所述城市标识获取对应的城市坐标；

根据所述路线计算任务调用神经网络模型，利用所述神经网络模型计算所述城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态；

利用所述神经网络模型根据所述城市坐标对应的编码隐状态、解码隐状态以及预设关系计算每个城市标识的路线概率；及

根据所述路线概率生成多个城市之间的最短路线序列。

一个或多个存储有计算机可读指令的非易失性计算机可读存储介质，计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器执行以下步骤：

获取路线计算任务，所述路线计算任务携带多个城市标识；

根据所述城市标识获取对应的城市坐标；

根据所述路线计算任务调用神经网络模型，利用所述神经网络模型计算所述城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态；

利用所述神经网络模型根据所述城市坐标对应的编码隐状态、解码隐状态以及预设关系计算每个城市标识的路线概率；及

根据所述路线概率生成多个城市之间的最短路线序列。

本申请的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本申请的其它特征和优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通

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获得其它的附图。

图 1 为一个或多个实施例中最短路线计算方法的应用场景图。

图 2 为一个或多个实施例中最短路线计算方法的流程示意图。

图 3 为一个或多个实施例中计算每个城市标识的路线概率步骤的流程示意图。

图 4 为一个或多个实施例中最短路线计算装置的框图。

图 5 为一个或多个实施例中计算机设备的框图。

具体实施方式

为了使本申请的技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

本申请提供的最短路线计算方法，可以应用于如图 1 所示的应用场景中。终端 102 通过网络与服务器 104 进行通信。服务器 104 获取终端 102 上传的路线计算任务，路线计算任务携带多个城市标识。服务器 104 根据城市标识获取对应的城市坐标。服务器 104 根据路线计算任务调用神经网络模型，利用神经网络模型计算城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态。服务器 104 利用神经网络模型根据城市坐标对应的编码隐状态、解码隐状态以及预设关系计算每个城市标识的路线概率。服务器 104 根据路线概率生成多个城市之间的最短路线序列，使输出的最短路线序列的长度与城市坐标生成的城市序列的长度一一对应。由此能够有效解决启发式算法引发的输出序列变长的问题，提高了多个城市之间的最短路线计算的准确性。终端 102 可以但不限于各种个人计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑和便携式可穿戴设备。服务器 104 可以用独立的服务器或者是多个服务器组成的服务器集群来实现。

在其中一个实施例中，如图 2 所示，提供了一种最短线路计算方法，以该方法应用于图 1 中的服务器为例进行说明，包括以下步骤：

步骤 202，获取路线计算任务，路线计算任务携带多个城市标识。

步骤 204，根据城市标识获取对应的城市坐标。

服务器获取路线计算任务，路线计算任务可以是终端上传的，也可以是服务器创建的。服务器对路线计算任务进行解析，得到路线计算任务携带的多个城市标识。其中，城市标识可以是数字、文字、字母等字符中的任意一种或多种的组合。服务器根据城市标识获取对应的城市坐标，城市坐标可以是地理坐标。服务器将城市坐标按照城市标识的顺序生成城市序列，城市序列中城市坐标的顺序表示服务器利用神经网络模型对城市坐标进行编码的顺序。。例如，服务器获取终端上传的路线计算任务，对路线计算任务解析，得到路线计算任务携带

五个数字标识 1、2、3、4、5，始发站为数字标识 1 代表的城市。服务器根据数字标识获取对应的城市坐标，将城市坐标按照城市标识 1、2、3、4、5 的顺序生成城市序列 $[[0, 0], [0, 1], [-1, 1], [1, 1], [0, 2]]$ 。服务器利用神经网络模型按照城市序列中城市坐标的顺序依次对城市坐标进行编码。

步骤 206，根据路线计算任务调用神经网络模型，利用神经网络模型计算城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态。

服务器在根据城市标识获取对应的城市坐标，将城市坐标按照城市标识的顺序生成城市序列后，可根据路线计算任务调用神经网络模型，利用神经网络模型计算城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态。具体的，服务器根据路线计算任务调用神经网络模型，神经网络模型包括初始隐状态，初始隐状态包括初始编码隐状态以及初始解码隐状态。初始编码隐状态是指服务器通过神经网络模型对城市坐标进行编码时的一个初始化的状态信息。初始解码隐状态是指服务器通过神经网络模型对城市坐标编码完成后，对多个城市坐标对应的编码隐状态进行解码时的一个初始化的状态信息。

在编码过程中，服务器通过神经网络模型利用初始编码隐状态对城市坐标进行编码，得到与城市坐标对应的编码隐状态。其中，编码隐状态是指服务器通过神经网络模型对城市坐标进行编码的过程中输出的状态信息。当服务器通过神经网络模型对所有的城市坐标编码完成后，将多个城市坐标对应的编码隐状态作为语义向量传送至解码过程，此时编码过程结束。

在编码过程结束后，进入解码过程，解码过程包括多个解码环节，解码环节与城市标识一一对应。服务器通过神经网络模型利用初始解码隐状态对多个城市坐标对应的编码隐状态进行解码，得到与城市坐标对应的解码隐状态。可以将多个城市坐标对应的编码隐状态作为语义向量，以下称为语义向量。其中，解码隐状态是指服务器通过神经网络模型对语义向量进行解码的过程中输出的状态信息。

步骤 208，利用神经网络模型根据城市坐标对应的编码隐状态、解码隐状态以及预设关系计算每个城市标识的路线概率。

服务器在利用神经网络模型计算城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态后，可利用神经网络模型根据城市坐标对应的编码隐状态、解码隐状态以及预设关系计算每个城市标识的路线概率。其中，路线概率是指服务器利用神经网络模型对语义向量进行解码的过程中，每个解码环节输出每个城市标识的概率，也可以称为注意力分配概率。预设关系可以是城市坐标对应的编码隐状态与城市坐标对应的解码隐状态之间的关系，预设关系可以用相似度函数来表示。具体的，服务器利用神经网络模型对语义向量进行解码，每输出一个解码隐状态，将该解码隐状态与编码过程中多个城市坐标对应的编码隐状态进行比对，得到每个城市坐标

