



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109934372 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 07

(21) 申请号 201711374654.0

G06Q 10/0631 (2023.01)

(22) 申请日 2017.12.19

审查员 马贺

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109934372 A

(43) 申请公布日 2019.06.25

(73) 专利权人 阿里巴巴集团控股有限公司

地址 英属开曼群岛大开曼资本大厦一座四
层847号邮箱

(72) 发明人 王金明

(74) 专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有
限公司 11415

专利代理师 林祥

(51) Int. Cl.

G06Q 10/047 (2023.01)

G06Q 10/0835 (2023.01)

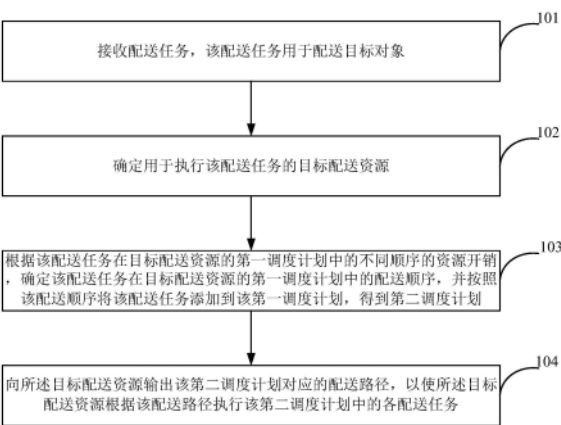
权利要求书6页 说明书17页 附图5页

(54) 发明名称

一种路径规划方法、装置及设备

(57) 摘要

本申请提供一种路径规划方法、装置及设备,该方法包括:接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;确定用于执行所述配送任务的目标配送资源;根据所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序将所述配送任务添加到所述第一调度计划,得到第二调度计划;向所述目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。通过本申请的技术方案,管理平台可以自动确定用于执行配送任务的目标配送资源,而不是采用抢单模式,从而解决人力资源配置不合理、单次配送量低、配送效率低等问题,减少人力介入程度,最终实现自动化、智能化的派单目的。



1. 一种路径规划方法,其特征在于,所述方法包括:

接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;

确定用于执行所述配送任务的目标配送资源;包括:若配送资源的数量为多个,将所述配送任务预分配给配送资源,并确定所述配送任务在所述配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序,将所述配送任务添加到所述配送资源的第一调度计划中,以得到第三调度计划;获得所述配送资源执行所述第三调度计划时的第一资源开销;获得所述配送资源之外的其它配送资源执行第一调度计划时的第二资源开销,根据所述配送资源的第一资源开销、其它配送资源的第二资源开销,获得总资源开销;在将所述配送任务依次预分配给各配送资源后,确定各预分配过程的总资源开销,并选取总资源开销最小的预分配过程对应的配送资源;根据所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序将所述配送任务添加到所述第一调度计划,得到第二调度计划;

向所述目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述确定用于执行所述配送任务的目标配送资源的过程,具体包括:

确定当前能够执行所述配送任务的配送资源;

若配送资源的数量为一个,则将所述配送资源确定为目标配送资源;

若配送资源的数量为多个,则从多个配送资源中选取一个配送资源,并将选取的一个配送资源确定为所述目标配送资源。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,

所述从多个配送资源中选取一个配送资源的过程,具体包括:

将所述配送任务预分配给配送资源,并确定所述配送任务在所述配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序,将所述配送任务添加到所述配送资源的第一调度计划中,以得到第三调度计划;

获得所述配送资源执行所述第三调度计划时的第一资源开销;

根据所述第一资源开销,从多个配送资源中选取一个配送资源。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一资源开销,从多个配送资源中选取一个配送资源的过程,具体包括:

获得所述配送资源执行所述第一调度计划时的第二资源开销;

获得所述第一资源开销与所述第二资源开销之间的差值;

若所述差值小于阈值,则从多个配送资源中选取所述配送资源。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一资源开销,从多个配送资源中选取一个配送资源的过程,具体包括:

针对多个配送资源中的各配送资源,获得该配送资源执行第一调度计划时的第二资源开销,并获得该配送资源对应的第一资源开销与该配送资源对应的第二资源开销之间的差值;从多个配送资源中选取最小的差值对应的配送资源。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序的过程,具体包括:

将所述配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划;

