

(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 10 月 8 日 (08.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/199642 A1

(51) 国际专利分类号:
G06Q 10/06 (2012.01)

国北京市海淀区北四环西路 9 号 2106-030,
Beijing 100080 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/124296

(22) 国际申请日: 2019 年 12 月 10 日 (10.12.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910251894.4 2019 年 3 月 29 日 (29.03.2019) CN

(71) 申请人: 北京三快在线科技有限公司 (BEIJING SANKUAI ONLINE TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国北京市海淀区北四环西路 9 号 2106-030, Beijing 100080 (CN)。

(72) 发明人: 张嘉琦 (ZHANG, Jiaqi); 中国北京市海淀区北四环西路 9 号 2106-030, Beijing 100080 (CN)。王圣尧 (WANG, Shengyao); 中

(74) 代理人: 北京曼威知识产权代理有限公司 (BEIJING MAVAIPI INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区上地三街 9 号嘉华大厦 B 座 411 室, Beijing 100085 (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,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ROUTE PLANNING

(54) 发明名称: 一种路径规划方法及装置

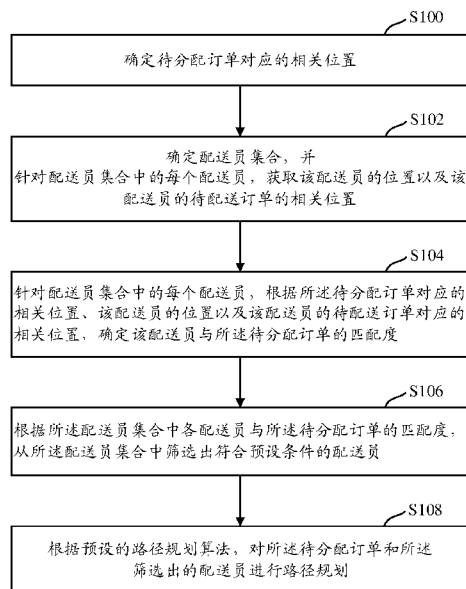


图 1

S100 Determine a relative location corresponding to an order to be assigned
S102 Determine a deliverer set and, with respect to each deliverer in the deliverer set, acquire the location of the deliverer and the relative location of an order to be delivered by the deliverer
S104 With respect to each deliverer in the deliverer set, determine, on the basis of the relative location corresponding to the order to be assigned, of the location of the deliverer, and of the relative location corresponding to the order to be delivered by the deliverer, the degree of fit between the deliverer and the order to be assigned
S106 Filter, on the basis of the degrees of fit between the deliverers in the deliverer set and the order to be assigned, deliverers satisfying a preset criterion from the deliverer set
S108 Perform route planning with respect to the order to be assigned and the filtered deliverers on the basis of a preset route planning algorithm

(57) Abstract: A method and device for route planning. When an order to be assigned is present, determined, on the basis of a relative location corresponding to the order to be assigned, of the locations of deliverers in a deliverer set, and of relative locations corresponding to orders to be delivered by the deliverers in the deliverer set, are the degrees of fit between the deliverers in the deliverer set and the order to be assigned, and some of the deliverers are filtered on the basis of the determined degrees of fit for route planning. This effectively reduces the computational load brought to an online system when a new order is received.

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))。

(57) 摘要: 一种路径规划方法及装置。当有待分配订单时, 可根据待分配订单对应的相关位置、配送员集合中各配送员的位置以及配送员集合中各配送员的待配送订单对应的相关位置, 确定配送员集合中各配送员与待分配订单的匹配度, 并根据所确定的匹配度筛选出一部分配送员进行路径规划。可有效减轻在接收到新订单时给线上系统带来的计算负担。

一种路径规划方法及装置

技术领域

[01] 本申请涉及互联网技术领域，尤其涉及一种路径规划方法及装置。

背景技术

- 5 [02] 随着互联网技术的迅速发展，很多业务都可以线上进行，给用户带来了便利。一些原本线下进行的业务得到了线上业务的充分支持，从而提高了效率和用户体验，比如，外卖派送、小物品闪送等。用户在使用这类实物配送业务时，一般是在相应的手机应用上下订单，指定所要配送的物品及其取货位置和送货位置。用户成功下单后，线上系统会通过调度处理，将订单分配给某个配送员，由配送员送货上门或者上门取货即可。
- 10 [03] 在相关技术中，线上系统接收到用户的新订单后，先将该新订单作为待分配给配送员的待分配订单，再利用预设的路径规划算法，对当前所有的订单（包括当前全部的待分配订单以及已经分配给配送员的待配送订单）和所有的配送员重新进行路径规划。显然，根据这种路径规划方案，每接收一个新订单都会给线上系统带来较大的计算负担。

发明内容

- 15 [04] 本说明书实施例提供一种路径规划方法及装置，用于减轻接收新订单给线上系统带来的计算负担。
- [05] 本说明书提供的一种路径规划方法，包括：确定待分配订单对应的相关位置；按照预设规则确定配送员集合；针对所述配送员集合中的每个配送员，获取该配送员的位置，以及各配送员的待配送订单对应的相关位置；针对所述配送员集合中的每个配送员，根
- 20 据所述待分配订单对应的相关位置、该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度；根据所述匹配度配送员集合中各所述配送员与所述待分配订单的，从所述配送员集合中筛选出符合预设条件的配送员；根据预设的路径规划算法，对所述待分配订单和所述筛选出的配送员进行路径规划。
- [06] 可选地，所述相关位置包括取货位置和送货位置中的至少一种。相应地，所述确定
- 25 该配送员与所述待分配订单的匹配度，包括：确定该配送员与所述待分配订单的取货位置的第一匹配度；确定该配送员与所述待分配订单的送货位置的第二匹配度；根据所述

第一匹配度和所述第二匹配度，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度。

[07]可选地，根据所述待分配订单对应的相关位置、该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度，包括：根据该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员的邻域范围；根据该配送员的邻域范围以及所述待分配订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度。

[08]可选地，根据该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员的邻域范围，包括：以该配送员的位置为区域中心，确定指定大小的覆盖区域；在该配送员的所有待配送订单对应的相关位置中，获取落入所述覆盖区域内、但未处理过的相关位置；将获取的相关位置的平均坐标确定为新的区域中心，根据确定的新的区域中心继续确定指定大小的覆盖区域，直至该配送员的所有待配送订单的相关位置均被处理了，并将确定出的全部覆盖区域确定为所述配送员的邻域范围。

[09]可选地，根据该配送员的邻域范围以及所述待分配订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度，包括：判断所述待分配订单对应的相关位置是否在该配送员的邻域范围内；若是，则确定该配送员与所述待分配订单的匹配度为预设的最大匹配度；否则，根据所述待分配订单对应的相关位置与所述配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度。

[10]可选地，根据所述待分配订单对应的相关位置与所述配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度，包括：确定所述待分配订单对应的相关位置与所述配送员的待配送订单对应的相关位置之间的最小距离，根据所述最小距离确定该配送员与所述待分配订单的匹配度第一项，其中，所述最小距离与所述匹配度第一项负相关；和/或确定从该配送员的位置到所述待分配订单对应的相关位置的第一方向，以及从该配送员的位置到所述配送员的待配送订单对应的相关位置的第二方向，根据所述第一方向与所述第二方向之间的夹角确定该配送员与所述待分配订单的匹配度第二项，其中，所述夹角与所述匹配度第二项负相关。

[11]可选地，根据所述最小距离确定该配送员与所述待分配订单的匹配度第一项，具体包括：若所述最小距离小于预设的距离阈值，则确定该配送员与所述待分配订单的匹配度为所述最大匹配度。