对应的解码隐状态与多个城市标识对应的编码隐状态的相似度。服务器将相似度进行归一化处理，得到每个城市标识的路线概率。其中，归一化处理方式可以利用 softmax 函数。

步骤 210，根据路线概率生成多个城市之间的最短路线序列。

服务器计算每个城市标识的路线概率后，可根据路线概率生成多个城市之间的最短路线序列。具体的，服务器将每个城市坐标对应的解码隐状态与编码过程中多个城市坐标对应的编码隐状态进行比对，计算每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市标识对应的编码隐状态的相似度。服务器利用解码隐状态与对应的相似度生成每个城市标识对应的注意力指针，根据注意力指针指向所述路线概率中的最大概率，将最大概率对应的城市标识进行输出。在解码过程中，每个解码环节会输出一个最大概率对应的城市标识，根据多个最大概率对应的城市标识生成多个城市之间的最短路线序列。

例如，服务器根据数字标识获取对应的城市坐标，将多个城市坐标按照城市标识的顺序生成城市序列 $[[0, 0], [0, 1], [-1, 1], [1, 1], [0, 2]]$ 。在编码过程中，服务器根据路线计算任务调用神经网络模型，通过神经网络模型利用初始编码隐状态按照城市序列中城市坐标的顺序对城市坐标进行编码。在第一个编码环节，服务器通过神经网络模型利用初始编码隐状态 e_0 对 1 号城市的城市坐标 $[0, 0]$ 进行编码，输出编码隐状态 e_1 。在第二个编码环节，服务器通过神经网络模型利用编码隐状态 e_1 对 2 号城市的城市坐标 $[0, 1]$ 进行编码，输出编码隐状态 e_2 。根据上述编码过程对城市坐标进行编码，在第五个编码环节，服务器通过神经网络模型利用编码隐状态 e_4 对 5 号城市的城市坐标 $[0, 2]$ 进行编码，输出编码隐状态 s_5 。服务器可以将编码隐状态 e_5 作为语义向量 c 传送至解码过程，此时编码过程结束。

在编码过程结束后，进行进入解码过程。在第一个解码环节，服务器通过神经网络模型读取初始解码隐状态 d_0 以及始发站的城市标识 1 对语义向量 c 进行解码，输出解码隐状态 d_1 。将解码隐状态 d_1 与编码过程中的编码隐状态 $\{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$ 进行比对，根据相似度函数计算对应的相似度。将相似度进行归一化处理，得到每个城市标识的路线概率 $\{0.1, 0.2, 0.2, 0.4, 0.1\}$ 。选取最大概率 0.4 对应的 4 号城市进行输出。在第二个解码环节，服务器通过神经网络模型读取城市标识 4 以及解码隐状态 d_1 对语义向量 c 进行解码，输出解码隐状态 d_2 。将解码隐状态 d_2 与编码过程中的编码隐状态 $\{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$ 进行比对，根据相似度计算公式计算对应的相似度。将相似度进行归一化处理，得到每个城市标识的路线概率 $\{0.05, 0.4, 0.1, 0.3, 0.15\}$ ，选取最大概率 0.4 对应的 2 号城市进行输出。根据上述解码过程对语义向量进行解码，得到多个城市之间的最短路线序列 $\{1, 4, 2, 5, 3\}$ 。

在本实施例中，通过神经网络模型计算城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态，利用神经网络模型根据城市坐标对应的编码隐状态、解码隐状态以及预设关系计算每个城市标

识的路线概率。从而根据每个城市标识的路线概率生成多个城市之间的最短路线序列，使输出的最短路线序列的长度与获取的城市序列的长度一一对应。由此能够有效解决启发式算法引发的输出序列变长的问题，提高了多个城市之间的最短路线计算的准确性。

在其中一个实施例中，神经网络模型包括初始编码隐状态以及初始解码隐状态，利用神经网络模型计算城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态包括：通过神经网络模型利用初始编码隐状态对城市坐标进行编码，得到与城市坐标对应的编码隐状态；通过神经网络模型利用初始解码隐状态对城市坐标对应的编码隐状态进行解码，得到与城市坐标对应的解码隐状态。

服务器通过神经网络模型依次对城市坐标进行编码，编码过程包括多个编码环节，编码环节与城市坐标一一对应。在第一个编码环节，服务器通过神经网络模型利用初始解码隐状态对任意一个城市坐标进行编码，输出与该城市坐标对应的编码隐状态，将编码隐状态传送至下一个编码环节，对下一个城市坐标进行编码，得到多个编码隐状态。服务器通过神经网络模型读取初始解码隐状态以及始发站的城市标识对城市坐标对应的编码隐状态进行解码，输出城市坐标对应的解码隐状态，将该解码隐状态传送至下一个解码环节。服务器通过神经网络模型对语义向量进行循环解码，得到城市坐标对应的解码隐状态。

在本实施例中，服务器通过神经网络模型利用初始编码隐状态对城市坐标进行编码以及利用初始解码隐状态对城市坐标对应的编码隐状态进行解码，能够更加准确地对城市坐标进行数据分析，有效提高最短路线计算的准确性。

在其中一个实施例中，神经网络模型通过多个编码环节对城市坐标进行编码，通过神经网络模型利用初始编码隐状态对城市坐标进行编码，得到与城市坐标对应的编码隐状态包括：通过神经网络模型在城市坐标中选取目标坐标；通过神经网络模型利用初始解码隐状态对目标坐标进行编码，输出与目标坐标对应的编码隐状态，将编码隐状态传送至下一个编码环节；通过神经网络模型根据编码隐状态对城市坐标中的下一个城市坐标进行编码，得到下一个编码隐状态；重复通过神经网络模型利用初始编码隐状态对城市坐标进行编码的步骤，直至得到与城市坐标对应的编码隐状态。