对初始调度计划中的各配送任务的顺序进行多次迭代,得到多次迭代过程中的优选调度计划;其中,所述优选调度计划是根据资源开销确定的;

根据所述优选调度计划中的配送顺序,确定所述配送任务在所述第一调度计划中的配送顺序。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述将所述配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划的过程,具体包括:

采用随机策略,将所述配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划;所述随机策略用于使所述配送任务在第一调度计划中的顺序是随机;或者,

采用距离约束策略,将所述配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划;所述距离约束策略用于使所述初始调度计划的配送距离最短;或者,

采用时间约束策略,将所述配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划;所述时间约束策略用于使所述初始调度计划的配送时间最短。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,对初始调度计划中的各配送任务的顺序进行多次迭代,得到多次迭代过程中的优选调度计划,具体包括:

将所述初始调度计划确定为待调整调度计划;

对待调整调度计划的各配送任务的顺序进行调整,得到调整后的调度计划;

若根据资源开销确定调整后的调度计划是能够接受的,则将调整后的调度计划确定为待调整调度计划,否则,保持当前的待调整调度计划不变;

判断是否已经满足迭代终止条件;

如果否,则执行对待调整调度计划的各配送任务的顺序进行调整的过程;

如果是,则将待调整调度计划确定为所述优选调度计划。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,

所述对待调整调度计划的各配送任务的顺序进行调整的过程,具体包括:

从多个调整策略中选取目标调整策略,所述目标调整策略包括删除策略和插入策略;其中,所述删除策略用于从所述待调整调度计划中删除配送任务,所述插入策略用于向所述待调整调度计划中插入之前删除的配送任务;

根据所述删除策略从所述待调整调度计划中删除配送任务;

根据所述插入策略向所述待调整调度计划中插入之前删除的配送任务。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,

所述从多个调整策略中选取目标调整策略的过程,具体包括:

采用轮盘赌算法,从所述多个调整策略中选取目标调整策略。

11. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述根据所述删除策略从所述待调整调度计划中删除配送任务的过程,具体包括:

采用随机删除策略,从所述待调整调度计划中删除配送任务;其中,所述随机删除策略用于随机删除所述待调整调度计划中的配送任务;或者,

采用最坏删除策略,从所述待调整调度计划中删除配送任务;其中,所述最坏删除策略用于使删除配送任务后的待调整调度计划的资源开销最小。

12. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述根据所述插入策略向所述待调整调

度计划中插入之前删除的配送任务的过程,具体包括:

采用遗憾插入策略,向所述待调整调度计划中插入之前删除的配送任务;其中,所述遗憾插入策略用于使插入配送任务后的待调整调度计划,其次优插入的资源开销与最优插入的资源开销之间的差值为最大;或者,

采用最优插入策略,向所述待调整调度计划中插入之前删除的配送任务;所述最优插入策略用于使插入配送任务后的待调整调度计划的资源开销最小。

13. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

若执行所述待调整调度计划时的资源开销,大于执行所述调整后的调度计划时的资源开销,则确定所述调整后的调度计划是能够接受的。

14. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

若迭代次数已经达到次数阈值,则确定已经满足迭代终止条件;或者,

若迭代时间已经达到时间阈值,则确定已经满足迭代终止条件。

15. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,

所述优选调度计划具体为一个或者多个优选调度计划。

16. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述向所述目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径的过程,具体包括:

生成所述第二调度计划对应的配送路径,所述配送路径包括按照所述第二调度计划中的各配送任务的顺序,依次执行所述第二调度计划中的各配送任务;

向所述目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。

17. 根据权利要求1-16任一所述的方法,其特征在于,所述配送任务包括配送订单;所述配送资源包括配送员;所述目标对象包括外卖、生鲜和/或货物。

18. 根据权利要求3-15任一项所述的方法,其特征在于,所述资源开销包括以下之一或者任意组合:配送距离信息;配送时间信息;配送成本信息。

19. 一种路径规划方法,其特征在于,所述方法包括:

接收配送订单,所述配送订单用于配送外卖、生鲜和/或货物;