[12]可选地，所述符合预设条件的配送员，具体包括以下任意一个或多个：所述配送员

与所述待分配订单的匹配度高于预设阈值；按照所述配送员集合中各配送员与所述待分配订单的匹配度从高到低的顺序，所述配送员与所述待分配订单的匹配度在指定范围内；所述配送员当前的待配送订单的个数少于预设数量。

[13]可选地，所述预设规则包括以下任意一个或多个：将当前位于所述待分配订单的所属区域内的配送员，确定为所述配送员集合的成员；将负责所述待分配订单的所属区域的配送员，确定为所述配送员集合的成员；将当前有意愿继续接单的配送员，确定为所述配送员集合的成员。

[14]本说明书提供的一种路径规划装置，包括：第一确定模块，用于确定待分配订单对应的相关位置；获取模块，用于按照预设规则确定配送员集合，并针对所述配送员集合中的每个配送员，获取该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置；第二确定模块，针对所述配送员集合中的每个配送员，根据所述待分配订单对应的相关位置、该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度；筛选模块，根据所述配送员集合中各所述配送员与所述待分配订单的匹配度，从所述配送员集合中筛选出符合预设条件的配送员；路径规划模块，根据预设的路径规划算法，对所述待分配订单和所述筛选出的配送员进行路径规划。

[15]本说明书提供的一种计算机可读存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述一种路径规划方法。

[16]本说明书提供的一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现上述一种路径规划方法。

[17]本说明书实施例采用的上述至少一个技术方案能够达到以下有益效果：由于当有待分配订单时，根据待分配订单对应的相关位置、各配送员的位置，以及各配送员的待配送订单对应的相关位置，确定的各配送员与待分配订单分别的匹配度，并根据匹配度只筛选出一部分配送员进行后续的路径规划，而不是对所有的配送员重新进行路径规划，可见，本说明书提供的方案有助于减轻在接收到新订单时给线上系统带来的计算负担。

附图说明

[18]此处所说明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不当限定。在附图中：

[19]图 1 为本说明书实施例提供的一种路径规划方法的流程示意图；

[20]图 2 为本说明书实施例提供的示例性的确定配送员的邻域范围的原理示意图;

[21]图 3 为本说明书实施例提供的示例性的确定第二方向的原理示意图;

[22]图 4 为本说明书实施例提供的一种路径规划装置的结构示意图;

[23]图 5 为本说明书实施例提供的对应于图 1 的电子设备的结构示意图。

5 具体实施方式

[24]为使本说明书的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本说明书具体实施例及相应的附图对本申请技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于说明书中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

10 [25]以下结合附图,详细说明本申请各实施例提供的技术方案。

[26]本申请的方案首先通过一种相对简单的粗评价方式,有效地利用刻画出来的配送员与待配送订单的匹配度,筛除掉匹配度相对低的配送员与待分配订单的组合,进而可以只针对匹配度相对高的配送员与待分配订单的组合进行精确的路径规划,而不是对全部的配送员与待分配订单的可能组合都进行精确的路径规划,从而有助于减轻在接收到新
15 订单时给线上系统带来的计算负担。下面对本申请的方案进行详细说明。

[27]图 1 为本说明书实施例提供的一种路径规划方法的流程示意图,该流程比如由线上系统执行,具体可以包括以下步骤:

[28]S100: 确定待分配订单对应的相关位置。

[29]在本说明书实施例中,背景技术提到的新订单一般包括待分配给配送员进行配送的
20 订单,即待分配订单,下面一些实施例主要以这种情况为例说明。在实际应用中,也可能允许将已分配给配送员、但该配送员还没开始配送的订单,即待配送订单,重新分配给其他配送员。在这种情况下,新订单也可以包括这类待配送订单,并将这类待配送订单重置为待分配订单。可以在每接收到一个或者多个新订单后,触发图 1 中的流程的执行。

25 [30]在本说明书实施例中,相关位置一般包括取货位置和送货位置中的至少一种,下面一些实施例主要以这种情况为例进行说明。为了便于描述,将这种情况下的相关位置称为取送位置。以外卖派送为例,待分配订单可以包括用户向线上系统新发起的外卖订单,

取货位置即为负责制作外卖的饮食店所在位置；送货位置即为该用户期望该外卖的送达位置，一般为该用户的所在位置，比如，用户家或者用户公司等。相关位置也可能包括取货位置和送货位置之外的其他一些位置，比如，配送员的住址等。相关位置可以表示为电子地图中的坐标。

5 [31]S102: 确定配送员集合，并针对所述配送员集合中的每个配送员，获取该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置。

[32]在本说明书实施例中，该配送员集合可以按照预设规则确定。比如，当前位于待分配订单的所属区域（比如，市里的某区、某居民小区、某街道等）的多个配送员构成的集合，或者负责该所属区域的多个配送员构成的集合。再比如，当前还有意愿继续接单
10 的多个配送员构成的集合；等等。

[33]在本说明书实施例中，配送员的位置优选地指配送员当前的实时位置。由于配送员通常大部分时间都在移动中，位置变化频繁，因此，对于配送员的位置的实时准确性要求可以根据实际情况进行要求。此外，配送员的位置一般由配送员的手机主动上报。

[34]在本说明书实施例中，待配送订单可以指配送员当前正在配送途中的订单或者已被
15 分配但还没开始配送的订单。本申请的方案主要考虑配送员当前已经有至少一个待配送订单的情况。

[35]当然，也可以考虑尽量将待分配订单分配分配给当前没有一个待配送订单的配送员。不过，对于这种情况下订单如何分配，本领域技术人员可参考任意周知的相关技术，并因此在此仅做简单说明。

20 [36]S104: 针对所述配送员集合中的每个配送员，根据所述待分配订单对应的相关位置、该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度。

[37]通过对大量历史订单的分配结果进行观察、分析，总结出匹配度较好的配送员与待分配订单，往往具有以下特点：待分配订单的取送位置与配送员的待配送订单的取送位置重合或者相近（也即，距离小，比如，小于100米或者只差几百米）；待分配订单的
25 取送位置在配送员的行进方向上，方向偏离程度较小。

[38]基于上述特点，可以从距离关系和方向关系这两方面，来考虑配送员与待分配订单的组合是否合适。其中，距离关系可以表示待分配订单的取送位置与配送员的实时位置及未来可能位置之间的远近程度，方向关系可以表示待分配订单的取送位置与配送员前

进方向的偏离程度。尤其在配送员已经身负待配送订单的情况下，需要考虑待配送订单的取送位置与待分配订单的取送位置之间的距离关系和方向关系。可以通过直观的数学公式，来计算配送员与待分配订单的匹配度。例如，公式中可以用不同的项分别计算距离、方向对于匹配度的影响，并可以将相应的项或者项的关键部分称为距离因子、方向因子。其中，不同的项可以被赋予不同的权重，用于直接调节距离因子、方向因子各自的影响程度。当然，也可以将距离因子、方向因子融合在同一项中。计算匹配度所采用的公式可以是多样的，符合本申请的方案的思路即可，后面还会举例说明。

[39]在本说明书实施例中，匹配度可以用预设的变量进行表示。该变量的值的大小与匹配度大小的关系不做具体限定，而取决于用户预先如何规定。比如，可规定该变量的值越小，表示匹配度越高；当然，反之也可以。