服务器可以通过神经网络模型在城市坐标中选取任意一个城市坐标作为目标坐标，对目标坐标进行编码，输出与该目标坐标对应的编码隐状态，将编码隐状态传送至下一个编码环节，通过神经网络模型根据编码隐状态对城市坐标中的对下一个城市坐标进行编码，得到下一个编码隐状态。服务器重复上述通过神经网络模型利用初始编码隐状态对城市坐标进行编码的步骤，直至得到所有城市坐标对应的编码隐状态。通过对城市坐标对应的编码隐状态进行逐个计算，能够进一步提高后续路线计算的准确性。

在其中一个实施例中，神经网络模型通过多个解码环节对城市坐标进行解码，通过神经网络模型利用初始解码隐状态对城市坐标对应的编码隐状态进行解码，得到与城市坐标对应的解码隐状态包括：通过神经网络模型利用初始解码隐状态对目标坐标对应的编码隐状态进行解码，得到目标坐标对应的解码隐状态，将解码隐状态传送至下一个解码环节；通过神经网络模型根据解码隐状态对下一个编码隐状态进行解码；重复通过神经网络模型利用初始解码隐状态对城市坐标对应的编码隐状态进行解码的步骤，直至得到与城市坐标对应的解码隐状态。

服务器通过神经网络模型读取初始解码隐状态以及始发站的城市坐标对应的编码隐状态进行解码，输出城市坐标对应的解码隐状态，将该解码隐状态传送至下一个解码环节。服务器通过神经网络模型根据解码隐状态对下一个编码隐状态进行解码，重复上述通过神经网络模型利用初始解码隐状态对城市坐标对应的编码隐状态进行解码的步骤，直至得到与城市坐标对应的解码隐状态。能够按照城市坐标的编码顺序进行解码，使城市坐标对应的解码隐状态与城市坐标的数量以及编码环节一一对应，从而有效解决输出序列变长的问题。

在其中一个实施例中，上述方法还包括：利用神经网络模型根据城市坐标对应的编码隐状态、解码隐状态以及预设关系计算每个城市标识的路线概率的步骤，如图 3 所示，该步骤具体包括：

步骤 302，将每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市坐标对应的编码隐状态进行比对，得到每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市标识对应的编码隐状态的相似度。

步骤 304，将相似度进行归一化处理，得到每个城市标识的路线概率。

服务器在得到与城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态后，可将每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市坐标对应的编码隐状态进行比对。具体的，服务器在利用神经网络模型进行解码的过程中，每输出一个解码隐状态，就将解码隐状态与编码过程中的多个城市坐标对应的编码隐状态进行比对，计算解码隐状态与每个编码隐状态的相似度。其中，相似度可以通过如下公式进行计算：

$$u_j^i = \mathbf{v}^T \tanh(W_1 \mathbf{e}_j + W_2 \mathbf{d}_i) \quad j \in (1, \dots, n)$$

其中， u_j^i 为第 i 个解码隐状态与 j 个城市坐标对应的编码隐状态的相似度，可以称为解码过程的激活函数， i 为当前解码隐状态的顺序， j 为编码隐状态的个数， $\mathbf{v}$ 为模型参数， T 为向量转置函数， $\mathbf{e}_j$ 为 j 个编码隐状态， $\mathbf{d}_i$ 为第 i 个解码隐状态， W_1 为模型参数， W_2 为模型参数。

服务器在计算每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市标识对应的编码隐状态的相似

度后，可将相似度进行归一化处理，得到每个城市标识的路线概率。其中，归一化处理方式可以利用 softmax 函数。路线概率可以利用如下公式进行计算：

$$P(C_i | C_1, \dots, C_{i-1}, P) = \text{softmax}(u^i)$$

其中， $C_1, \dots, C_{i-1}, P$ 为每个城市标识的路线概率。

在传统方式中，可以建立多个城市对应的神经网络模型，例如 Sequence to Sequence 模型（序列转换模型，简称 Seq2Seq 模型），以解决输出序列变长的问题。但是当城市数量改变时，输出序列的长度也相应改变，导致该神经网络模型不再适用。因此，在面对城市数量发生变化的情况下，神经网络模型的通用性存在问题。而在本实施例中，当城市数量改变时，只需要计算对城市坐标对应的解码隐状态与多个城市标识对应的编码隐状态的相似度，将相似度进行归一化处理，再将最大概率对应的城市标识进行输出，此时输出序列的长度与城市坐标生成的城市序列的长度一一对应，解决了普通神经网络无法解决的输出序列长度严重依赖于输入序列长度这类问题，不需要对城市数量改变后的训练集进行训练，实现解决不同城市数量的最短路线计算问题。

在其中一个实施例中，根据路线概率生成多个城市之间的最短路线序列，包括：利用解码隐状态与对应的相似度生成每个城市标识对应的注意力指针；根据注意力指针指向路线概率中的最大概率；将最大概率对应的城市标识进行输出。

服务器在将每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市坐标对应的编码隐状态进行比对，在进行比对的过程中会生成每个城市标识对应的注意力指针，注意力是指从大量的输入信息中选择小部分的有用信息来重点处理，并忽略其他信息的能力。在每一个解码环节，都会对城市坐标对应的解码隐状态与多个城市标识对应的编码隐状态的相似度进行计算，将相似度进行归一化处理，得到每个城市标识对应的路线概率。服务器根据注意力指针选取路线概率中的最大概率，输出最大概率对应的城市标识，从而得到多个最大概率对应的城市标识生成的最短路线序列。