确定用于执行所述配送订单的目标配送员;包括:若配送员的数量为多个,将所述配送订单预分配给配送员,并确定所述配送订单在所述配送员的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序,将所述配送订单添加到所述配送员的第一调度计划中,以得到第三调度计划;获得所述配送员执行所述第三调度计划时的第一资源开销;获得所述配送员之外的其它配送员执行第一调度计划时的第二资源开销,根据所述配送员的第一资源开销、其它配送员的第二资源开销,获得总资源开销;在将所述配送订单依次预分配给各配送员后,确定各预分配过程的总资源开销,并选取总资源开销最小的预分配过程对应的配送员;

根据所述配送订单在目标配送员的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定所述配送订单在所述目标配送员的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序将所述配送订单添加到所述第一调度计划,得到第二调度计划;

向所述目标配送员输出所述第二调度计划对应的配送路径。

20. 一种路径规划方法,其特征在于,所述方法包括:

接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;

确定当前能够执行所述配送任务的多个配送资源;

将所述配送任务预分配给确定的配送资源,并确定所述配送任务在所述配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序,将所述配送任务添加到所述配送资源的第一调度计划中,得到第二调度计划;

获得所述配送资源执行所述第二调度计划时的第一资源开销;

根据所述第一资源开销,从多个配送资源中选取一个目标配送资源;包括:获得所述配送资源之外的其它配送资源执行第一调度计划时的第二资源开销,根据所述配送资源的第一资源开销、其它配送资源的第二资源开销,获得总资源开销;在将所述配送任务依次预分配给各配送资源后,确定各预分配过程的总资源开销,并选取总资源开销最小的预分配过程对应的配送资源;

向所述目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。

21. 一种路径规划装置,其特征在于,所述装置包括:

接收模块,用于接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;

确定模块,用于确定用于执行所述配送任务的目标配送资源;以及,根据所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序将所述配送任务添加到所述第一调度计划,得到第二调度计划;所述确定模块具体用于若配送资源的数量为多个,将所述配送任务预分配给配送资源,并确定所述配送任务在所述配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序,将所述配送任务添加到所述配送资源的第一调度计划中,以得到第三调度计划;获得所述配送资源执行所述第三调度计划时的第一资源开销;获得所述配送资源之外的其它配送资源执行第一调度计划时的第二资源开销,根据所述配送资源的第一资源开销、其它配送资源的第二资源开销,获得总资源开销;在将所述配送任务依次预分配给各配送资源后,确定各预分配过程的总资源开销,并选取总资源开销最小的预分配过程对应的配送资源;

发送模块,用于向目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。

22. 根据权利要求21所述的装置,其特征在于,所述确定模块,具体用于在确定用于执行所述配送任务的目标配送资源的过程中,确定当前能够执行所述配送任务的配送资源;若确定的配送资源的数量为一个,则将所述配送资源确定为目标配送资源;若确定的配送资源的数量为多个,则从多个配送资源中选取一个配送资源,并将选取的一个配送资源确定为所述目标配送资源;

在从多个配送资源中选取一个配送资源的过程中,所述确定模块,还用于将配送任务预分配给配送资源,确定配送任务在所述配送资源的第一调度计划中的配送顺序,按照所述配送顺序,将配送任务添加到所述配送资源的第一调度计划中,得到第三调度计划;获得所述配送资源执行所述第三调度计划时的第一资源开销;根据所述第一资源开销,从多个配送资源中选取一个配送资源。

23. 根据权利要求22所述的装置,其特征在于,在根据所述第一资源开销,从多个配送资源中选取一个配送资源的过程中,所述确定模块,具体用于:

获得所述配送资源执行所述第一调度计划时的第二资源开销;获得所述第一资源开销与所述第二资源开销之间的差值;若所述第一资源开销与所述第二资源开销之间的差值小于阈值,则从多个配送资源中选取所述配送资源;或者,

针对多个配送资源中的各配送资源,获得该配送资源执行第一调度计划时的第二资源开销,获得该配送资源对应的第一资源开销与该配送资源对应的第二资源开销之间的差值;从多个配送资源选取最小差值对应的配送资源。

24. 根据权利要求21所述的装置,其特征在于,所述确定模块,具体用于在根据所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序的过程中,将所述配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划;对初始调度计划中的各配送任务的顺序进行多次迭代,得到多次迭代过程中的优选调度计划;其中,所述优选调度计划是根据资源开销确定的;根据所述优选调度计划中的配送顺序,确定所述配送任务在所述第一调度计划中的配送顺序。