[40]S106：根据所述配送员集合中各配送员与所述待分配订单的匹配度，从所述配送员集合中筛选出符合预设条件的配送员。

[41]在本说明书实施例中，预设条件可以是多样的。比如，配送员与待分配订单的匹配度高于预设阈值；再比如，按照配送员与待分配订单的匹配度从高到低的顺序，配送员与待分配订单的匹配度位于指定范围（比如，前 50%、或者前 50 个等）；等等。

[42]在本说明书实施例中，根据配送员与待分配订单的匹配度来筛选配送员，也就是筛选出匹配度相对合适的配送员与待分配订单的组合。在筛选出的组合中，每个配送员可以同时与多个待分配订单进行匹配，每个待分配订单同时也可以与多个配送员匹配。后续，将对这些筛选出的组合进行路径规划，以最终可以得到整体的匹配结果。换言之，初始可以包含很多个不同的配送员与待分配订单的组合，通过预设条件可以筛选出一部分认为相对合适的组合，以下又可称为候选组合。

[43]S108：根据预设的路径规划算法，对所述待分配订单和筛选出的配送员进行路径规划。

[44]在本说明书实施例中，步骤 S106 中的筛选是粗筛选，可以进一步基于粗筛选结果进行更精确的路径规划，即进行细筛选，以得到最终的订单分配结果。

[45]通过图 1 的方法，当有待分配订单时，根据待分配订单对应的相关位置以及配送员集合中各配送员的位置以及各配送员的待配送订单对应的相关位置，确定各配送员与待分配订单的匹配度，并根据匹配度筛选出一部分配送员进行后续的路径规划，而不是对配送员集合中的所有配送员重新进行路径规划，可有效减轻在接收到新订单时给线上系

统带来的计算负担。

[46]基于图 1 的方法，本说明书实施例还提供了该方法的另一些具体实施方法和扩展方案，下面继续说明。

[47]前面对相关位置进行了解释。确定匹配度时，一般可以只考虑取货位置或者送货位置，以提高算法效率。但是，毕竟配送员既要前往取货位置也要前往送货位置，为了取得更为合理的派单结果，在确定匹配度时，可以全面考虑取货位置和送货位置。具体可以分别考虑再进行综合，也可以一开始就综合考虑。以前一种方式为例，比如，可以确定配送员与待分配订单的取货位置的第一匹配度，以及确定配送员与待分配订单的送货位置的第二匹配度，然后再根据第一匹配度和第二匹配度，确定配送员与待分配订单的匹配度。

[48]确定匹配度时到底是只考虑取货位置和送货位置这两者之一，还是两者都考虑，这里不做限定，可以有多种具体实施方式。比如，无论是确定配送员与待分配订单的取货位置的第一匹配度，还是配送员与待分配订单的送货位置的第二匹配度，均可以考虑该配送员的待配送订单的取货位置和送货位置。再比如，可以在确定配送员与待分配订单的取货位置之间的匹配度时，相应地考虑该配送员的待配送订单的取货位置，而不考虑该配送员的待配送订单的送货位置；而在确定配送员与待分配订单的送货位置的匹配度时，相应地考虑该配送员的待配送订单的送货位置，而不考虑该配送员的待配送订单的取货位置。

[49]分别确定的匹配度可以采用差异化的公式，或者采用差异化的公式参数取值。比如，在确定配送员与待分配订单的取货位置的第一匹配度时，可以更多地考虑距离的影响，赋予距离因子相对高的权重。再比如，在确定配送员与待分配订单的送货位置的匹配度时，可以更多地考虑方向的影响，赋予方向因子相对高的权重。

[50]在本说明书实施例中，使用了配送员的邻域范围这个概念，并基于邻域范围来确定配送员与待分配订单的匹配度。可以将取送位置方便地划分为在配送员的邻域范围内与不在配送员的邻域范围内这两大类情况，并对同一类情况做近似处理，有助于简化算法。

[51]这里的邻域范围指配送员邻近的一个区域范围。比如，可将以配送员的位置为圆心、以一个固定距离为半径所构成的圆形区域范围，确定为该配送员的邻域范围。再比如，可求取配送员的位置和该配送员的全部待配送订单的取送位置的平均坐标；然后，可将以该平均坐标为圆心、且能够覆盖该配送员的位置和该配送员的全部待配送订单的取送

位置的最小圆形区域范围，确定为该配送员的邻域范围。

[52]在本说明书实施例中，可以根据配送员的位置以及该配送员的待配送订单的取送位置，确定该配送员的邻域范围，再根据该配送员的邻域范围以及待分配订单的取送位置，确定该配送员与待分配订单的匹配度。比如，可以根据配送员的位置以及该配送员的待配送订单的取送位置之间的距离关系和方向关系，确定配送员的邻域范围。上一段中的第二个例子即采用了该思路，另外，本说明书实施例还提供了一种实践中取得了较好效果的邻域范围确定方案，下面具体说明。

[53]例如，可以以该配送员的位置为区域中心，确定指定大小的覆盖区域，在该配送员的所有待配送订单对应的相关位置中，获取落入该覆盖区域内、但未处理过的相关位置，并将所获取的相关位置的平均坐标确定为新的区域中心；然后，根据所确定的新的区域中心继续确定指定大小的新覆盖区域，并基于该新覆盖区域再次确定新的区域中心。依此重复执行覆盖区域、区域中心的确定（可能会进行多轮），直至该配送员的所有待配送订单的相关位置均被处理了。最后，将所确定出的全部覆盖区域确定为所述配送员的邻域范围。覆盖区域的形状可以是多样的，比如，圆形、三角形、正方形、蜂窝形等。指定大小不易过大，一般为几百米到几公里。

[54]本说明书还提供了示例性的确定配送员的邻域范围的原理示意图，如图2所示。

[55]在图2中，点1~6（用小圆标示）为配送员的全部待配送订单的取送位置。覆盖区域的形状为圆形。每次确定的覆盖区域大小相同，比如，半径均为300米。每次将配送员的所有待配送订单对应的取送位置中落入覆盖区域、但未处理过的取送位置（也即，本次新增的取送位置）的平均坐标确定为新的区域中心。依次确定出的各圆形覆盖区域的圆心分别记作点A、B、C、D（用五角星标示）。确定配送员的邻域范围的过程如下：配送员的位置为点A，以点A为圆心、300米为半径，确定第一个圆形覆盖区域，该配送员在该第一个圆形覆盖区域内的取送位置包括点1、2，其中点1、2均未被处理过，求得点1、2的平均坐标为点B；以点B为圆心、300米为半径，确定第二个圆形覆盖区域，该配送员在该第二个圆形覆盖区域内的取送位置包括点1、2、3，其中点3为新增的取送位置，其平均坐标为点3自身、也即点C；以点C为圆心、300米为半径，确定第三个圆形覆盖区域，该配送员在该第三个圆形覆盖区域内的取送位置包括点2、3、4、5、6，其中点4、5、6为新增的取送位置，其平均坐标为点D；以点D为圆心、300米为半径，确定第四个圆形覆盖区域，该配送员在该第四个圆形覆盖区域内的取送位置包括点3、4、5、6，没有新增的取送位置，也即配送员的全部取送位置都被处理过，则

将上面依次确定的四个圆形覆盖区域之和确定为该配送员的邻域范围。

[56]在本说明书实施例中,确定出配送员的邻域范围后,可以按照如下方式确定匹配度。

首先,判断待分配订单对应的相关位置是否在该配送员的邻域范围内。

[57]若待分配订单对应的相关位置在该配送员的邻域范围内,则可以认为该配送员配送该待分配订单的代价不太大,即使直接将待分配订单分配给该配送员也算比较合理。换言之,可以认为该配送员与该待分配订单比较匹配,并可将该配送员与该待分配订单的匹配度确定为预设的最大匹配度、或者高到足以被筛选出来的其他匹配度。如此,可以忽略或者不再过细地考虑距离和方向的影响,有助于减少算法的运算量。