在本实施例中，服务器根据注意力指针指向路线概率中的最大概率，不需要考率城市序列中的城市坐标。通过将最大概率对应的城市标识进行输出，由此可以得到最短路线序列，最短路线序列的长度与城市坐标生成的城市序列的长度一一对应，解决了普通神经网络无法解决的输出序列长度严重依赖于输入序列长度这类问题，不需要对城市数量改变后的训练集进行训练，实现解决不同城市数量的最短路线计算问题。

在其中一个实施例中，上述方法还包括：将城市坐标对应的编码隐状态的位置信息进行存储；根据位置信息将每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市坐标对应的编码隐状态进

行比对, 得到解码隐状态对应的相似度。

服务器利用神经网络模型对城市坐标进行编码的过程中, 每输出一个城市坐标对应的编码隐状态, 识别将该编码隐状态的位置信息, 将位置信息进行存储。服务器将每个编码隐状态的位置信息传送至解码过程, 在解码过程中的每个解码环节, 根据编码隐状态的位置信息将每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市坐标对应的编码隐状态进行比对, 从而得到解码隐状态对应的相似度。

在本实施例中, 服务器通过将每个编码隐状态的位置信息传送至解码过程, 缩短了信息传递距离, 有效提高了比对效率。

在其中一个实施例中, 上述方法还包括: 根据城市坐标获取预设最短路线序列; 根据城市坐标、预设最短路线序列、最短路线序列以及预设关系计算最短路线序列的损失。

在本实施例中, 服务器根据城市坐标获取预设最短路线序列, 将城市坐标按照城市标识的顺序生成城市序列, 利用城市坐标序列以及预设关系计算最短路线序列的损失。其中, 预设关系可以是预设最短路线序列与最短路线序列之间的关系, 预设关系可以用损失函数来表示。最短路线序列的损失可以通过如下公式进行计算:

$$C = -\frac{1}{n} \sum_x [y \ln a + (1-y) \ln(1-a)]$$

其中, C 为最短路线序列的损失, n 为城市坐标的总数, x 为获取的城市坐标, y 为预设最短路线序列中的城市坐标, a 为最短路线序列中的城市坐标。

在本实施例中, 服务器通过获取预设最短路线序列, 计算最短路线序列的损失, 在此基础上, 服务器可以通过神经网络模型来训练参数使最短路线序列的损失减小, 有效提高最短路线序列计算的准确性。

应该理解的是, 虽然图 2-3 的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示, 但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明, 这些步骤的执行并没有严格的顺序限制, 这些步骤可以以其它的顺序执行。而且, 图 2-3 中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段, 这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成, 而是可以在不同的时刻执行, 这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行, 而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

在其中一个实施例中, 如图 4 所示, 提供了一种最短线路计算装置, 包括: 通信模块 402、坐标获取模块 404、状态计算模块 406、概率计算模块 408 以及序列生成模块 410, 其中:

通信模块 402, 用于获取路线计算任务, 路线计算任务携带多个城市标识。

坐标获取模块 404, 用于根据城市标识获取对应的城市坐标。

状态计算模块 406，用于根据路线计算任务调用神经网络模型，利用神经网络模型计算城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态。

概率计算模块 408，用于利用神经网络模型根据城市坐标对应的编码隐状态、解码隐状态以及预设关系计算每个城市标识的路线概率。

序列生成模块 410，用于根据路线概率生成多个城市之间的最短路线序列。

在其中一个实施例中，状态计算模块 406 用于通过神经网络模型利用初始编码隐状态对城市坐标进行编码，得到与城市坐标对应的编码隐状态；通过神经网络模型利用初始解码隐状态对城市坐标对应的编码隐状态进行解码，得到与城市坐标对应的解码隐状态。

在其中一个实施例中，状态计算模块 406 还用于通过神经网络模型在城市坐标中选取目标坐标；通过神经网络模型利用初始解码隐状态对目标坐标进行编码，输出与目标坐标对应的编码隐状态，将编码隐状态传送至下一个编码环节；通过神经网络模型根据编码隐状态对城市坐标中的下一个城市坐标进行编码，得到下一个编码隐状态；重复通过神经网络模型利用初始编码隐状态对城市坐标进行编码的步骤，直至得到与城市坐标对应的编码隐状态。

在其中一个实施例中，状态计算模块 406 还用于通过神经网络模型利用初始解码隐状态对目标坐标对应的编码隐状态进行解码，得到目标坐标对应的解码隐状态，将解码隐状态传送至下一个解码环节；通过神经网络模型根据解码隐状态对下一个编码隐状态进行解码；重复通过神经网络模型利用初始解码隐状态对城市坐标对应的编码隐状态进行解码的步骤，直至得到与城市坐标对应的解码隐状态。

在其中一个实施例中，概率计算模块 408 用于将每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市坐标对应的编码隐状态进行比对，得到每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市标识对应的编码隐状态的相似度；将相似度进行归一化处理，得到每个城市标识的路线概率。

在其中一个实施例中，序列生成模块 410 用于利用解码隐状态与对应的相似度生成每个城市标识对应的注意力指针；根据注意力指针指向路线概率中的最大概率，将最大概率对应的城市标识进行输出。

在其中一个实施例中，上述装置还包括相似度计算模块，该相似度计算模块用于将城市坐标对应的编码隐状态的位置信息进行存储；根据位置信息将每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市坐标对应的编码隐状态进行比对，得到解码隐状态对应的相似度。

在其中一个实施例中，上述装置还包括损失计算模块，该损失计算模块用于根据城市坐标获取预设最短路线序列；根据城市坐标、预设最短路线序列、最短路线序列以及预设关系计算最短路线序列的损失。

关于最短路线计算装置的具体限定可以参见上文中对于最短路线计算方法的限定，在此

不再赘述。上述最短路线计算装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中，也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中，以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

在其中一个实施例中，提供了一种计算机设备，该计算机设备可以是服务器，其内部结构图可以如图 5 所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口和数据库。其中，该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机可读指令和数据库。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机可读指令的运行提供环境。该计算机设备的数据库用于存储城市坐标对应的状态信息。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机可读指令被处理器执行时以实现一种最短路线计算方法。

本领域技术人员可以理解，图 5 中示出的结构，仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图，并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定，具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者具有不同的部件布置。

一种计算机设备，包括存储器及一个或多个处理器，存储器中储存有计算机可读指令，计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器执行上述各个方法实施例中的步骤。

一个或多个存储有计算机可读指令的非易失性计算机可读存储介质，计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器执行上述各个方法实施例中的步骤。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机可读指令来指令相关的硬件来完成，所述的计算机可读指令可存储于一非易失性计算机可读存储介质中，该计算机可读指令在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用，均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器（ROM）、可编程 ROM（PROM）、电可编程 ROM（EPROM）、电可擦除可编程 ROM（EEPROM）或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器（RAM）或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限，RAM 以多种形式可得，诸如静态 RAM（SRAM）、动态 RAM（DRAM）、同步 DRAM（SDRAM）、双数据率 SDRAM（DDRSDRAM）、增强型 SDRAM（ESDRAM）、同步链路（Synchlink） DRAM（SLDRAM）、存储器总线（Rambus）直接 RAM（RDRAM）、直接存储器总线动态 RAM（DRDRAM）、以及存储器总线动态 RAM（RDRAM）等。

以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各

个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种最短路线计算方法，包括：

获取路线计算任务，所述路线计算任务携带多个城市标识；

根据所述城市标识获取对应的城市坐标；

根据所述路线计算任务调用神经网络模型，利用所述神经网络模型计算所述城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态；

利用所述神经网络模型根据所述城市坐标对应的编码隐状态、解码隐状态以及预设关系计算每个城市标识的路线概率；及

根据所述路线概率生成多个城市之间的最短路线序列。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述神经网络模型包括初始编码隐状态以及初始解码隐状态，所述利用所述神经网络模型计算所述城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态，包括：

通过所述神经网络模型利用所述初始编码隐状态对所述城市坐标进行编码，得到与所述城市坐标对应的编码隐状态；及

通过所述神经网络模型利用所述初始解码隐状态对所述城市坐标对应的编码隐状态进行解码，得到与所述城市坐标对应的解码隐状态。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述神经网络模型通过多个编码环节对城市坐标进行编码，所述通过所述神经网络模型利用所述初始编码隐状态对所述城市坐标进行编码，得到与所述城市坐标对应的编码隐状态，包括：

通过所述神经网络模型在所述城市坐标中选取目标坐标；

通过所述神经网络模型利用初始解码隐状态对所述目标坐标进行编码，输出与所述目标坐标对应的编码隐状态，将所述编码隐状态传送至下一个编码环节；

通过所述神经网络模型根据所述编码隐状态对所述城市坐标中的下一个城市坐标进行编码，得到下一个编码隐状态；及

重复通过所述神经网络模型利用所述初始编码隐状态对所述城市坐标进行编码的步骤，直至得到与所述城市坐标对应的编码隐状态。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述神经网络模型通过多个解码环节对城市坐标进行解码，所述通过所述神经网络模型利用所述初始解码隐状态对所述城市坐标对应的编码隐状态进行解码，得到与所述城市坐标对应的解码隐状态，包括：

通过所述神经网络模型利用所述初始解码隐状态对所述目标坐标对应的编码隐状态

进行解码,得到所述目标坐标对应的解码隐状态,将所述解码隐状态传送至下一个解码环节;

通过所述神经网络模型根据所述解码隐状态对所述下一个编码隐状态进行解码;及
重复通过所述神经网络模型利用所述初始解码隐状态对所述城市坐标对应的编码隐状态进行解码的步骤,直至得到与所述城市坐标对应的解码隐状态。

5、根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述利用所述神经网络模型根据所述城市坐标对应的编码隐状态、解码隐状态以及预设关系计算每个城市标识的路线概率,包括:

将每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市坐标对应的编码隐状态进行比对,得到每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市标识对应的编码隐状态的相似度;及

将所述相似度进行归一化处理,得到每个城市标识的路线概率。

6、根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述根据路线概率生成多个城市之间的最短路线序列,包括:

利用所述解码隐状态与对应的相似度生成每个城市标识对应的注意力指针;及

根据所述注意力指针指向所述路线概率中的最大概率,将所述最大概率对应的城市标识进行输出。

7、根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

将所述城市坐标对应的编码隐状态的位置信息进行存储;及

根据所述位置信息将每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市坐标对应的编码隐状态进行比对,得到所述解码隐状态对应的相似度。

8、根据权利要求1至7任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

根据所述城市坐标获取预设最短路线序列;及

根据所述城市坐标、预设最短路线序列、最短路线序列以及预设关系计算所述最短路线序列的损失。

9、一种最短路线计算装置,包括:

通信模块,用于获取路线计算任务,所述路线计算任务携带多个城市标识;

坐标获取模块,用于根据所述城市标识获取对应的城市坐标;

状态计算模块,用于根据所述路线计算任务调用神经网络模型,利用所述神经网络模型计算所述城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态;

概率计算模块,用于利用所述神经网络模型根据所述城市坐标对应的编码隐状态、解

码隐状态以及预设关系计算每个城市标识的路线概率；及

序列生成模块，用于根据所述路线概率生成多个城市之间的最短路线序列。

10、根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述状态计算模块用于通过所述神经网络模型利用所述初始编码隐状态对所述城市坐标进行编码，得到与所述城市坐标对应的编码隐状态；及通过所述神经网络模型利用所述初始解码隐状态对所述城市坐标对应的编码隐状态进行解码，得到与所述城市坐标对应的解码隐状态。

11、一种计算机设备，包括存储器及一个或多个处理器，所述存储器中存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器执行以下步骤：