[58]若待分配订单对应的相关位置不在该配送员的邻域范围内,则可以根据待分配订单对应的相关位置与该配送员的待配送订单对应的相关位置,确定该配送员与待分配订单的匹配度。比如,可确定待分配订单对应的相关位置与待配送订单对应的相关位置之间的最小距离,并根据最小距离确定该配送员与该待分配订单的匹配度第一项。其中,该最小距离与所述匹配度第一项负相关。在实际应用中,也可以将最小距离替换为平均距离。再比如,可确定从该配送员的位置到待分配订单对应的相关位置的第一方向,以及从该配送员的位置到该配送员的待配送订单对应的相关位置的第二方向(反映了配送员接下来的行程整体的趋向),并根据第一方向与第二方向之间的夹角确定该配送员与待分配订单的匹配度第二项。其中,该夹角与所述匹配度第二项负相关。然后,可根据上述匹配度第一项和/或上述匹配度第二项,来确定配送员与待分配订单的匹配度。需要说明的是,这里所说的负相关具体可以指关系大体上是负相关的(一般地,距离越小,则离得越近,匹配度越高;夹角越小,则方向偏离程度越小,匹配度越高),而未必要求严格地在整个连续取值范围内负相关。此外,夹角可以用角度或者弧度表示。

[59]无论是第一方向,还是第二方向,都可能包含多个具体的方向。在实际计算时,第一方向和第二方向可以分别用所述多个具体的方向之一或者所述多个具体的方向的综合度量(比如,取平均方向、或者取最偏离方向等)来表示。

[60]假定取平均方向来表示第二方向,参见图3,图3为本说明书实施例提供的示例性的确定第二方向的原理示意图。在图3中,点A为配送员的位置,点7、8为配送员的待配送订单的取送位置,可以对从点A到点7的向量以及从点A到点8的向量相加得到向量AA',向量AA'的方向即可以作为第二方向。

[61]在本说明书实施例中,对于待分配订单对应的相关位置不在配送员的邻域范围内的

情况,也可以考虑设定合适的条件。当满足这些条件时,可以忽略或者不再过细地考虑距离和方向的影响。条件比如是:根据以往该配送员的历史配送效率,将待分配订单分派给该配送员,该配送员能够按时送到;或者,该配送员的至少一个待配送订单的取送位置距离待分配订单的取送位置足够近;等等。

- 5 [62]以上一段列举的第二种条件为例。若待分配订单的取送位置不在该配送员的邻域范围内,则可以确定待分配订单的取送位置与该配送员的待配送订单的取送位置之间的最小距离。若最小距离小于预设的距离阈值,则可将该配送员与该待分配订单的匹配度确定为上述的最大匹配度、或者高到足以被筛选出的其他匹配度。

[63]本说明书实施例还提供了示例性的用于确定配送员与待分配订单的匹配度的公式。

- 10 为了便于理解,首先对公式相关的一些预定义变量进行说明。用 Q 表示配送员与待分配订单的匹配度量, V_i 表示配送员与位置 i 的匹配度量, P 表示待分配订单的取货位置, d 表示待分配订单的送货位置, $dist_i$ 表示距离因子, a_i 表示方向因子, $\vec{x}$ 表示向量 x 的方向。参照如下公式 (1) ~ (4)。

$$Q = \alpha V_p + (1 - \alpha) V_d; \quad (1)$$

15
$$V_i = \beta \left(\frac{\min(dist_i, 1000)}{1000} \right) + (1 - \beta) \left(\frac{a_i}{\pi} \right); \quad (2)$$

$$dist_i = \begin{cases} 0, inner \\ \max\{\min(d_{ij}) - 100, 0\}, outer \end{cases}; \quad (3)$$

$$a_i = \begin{cases} 0, dist = 0 \\ Angle\{\vec{p}, \vec{rider}\}, dist \neq 0 \end{cases}; \quad (4)$$

- [64]其中, α 、 β 表示取值范围为 $[0, 1]$ 的预设的权重系数, $inner$ 表示相关位置在配送员的邻域范围内, $outer$ 表示相关位置不在配送员的邻域范围内, $Angle$ 表示求夹角弧度, $\vec{p}$ 表示上述的第一方向, $\vec{rider}$ 表示上述的第二方向, 匹配度量 (matching degree measure) Q 、 V_i 的值越小表示相应的匹配度 (matching degree) 越高。
- 20

[65]公式 (1) 用于计算配送员与待分配订单的匹配度量 Q , 具体基于配送员与待分配订单的取货位置的第一匹配度量 V_p 和配送员与待分配订单的送货位置的第二匹配度

度量 V_d 来进行计算。其中, α 和 $(1-\alpha)$ 分别为第一匹配度度量 V_p 和第二匹配度度量 V_d 的权重。 α 比如可以取 0.5, 则表示第一匹配度度量 V_p 和第二匹配度度量 V_d 的权重相同。当然, 第一匹配度度量 V_p 和第二匹配度度量 V_d 的权重也可以是不同的。

[66]公式(1)中的第一匹配度度量 V_p 和第二匹配度度量 V_d 均可以用公式(2)计算,

- 5 具体可基于距离因子 $dist_i$ 和方向因子 a_i 来进行计算, 并且进行归一化处理。公式(2)也有两部分, 分别为基于距离因子 $dist_i$ 确定的匹配度度量第一项和基于方向因子 a_i 确定的匹配度度量第二项。为了便于描述, 匹配度度量第一项和匹配度度量第二项各自的权重分别为 β 和 $(1-\beta)$ 。在公式(2)中, 若待分配订单的取送位置与配送员的待配送订单的取送位置之间的距离 $dist_i$ 超过 1000 米(也可以修改为其他合适的值), 匹配度度量第一项的取值为最大值 1; 若上述的第一方向 $\overrightarrow{p}$ 与第二方向 $\overrightarrow{rider}$ 完全反向, 则 $a_i = \pi$, 匹配度度量第二项的取值为最大值 1。
- 10

[67]公式(3)为距离因子 $dist_i$ 的计算方式。若待分配订单的取送位置在配送员的邻域范围内, 则距离因子 $dist_i$ 可以忽略不计, 直接设为 0; 而若待分配订单的取送位置不在配送员的邻域范围内, 则分别计算待分配订单的取送位置与配送员的全部待配送订单的取

15 送位置之间的距离, 选择其中的最小距离 $\min(d_{ij})$ 。若该最小距离小于 100 米(也可以修改为其他合适的值), 则距离因子 $dist_i$ 也可以忽略不计。

[68]公式(4)为方向因子 a_i 的计算方式。在距离因子 $dist_i$ 为 0 的情况下, 方向因子 a_i 也为 0; 而若距离因子 $dist_i$ 不为 0, 则计算上述的第一方向与第二方向之间的夹角作为方向因子 a_i 。

- 20 [69]若采用上述公式计算匹配度, 则上述匹配度度量 Q 的值为 0 可表示最大匹配度。

[70]在本说明书实施例中, 在确定配送员与待分配订单的匹配度后, 可以根据匹配度筛选出匹配程度相对高和/或待配送订单相对少(比如, 少于区域内实时平均订单量的一半)的配送员与待分配订单的组合, 再利用设定的路径规划算法, 对筛选出的多个组合进行路径规划, 以分配待分配订单。