使得所述一个或多个处理器执行以下步骤：

获取路线计算任务，所述路线计算任务携带多个城市标识；

根据所述城市标识获取对应的城市坐标；

根据所述路线计算任务调用神经网络模型，利用所述神经网络模型计算所述城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态；

利用所述神经网络模型根据所述城市坐标对应的编码隐状态、解码隐状态以及预设关系计算每个城市标识的路线概率；及

根据所述路线概率生成多个城市之间的最短路线序列。

12、根据权利要求 11 所述的计算机设备，其特征在于，所述处理器执行所述计算机可读指令时还执行以下步骤：通过所述神经网络模型利用所述初始编码隐状态对所述城市坐标进行编码，得到与所述城市坐标对应的编码隐状态；及通过所述神经网络模型利用所述初始解码隐状态对所述城市坐标对应的编码隐状态进行解码，得到与所述城市坐标对应的解码隐状态。

13、根据权利要求 12 所述的计算机设备，其特征在于，所述处理器执行所述计算机可读指令时还执行以下步骤：通过所述神经网络模型在所述城市坐标中选取目标坐标；通过所述神经网络模型利用初始解码隐状态对所述目标坐标进行编码，输出与所述目标坐标对应的编码隐状态，将所述编码隐状态传送至下一个编码环节；通过所述神经网络模型根据所述编码隐状态对所述城市坐标中的下一个城市坐标进行编码，得到下一个编码隐状态；及重复通过所述神经网络模型利用所述初始编码隐状态对所述城市坐标进行编码的步骤，直至得到与所述城市坐标对应的编码隐状态。

14、根据权利要求 12 所述的计算机设备，其特征在于，所述处理器执行所述计算机

可读指令时还执行以下步骤：通过所述神经网络模型利用所述初始解码隐状态对所述目标坐标对应的编码隐状态进行解码，得到所述目标坐标对应的解码隐状态，将所述解码隐状态传送至下一个解码环节；通过所述神经网络模型根据所述解码隐状态对所述下一个编码隐状态进行解码；及重复通过所述神经网络模型利用所述初始解码隐状态对所述城市坐标对应的编码隐状态进行解码的步骤，直至得到与所述城市坐标对应的解码隐状态。

15、根据权利要求 12 所述的计算机设备，其特征在于，所述处理器执行所述计算机可读指令时还执行以下步骤：将每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市坐标对应的编码隐状态进行比对，得到每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市标识对应的编码隐状态的相似度；及将所述相似度进行归一化处理，得到每个城市标识的路线概率。

16、一个或多个存储有计算机可读指令的非易失性计算机可读存储介质，所述计算机可读指令被一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器执行以下步骤：

获取路线计算任务，所述路线计算任务携带多个城市标识；

根据所述城市标识获取对应的城市坐标；

根据所述路线计算任务调用神经网络模型，利用所述神经网络模型计算所述城市坐标对应的编码隐状态以及解码隐状态；

利用所述神经网络模型根据所述城市坐标对应的编码隐状态、解码隐状态以及预设关系计算每个城市标识的路线概率；及

根据所述路线概率生成多个城市之间的最短路线序列。

17、根据权利要求 16 所述的存储介质，其特征在于，所述计算机可读指令被所述处理器执行时还执行以下步骤：通过所述神经网络模型利用所述初始编码隐状态对所述城市坐标进行编码，得到与所述城市坐标对应的编码隐状态；及通过所述神经网络模型利用所述初始解码隐状态对所述城市坐标对应的编码隐状态进行解码，得到与所述城市坐标对应的解码隐状态。

18、根据权利要求 17 所述的存储介质，其特征在于，所述计算机可读指令被所述处理器执行时还执行以下步骤：通过所述神经网络模型在所述城市坐标中选取目标坐标；通过所述神经网络模型利用初始解码隐状态对所述目标坐标进行编码，输出与所述目标坐标对应的编码隐状态，将所述编码隐状态传送至下一个编码环节；通过所述神经网络模型根据所述编码隐状态对所述城市坐标中的下一个城市坐标进行编码，得到下一个编码隐状态；及重复通过所述神经网络模型利用所述初始编码隐状态对所述城市坐标进行编码的步骤，直至得到与所述城市坐标对应的编码隐状态。

19、根据权利要求 17 所述的存储介质，其特征在于，所述计算机可读指令被所述处理器执行时还执行以下步骤：通过所述神经网络模型利用所述初始解码隐状态对所述目标坐标对应的编码隐状态进行解码，得到所述目标坐标对应的解码隐状态，将所述解码隐状态传送至下一个解码环节；通过所述神经网络模型根据所述解码隐状态对所述下一个编码隐状态进行解码；及重复通过所述神经网络模型利用所述初始解码隐状态对所述城市坐标对应的编码隐状态进行解码的步骤，直至得到与所述城市坐标对应的解码隐状态。

20、根据权利要求 16 所述的存储介质，其特征在于，所述计算机可读指令被所述处理器执行时还执行以下步骤：将每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市坐标对应的编码隐状态进行比对，得到每个城市坐标对应的解码隐状态与多个城市标识对应的编码隐状态的相似度；及将所述相似度进行归一化处理，得到每个城市标识的路线概率。