- 25 [71]沿用上面公式的例子, 比如, 在对待分配订单与配送员的全部可能组合分别计算出 Q

值后, 根据 Q 值由小到大进行排序, 筛选出前百分之 n 的组合保留。以如下表 1 为例。

表 1:

	待分配订单 1	待分配订单 2	待分配订单 3	待分配订单 4
配送员 1	Y	Y	N	N
配送员 2	N	N	Y	N
配送员 3	Y	N	Y	Y
配送员 4	N	Y	N	Y

[72]表 1 示例性地展示了对一些配送员与待分配订单的组合的筛选结果, Y 表示筛选出来的组合, N 表示被筛除的组合, 表 1 中有一半组合被筛除, 这些被筛除的组合优选地是 Q 值相对高 (表示匹配度相对低) 的组合。

[73]在实际应用中, 若当前存在待配送订单相对少甚至没有的配送员, 也可以先筛选出这样的配送员, 而未必要考察这些配送员与待分配订单的匹配度, 从而有助于充分利用配送员资源。

[74]大量真实数据实验表明, 在采用本申请的方案的情况下, 筛选出一半以上的配送员与待分配订单的组合进行路径规划的分配订单效果, 与不进行筛选而全部进行路径规划的效果基本无差异。在单机环境下, 在保证各项关键绩效指标 (Key Performance Indicator, KPI) 不会变差 (例如, 达到 95% 的准确率) 的前提下, 保留匹配程度前 50% 的组合可节省运算时间 25% 左右, 保留匹配程度前 75% 的组合可节省运算时间 10% 左右。而在分布式环境下, 效果可能更好。

[75]上面主要基于距离因子和方向因子分派待分配订单, 在实际应用中, 当然也可以考虑更多的影响因素。比如, 配送员历史的超时情况, 超时情况严重, 则使匹配度相对降低。再比如, 若当前区域内配送员的数量低于设定的阈值 (比如 50 个), 则也可以不进行匹配度的确定和配送员的筛选, 而是保留全部配送员进行路径规划。或者, 若筛选出的配送员少于 50 个, 则也可以加入其他可选的配送员, 以尽量保留 50 个配送员进行路径规划。

[76]基于同样的思路, 本说明书实施例还提供了对应于图 1 的一种路径规划装置。

[77]图 4 为该装置的结构示意图, 图 4 中的装置包括: 第一确定模块 400, 用于确定待分配订单对应的相关位置; 获取模块 402, 用于按照预设规则确定配送员集合, 并针对配送员集合中的每个配送员, 获取该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相

关位置；第二确定模块 404，用于针对配送员集合中的每个配送员，根据所述待分配订单对应的相关位置、该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度；筛选模块 406，用于根据所述配送员集合中各配送员与所述待分配订单的匹配度，从所述配送员集合中筛选出符合预设条件的配送员；

5 路径规划模块 408，用于根据预设的路径规划算法，对所述待分配订单和筛选出的配送员进行路径规划。

[78]可选地，所述相关位置包括取货位置和送货位置中的至少一种。在这种情况下，第二确定模块 404，具体用于：确定配送员与所述待分配订单的取货位置的第一匹配度；确定配送员与所述待分配订单的送货位置的第二匹配度；根据配送员与所述取货位置的第一匹配度和所述配送员与所述送货位置的第二匹配度，确定配送员与所述待分配订单的匹配度。

10

[79]可选地，第二确定模块 404，具体用于：根据配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员的邻域范围；根据该配送员的邻域范围以及所述待分配订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度。

[80]可选地，第二确定模块 404，具体用于：以该配送员的位置为区域中心，确定指定大小的覆盖区域；在该配送员的所有待配送订单对应的相关位置中，获取落入所述覆盖区域内、但未处理过的相关位置；将获取的相关位置的平均坐标确定为新的区域中心，根据确定的新的区域中心继续确定指定大小的覆盖区域，直至该配送员的所有待配送订单对应的相关位置都被处理了，则将确定出的全部覆盖区域确定为所述配送员的邻域范围。

15

20

[81]可选地，第二确定模块 404，具体用于：判断所述待分配订单对应的相关位置是否在该配送员的邻域范围内；若是，则确定该配送员与所述待分配订单的匹配度为预设的最大匹配度、或者高到足以被筛选出的其他匹配度；否则，根据所述待分配订单对应的相关位置与所述配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度。

25

[82]可选地，第二确定模块 404 具体用于：确定所述待分配订单对应的相关位置与所述配送员的待配送订单对应的相关位置之间的最小距离，根据所述最小距离确定该配送员与所述待分配订单的匹配度第一项，其中，所述最小距离与所述匹配度第一项负相关；和/或确定从该配送员的位置到所述待分配订单对应的相关位置的第一方向，以及从该配送员的位置到所述配送员的待配送订单对应的相关位置的第二方向，根据所述第一方向

30

与所述第二方向之间的夹角确定该配送员与所述待分配订单的匹配度第二项，其中，所述夹角与所述匹配度第二项负相关。

[83]可选地，第二确定模块 404，具体用于：若所述最小距离小于预设的距离阈值，则确定该配送员与所述待分配订单的匹配度为所述最大匹配度、或者高到足以被筛选出的其他匹配度。

[84]可选地，筛选模块 406，具体用于：筛选出与所述待分配订单的匹配度高于预设阈值的配送员；或者按照各配送员与所述待分配订单的匹配度从高到低的顺序，筛选指定数量的配送员。

[85]本说明书实施例还提供了一种计算机可读存储介质，该存储介质存储有计算机程序，计算机程序可用于执行图 1 的一种路径规划方法。

[86]本说明书实施例还提出了图 5 所示的对应于图 1 的电子设备的结构示意图。如图 5，在硬件层面，该电子设备包括处理器 510、内部总线 520、网络接口 530、内存 540 以及非易失性存储器 550，当然还可能包括其他业务所需要的硬件。处理器 510 从非易失性存储器 550 中读取对应的计算机程序到内存 540 中并然后运行，以实现图 1 的一种路径规划方法。当然，除了软件实现方式之外，本说明书并不排除其他实现方式，比如逻辑器件抑或软硬件结合的方式等等，也就是说以下处理流程的执行主体并不限于各个逻辑单元，也可以是硬件或逻辑器件。

[87]在 20 世纪 90 年代，对于一个技术的改进可以很明显地区分是硬件上的改进（例如，对二极管、晶体管、开关等电路结构的改进）还是软件上的改进（对于方法流程的改进）。

然而，随着技术的发展，当今的很多方法流程的改进已经可以视为硬件电路结构的直接改进。设计人员几乎都通过将改进的方法流程编程到硬件电路中来得到相应的硬件电路结构。因此，不能说一个方法流程的改进就不能用硬件实体模块来实现。例如，可编程逻辑器件（Programmable Logic Device，PLD）（例如现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，FPGA））就是这样一种集成电路，其逻辑功能由用户对器件编程来确定。由设计人员自行编程来把一个数字系统“集成”在一片 PLD 上，而不需要请芯片制造厂商来设计和制作专用的集成电路芯片。而且，如今，取代手工地制作集成电路芯片，这种编程也多半改用“逻辑编译器（logic compiler）”软件来实现，它与程序开发撰写时所用的软件编译器相类似，而要编译之前的原始代码也得用特定的编程语言来撰写，此称之为硬件描述语言（Hardware Description Language，HDL），而 HDL 也并非仅有一种，而是有许多种，如 ABEL（Advanced Boolean Expression Language）、AHDL