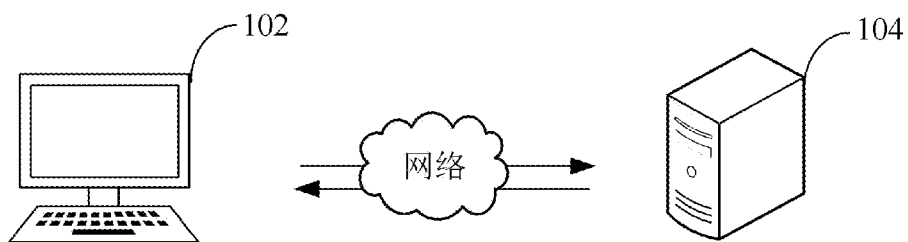


图 1

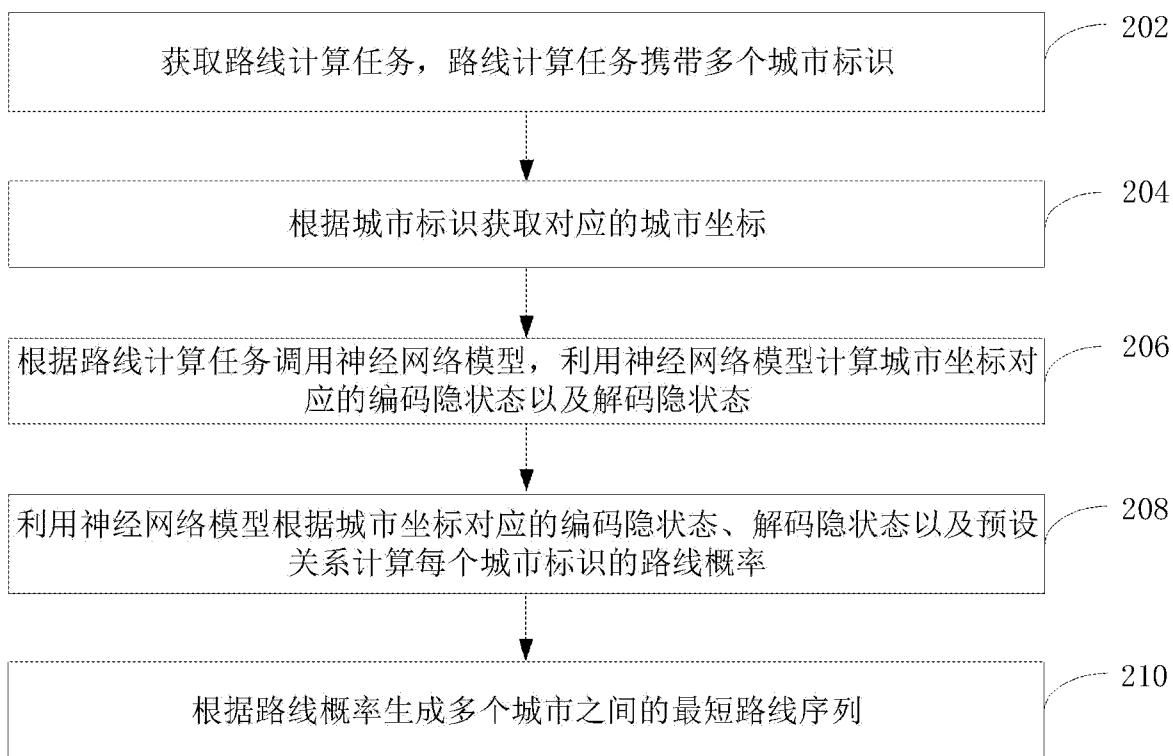


图 2

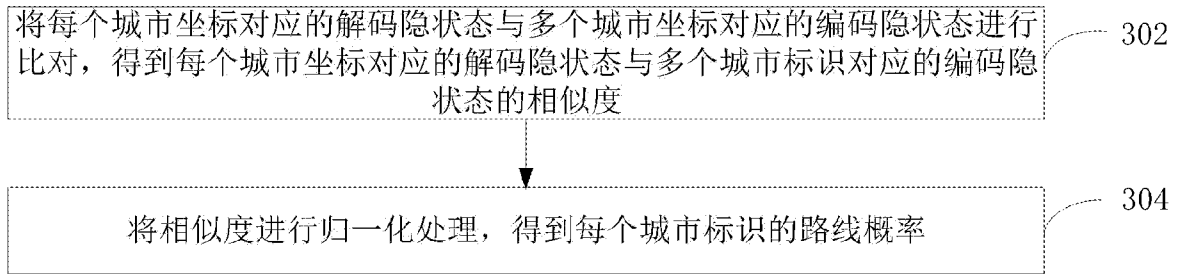


图 3

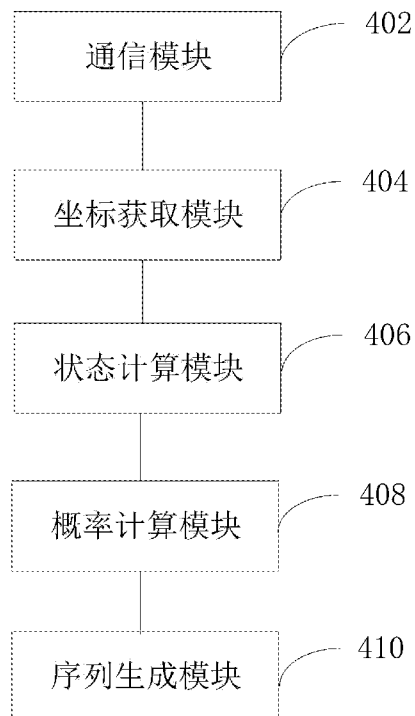


图 4

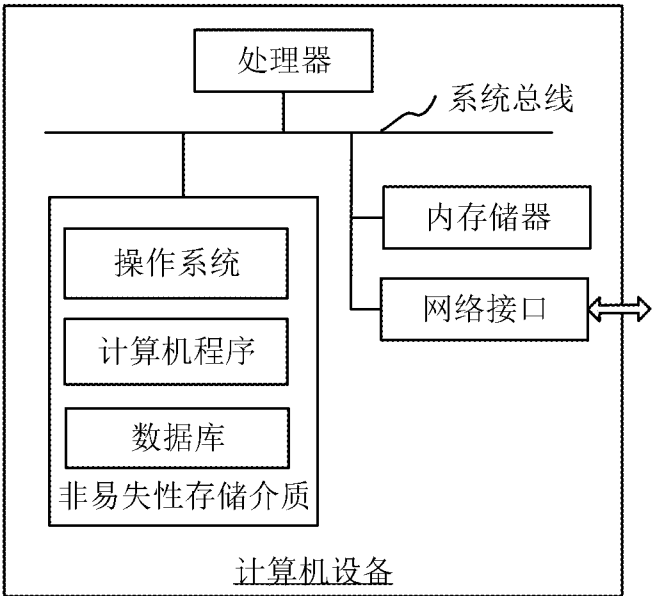


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/116647

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 10/04(2012.01)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)