(Altera Hardware Description Language)、Confluence、CUPL (Cornell University Programming Language)、HDCal、JHDL (Java Hardware Description Language)、Lava、Lola、MyHDL、PALASM、RHDL (Ruby Hardware Description Language) 等，目前最普遍使用的是 VHDL (Very-High-Speed Integrated Circuit Hardware Description Language) 与 Verilog。本领域技术人员也应该清楚，只需要将方法流程用上述几种硬件描述语言稍作逻辑编程并编程到集成电路中，就可以很容易得到实现该逻辑方法流程的硬件电路。

[88] 控制器可以按任何适当的方式实现，例如，控制器可以采取例如微处理器或处理器以及存储可由该 (微) 处理器执行的计算机可读程序代码 (例如软件或固件) 的计算机可读介质、逻辑门、开关、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器的形式，控制器的例子包括但不限于以下微控制器：ARC 625D、Atmel AT91SAM、Microchip PIC18F26K20 以及 Silicone Labs C8051F320，存储器控制器还可以被实现为存储器的控制逻辑的一部分。本领域技术人员也知道，除了以纯计算机可读程序代码方式实现控制器以外，完全可以通过将方法步骤进行逻辑编程来使得控制器以逻辑门、开关、专用集成电路、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器等的形式来实现相同功能。因此这种控制器可以被认为是一种硬件部件，而对其内包括的用于实现各种功能的装置也可以视为硬件部件内的结构。或者甚至，可以将用于实现各种功能的装置视为既可以是实现方法的软件模块又可以是硬件部件内的结构。

[89] 上述实施例阐明的系统、装置、模块或单元，具体可以由计算机芯片或实体实现，或者由具有某种功能的产品来实现。一种典型的实现设备为计算机。具体的，计算机例如可以为个人计算机、膝上型计算机、蜂窝电话、相机电话、智能电话、个人数字助理、媒体播放器、导航设备、电子邮件设备、游戏控制台、平板计算机、可穿戴设备或者这些设备中的任何设备的组合。

[90] 为了描述的方便，描述以上装置时以功能分为各种单元分别描述。当然，在实施本申请时可以把各单元的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

[91] 本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质 (包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等) 上实施的计算机程序产品的形式。

[92] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备 (系统)、和计算机程序产品的流程

图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[93]这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[94]这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[95]在一个典型的配置中，计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[96]内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式，如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

[97]计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定，计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media)，如调制的数据信号和载波。

[98]还需要说明的是，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包

含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

5 [99] 本领域技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

10 [100] 本申请可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述，例如程序模块。一般地，程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本申请，在这些分布式计算环境中，由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中，程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

15 [101] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于系统实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[102] 以上所述仅为本申请的实施例而已，并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的权利要求范围之内。

20

权利要求书

1、一种路径规划方法，包括：

确定待分配订单对应的相关位置；

按照预设规则确定配送员集合；

5 针对所述配送员集合中的每个配送员，获取该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置；

针对所述配送员集合中的每个配送员，根据所述待分配订单对应的相关位置、该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度；

10 根据所述配送员集合中各所述配送员与所述待分配订单的匹配度，从所述配送员集合中筛选出符合预设条件的配送员；

根据预设的路径规划算法，对所述待分配订单和所述筛选出的配送员进行路径规划。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

所述相关位置包括取货位置和送货位置中的至少一种；

15 所述确定该配送员与所述待分配订单的匹配度，包括：

确定该配送员与所述待分配订单的取货位置的第一匹配度；

确定该配送员与所述待分配订单的送货位置的第二匹配度；

根据所述第一匹配度和所述第二匹配度，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度。

20 3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度，包括：

根据该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员的邻域范围；

25 根据该配送员的邻域范围以及所述待分配订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，根据该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员的邻域范围，包括：

以该配送员的位置为区域中心，确定指定大小的覆盖区域；

30 在该配送员的所有待配送订单对应的相关位置中，获取落入所述覆盖区域内、但未处理过的相关位置；

将获取的相关位置的平均坐标确定为新的区域中心，

根据确定的新的区域中心继续确定指定大小的覆盖区域，直至该配送员的所有待配送订单的相关位置均被处理了，并将确定出的全部覆盖区域确定为所述配送员的邻域范围。

5 5、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，根据该配送员的邻域范围以及所述待分配订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度，包括：

判断所述待分配订单对应的相关位置是否在该配送员的邻域范围内；

若是，则确定该配送员与所述待分配订单的匹配度为预设的最大匹配度；

否则，根据所述待分配订单对应的相关位置与所述配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度。

10 6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，根据所述待分配订单对应的相关位置与所述配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度，包括：

确定所述待分配订单对应的相关位置与所述配送员的待配送订单对应的相关位置之间的最小距离，根据所述最小距离确定该配送员与所述待分配订单的匹配度第一项，

15 其中，所述最小距离与所述匹配度第一项负相关。

7、如权利要求 5 或 6 所述的方法，其特征在于，根据所述待分配订单对应的相关位置与所述配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度，包括：

20 确定从该配送员的位置到所述待分配订单对应的相关位置的第一方向，以及从该配送员的位置到所述配送员的待配送订单对应的相关位置的第二方向，根据所述第一方向与所述第二方向之间的夹角确定该配送员与所述待分配订单的匹配度，其中，所述夹角与匹配度负相关。

8、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，根据所述最小距离确定该配送员与所述待分配订单的匹配度第一项，具体包括：

25 若所述最小距离小于预设的距离阈值，则确定该配送员与所述待分配订单的匹配度为所述最大匹配度。

9、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述符合预设条件的配送员，具体包括以下任意一个或多个：

所述配送员与所述待分配订单的匹配度高于预设阈值；

30 按照所述配送员集合中各配送员与所述待分配订单的匹配度从高到低的顺序，所述配送员与所述待分配订单的匹配度在指定范围内；

所述配送员当前的待配送订单的个数少于预设数量。

10、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述预设规则包括以下任意一个或多个：

将当前位于所述待分配订单的所属区域内的配送员，确定为所述配送员集合的成员；

5 将负责所述待分配订单的所属区域的配送员，确定为所述配送员集合的成员；

将当前有意愿继续接单的配送员，确定为所述配送员集合的成员。

11、一种路径规划装置，包括：

第一确定模块，用于确定待分配订单对应的相关位置；

10 获取模块，用于按照预设规则确定配送员集合，并针对所述配送员集合中的每个配送员，获取该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置；

第二确定模块，用于针对所述配送员集合中的每个配送员，根据所述待分配订单对应的相关位置、该配送员的位置以及该配送员的待配送订单对应的相关位置，确定该配送员与所述待分配订单的匹配度；

15 筛选模块，用于根据所述配送员集合中各所述配送员与所述待分配订单的匹配度，从所述配送员集合中筛选出符合预设条件的配送员；

路径规划模块，用于根据预设的路径规划算法，对所述待分配订单和所述筛选出的配送员进行路径规划。

12、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述权利要求 1-9 任一所述的方法。

20 13、一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述程序时实现上述权利要求 1-9 任一所述的方法。

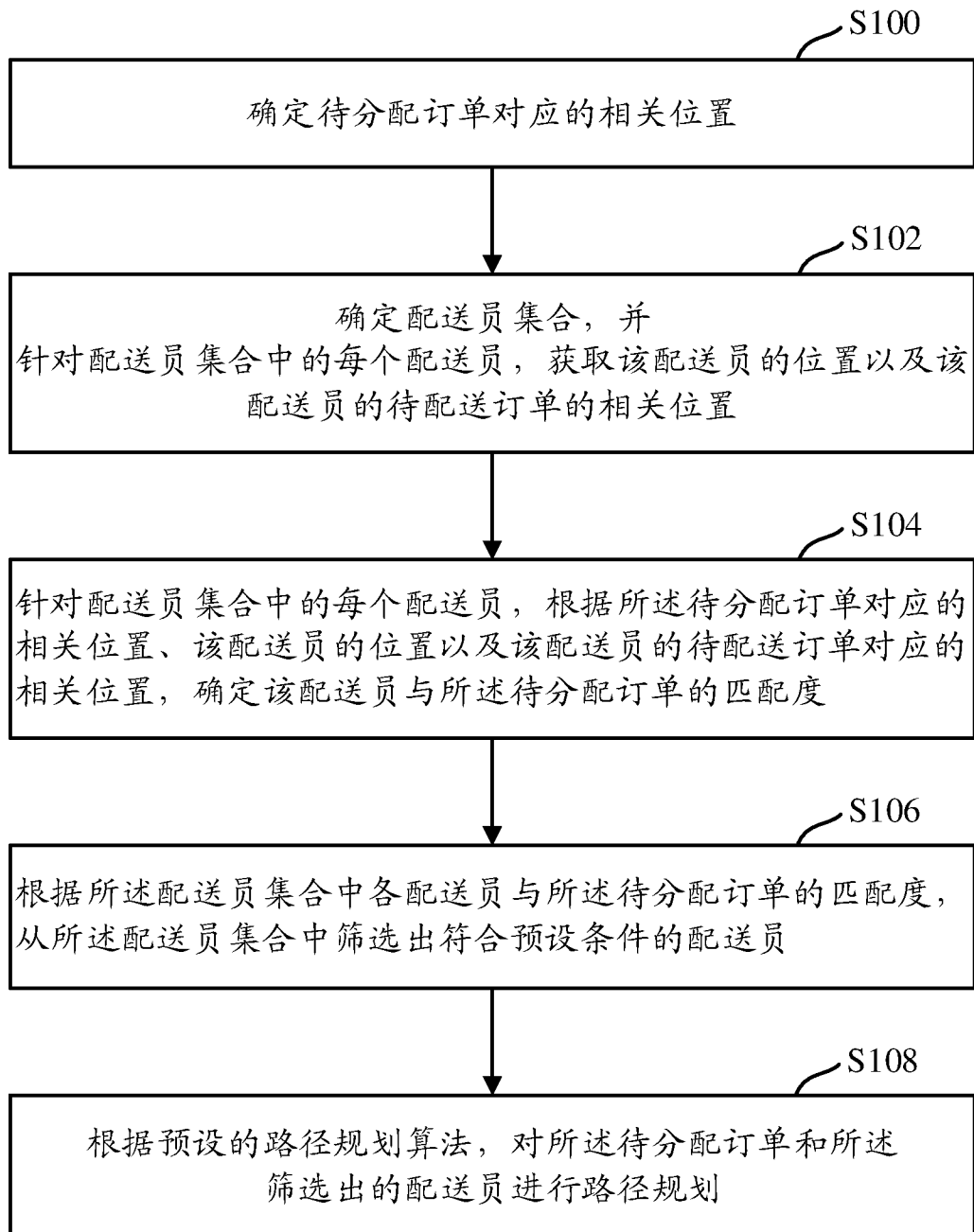


图 1

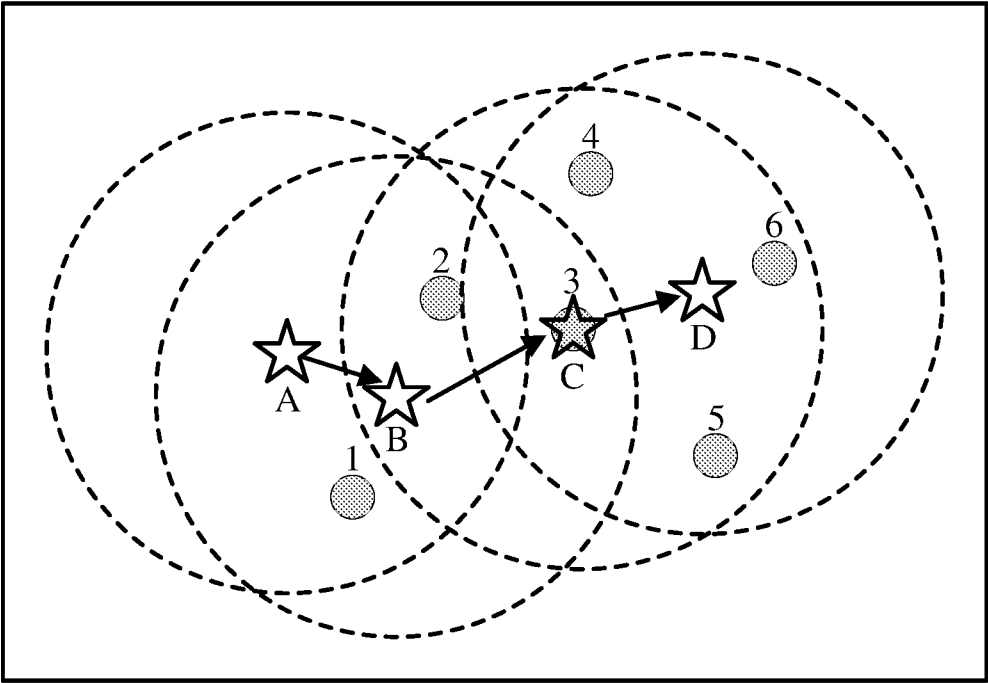


图 2

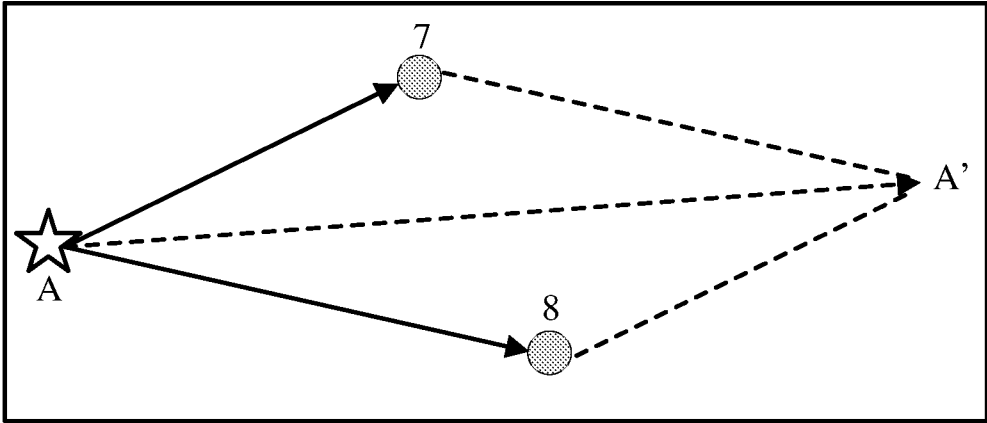


图 3

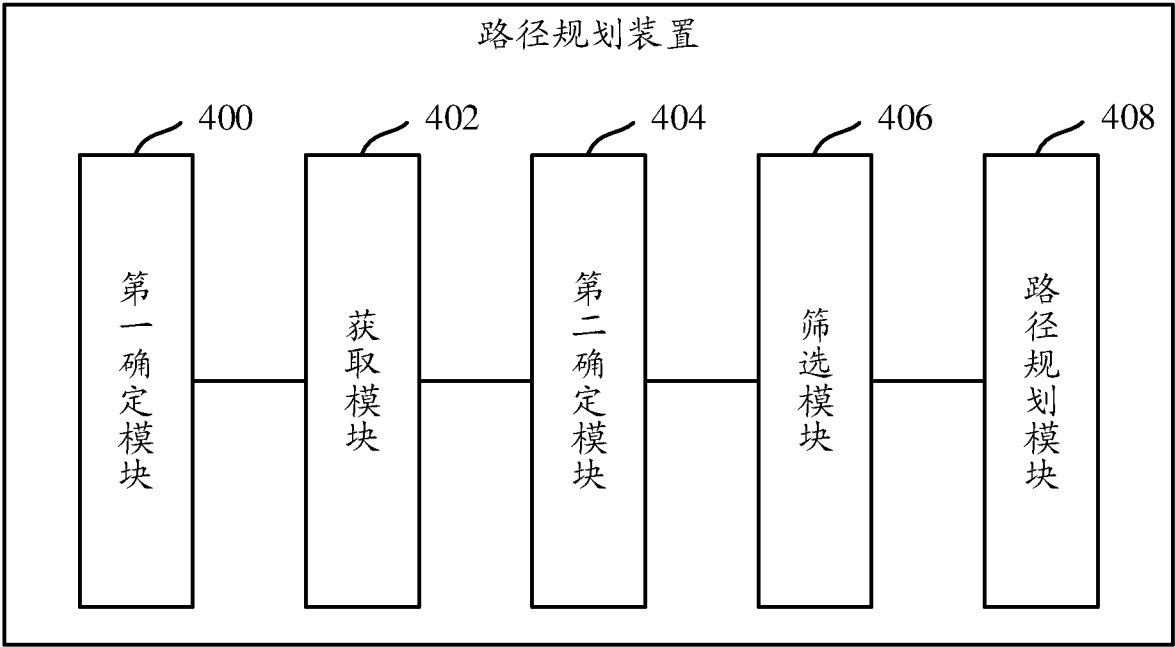


图 4

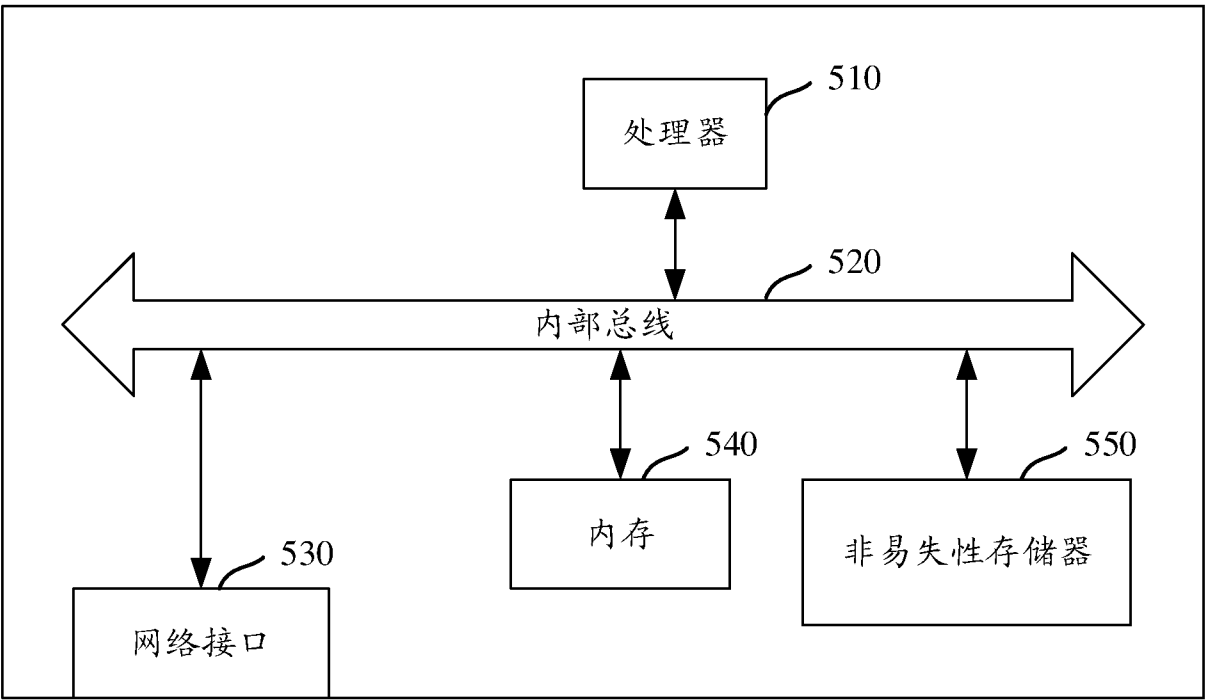


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/124296

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 10/06(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, EPODOC, IEEE: 路径, 订单, 位置, 规划, order, route, position, planning

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107909261 A (BEIJING XIAODU INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 April 2018 (2018-04-13) description, paragraphs [0042]-[0071], [0087], figures 2-3	1-13
X	CN 107886245 A (BEIJING XIAODU INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 April 2018 (2018-04-06) description, paragraphs [0038]-[0080], figures 2-5	1-13
A	CN 107845012 A (BEIJING XIAODU INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 March 2018 (2018-03-27) entire document	1-13
A	CN 107220789 A (ZHEJIANG QIANHE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 September 2017 (2017-09-29) entire document	1-13
A	US 2018247263 A1 (BEIJING XIAODU INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 August 2018 (2018-08-30) entire document	1-13

☐ 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

19 February 2020

Date of mailing of the international search report

06 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/124296