G06Q

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, EPDOC, IEEE: 最短, 最优, 路线, 路径, 城市, 物流, 运输, 神经网络, 编码, 解码, 译码, 隐, 标识, 坐标, ID, 概率, 序列, short+, optimiz+, path, route, city, transport+, neural 1w network, coding, decoding, concealed, identification, coordinates, probability, sequence

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109829579 A (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 31 May 2019 (2019-05-31) claims 1-10, and description, paragraphs [0033]-[0071]	1-20
A	CN 108628904 A (BEIJING DIDI INFINITY TECHNOLOGY AND DEVELOPMENT CO., LTD.) 09 October 2018 (2018-10-09) description, paragraphs [0084]-[0090] and [0160]-[0173]	1-20
A	US 2015323337 A1 (YAHOO! INC.) 12 November 2015 (2015-11-12) entire document	1-20
A	CN 108303113 A (BEIJING XIAODU INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 July 2018 (2018-07-20) entire document	1-20
A	CN 102073669 A (JIANGSU HONGXIN SYSTEM INTEGRATION CO., LTD.) 25 May 2011 (2011-05-25) entire document	1-20



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

“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

10 January 2020

Date of mailing of the international search report

23 January 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/116647

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106991159 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 28 July 2017 (2017-07-28) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/116647

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109829579	A	31 May 2019	None			
CN	108628904	A	09 October 2018	EP	3577578	A1	11 December 2019
				CN	108934181	A	04 December 2018
				WO	2018171267	A1	27 September 2018
US	2015323337	A1	12 November 2015	US	2016349065	A1	01 December 2016
				US	2018238692	A1	23 August 2018
CN	108303113	A	20 July 2018	None			
CN	102073669	A	25 May 2011	None			
CN	106991159	A	28 July 2017	US	2018285779	A1	04 October 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/116647

A. 主题的分类 G06Q 10/04 (2012.01) 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) G06Q 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, IEEE: 最短, 最优, 路线, 路径, 城市, 物流, 运输, 神经网络, 编码, 解码, 译码, 隐, 标识, 坐标, ID, 概率, 序列, short+, optimiz+, path, route, city, transport+, neural 1w network, coding, decoding, concealed, identification, coordinates, probability, sequence																							
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>PX</td> <td>CN 109829579 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 权利要求1-10, 说明书第[0033]-[0071]段</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108628904 A (北京嘀嘀无限科技发展有限公司) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 说明书第[0084]-[0090], [0160]-[0173]段</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015323337 A1 (YAH00! INC.) 2015年 11月 12日 (2015 - 11 - 12) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108303113 A (北京小度信息科技有限公司) 2018年 7月 20日 (2018 - 07 - 20) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102073669 A (江苏鸿信系统集成有限公司) 2011年 5月 25日 (2011 - 05 - 25) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106991159 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2017年 7月 28日 (2017 - 07 - 28) 全文</td> <td>1-20</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	PX	CN 109829579 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 权利要求1-10, 说明书第[0033]-[0071]段	1-20	A	CN 108628904 A (北京嘀嘀无限科技发展有限公司) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 说明书第[0084]-[0090], [0160]-[0173]段	1-20	A	US 2015323337 A1 (YAH00! INC.) 2015年 11月 12日 (2015 - 11 - 12) 全文	1-20	A	CN 108303113 A (北京小度信息科技有限公司) 2018年 7月 20日 (2018 - 07 - 20) 全文	1-20	A	CN 102073669 A (江苏鸿信系统集成有限公司) 2011年 5月 25日 (2011 - 05 - 25) 全文	1-20	A	CN 106991159 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2017年 7月 28日 (2017 - 07 - 28) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109829579 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 5月 31日 (2019 - 05 - 31) 权利要求1-10, 说明书第[0033]-[0071]段	1-20																					
A	CN 108628904 A (北京嘀嘀无限科技发展有限公司) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 说明书第[0084]-[0090], [0160]-[0173]段	1-20																					
A	US 2015323337 A1 (YAH00! INC.) 2015年 11月 12日 (2015 - 11 - 12) 全文	1-20																					
A	CN 108303113 A (北京小度信息科技有限公司) 2018年 7月 20日 (2018 - 07 - 20) 全文	1-20																					
A	CN 102073669 A (江苏鸿信系统集成有限公司) 2011年 5月 25日 (2011 - 05 - 25) 全文	1-20																					
A	CN 106991159 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2017年 7月 28日 (2017 - 07 - 28) 全文	1-20																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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 2020年 1月 10日		国际检索报告邮寄日期 2020年 1月 23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		受权官员 王继梅 电话号码 86-(10)-53961802																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/116647

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	109829579	A	2019年 5月 31日	无			
CN	108628904	A	2018年 10月 9日	EP	3577578	A1	2019年 12月 11日
				CN	108934181	A	2018年 12月 4日
				WO	2018171267	A1	2018年 9月 27日
US	2015323337	A1	2015年 11月 12日	US	2016349065	A1	2016年 12月 1日
				US	2018238692	A1	2018年 8月 23日
CN	108303113	A	2018年 7月 20日	无			
CN	102073669	A	2011年 5月 25日	无			
CN	106991159	A	2017年 7月 28日	US	2018285779	A1	2018年 10月 4日