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107909261	A	13 April 2018	None			
CN	107886245	A	06 April 2018	None			
CN	107845012	A	27 March 2018	WO	2019047432	A1	14 March 2019
CN	107220789	A	29 September 2017	None			
US	2018247263	A1	30 August 2018	WO	2017167284	A1	05 October 2017
				CN	105825360	A	03 August 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/124296

A. 主题的分类

G06Q 10/06 (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: 路径, 订单, 位置, 规划, order, route, position, planning

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 107909261 A (北京小度信息科技有限公司) 2018年 4月 13日 (2018 - 04 - 13) 说明书第[0042]-[0071]、[0087]段, 附图2-3	1-13
X	CN 107886245 A (北京小度信息科技有限公司) 2018年 4月 6日 (2018 - 04 - 06) 说明书第[0038]-[0080], 附图2-5	1-13
A	CN 107845012 A (北京小度信息科技有限公司) 2018年 3月 27日 (2018 - 03 - 27) 全文	1-13
A	CN 107220789 A (浙江仟和网络科技有限公司) 2017年 9月 29日 (2017 - 09 - 29) 全文	1-13
A	US 2018247263 A1 (BEIJING XIAODU INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 2018年 8月 30日 (2018 - 08 - 30) 全文	1-13

☐ 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

2020年 2月 19日

国际检索报告邮寄日期

2020年 3月 6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

白桦

电话号码 86-(10)-53961425

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/124296

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	107909261	A	2018年 4月 13日	无			
CN	107886245	A	2018年 4月 6日	无			
CN	107845012	A	2018年 3月 27日	W0	2019047432	A1	2019年 3月 14日
CN	107220789	A	2017年 9月 29日	无			
US	2018247263	A1	2018年 8月 30日	W0	2017167284	A1	2017年 10月 5日
				CN	105825360	A	2016年 8月 3日