25. 根据权利要求24所述的装置,其特征在于,在将所述配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划的过程中,所述确定模块,具体用于:采用随机策略,将所述配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划;其中,所述随机策略用于使所述配送任务在第一调度计划中的顺序是随机;或者,采用距离约束策略,将所述配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划;其中,所述距离约束策略用于使所述初始调度计划的配送距离最短;或者,采用时间约束策略,将所述配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划;其中,所述时间约束策略用于使所述初始调度计划的配送时间最短;

在对初始调度计划中的各配送任务的顺序进行多次迭代,得到多次迭代过程中的优选调度计划的过程中,所述确定模块,具体用于:将所述初始调度计划确定为待调整调度计划;对待调整调度计划的各配送任务的顺序进行调整,得到调整后的调度计划;若根据资源开销确定调整后的调度计划是能够接受的,将调整后的调度计划确定为待调整调度计划,否则保持当前的待调整调度计划不变;判断是否已经满足迭代终止条件;如果否,对待调整调度计划的各配送任务的顺序进行调整;如果是,将待调整调度计划确定为所述优选调度计划。

26. 根据权利要求25所述的装置,其特征在于,

在对待调整调度计划的各配送任务的顺序进行调整的过程中,所述确定模块,具体用于:从多个调整策略中选取目标调整策略,所述目标调整策略包括删除策略和插入策略;其中,所述删除策略用于从所述待调整调度计划中删除配送任务,所述插入策略用于向所述待调整调度计划中插入之前删除的配送任务;根据所述删除策略从所述待调整调度计划中删除配送任务,并根据所述插入策略向所述待调整调度计划中插入之前删除的配送任务;

其中,所述确定模块,还用于在从多个调整策略中选取目标调整策略的过程中,采用轮盘赌算法,从所述多个调整策略中选取目标调整策略;

所述确定模块,还用于采用随机删除策略,从所述待调整调度计划中删除配送任务;或者,采用最坏删除策略,从所述待调整调度计划中删除配送任务;其中,所述随机删除策略用于随机删除所述待调整调度计划中的配送任务;所述最坏删除策略用于使删除配送任务后的待调整调度计划的资源开销最小;

所述确定模块,还用于采用遗憾插入策略,向所述待调整调度计划中插入之前删除的配送任务;或者,采用最优插入策略,向所述待调整调度计划中插入之前删除的配送任务;所述遗憾插入策略用于使插入配送任务后的待调整调度计划,其次优插入的资源开销与最优插入的资源开销之间的差值为最大;所述最优插入策略用于使插入配送任务后的待调整

调度计划的资源开销最小。

27. 一种路径规划装置,其特征在于,所述装置包括:

接收模块,用于接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;

确定模块,用于确定当前能够执行所述配送任务的多个配送资源;将配送任务预分配给确定的配送资源,确定配送任务在所述配送资源的第一调度计划中的配送顺序,按照所述配送顺序,将所述配送任务添加到所述配送资源的第一调度计划中,得到第二调度计划;获得所述配送资源执行第二调度计划时的第一资源开销;根据第一资源开销,从多个配送资源中选取一个目标配送资源;所述确定模块具体用于获得所述配送资源之外的其它配送资源执行第一调度计划时的第二资源开销,根据所述配送资源的第一资源开销、其它配送资源的第二资源开销,获得总资源开销;在将所述配送任务依次预分配给各配送资源后,确定各预分配过程的总资源开销,并选取总资源开销最小的预分配过程对应的配送资源;

发送模块,用于向目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。

28. 一种管理平台,其特征在于,所述管理平台包括:

接收器,用于接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;

处理器,用于确定用于执行所述配送任务的目标配送资源;包括:若配送资源的数量为多个,将所述配送任务预分配给配送资源,并确定所述配送任务在所述配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序,将所述配送任务添加到所述配送资源的第一调度计划中,以得到第三调度计划;获得所述配送资源执行所述第三调度计划时的第一资源开销;获得所述配送资源之外的其它配送资源执行第一调度计划时的第二资源开销,根据所述配送资源的第一资源开销、其它配送资源的第二资源开销,获得总资源开销;在将所述配送任务依次预分配给各配送资源后,确定各预分配过程的总资源开销,并选取总资源开销最小的预分配过程对应的配送资源;以及,根据所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序将所述配送任务添加到所述第一调度计划,得到第二调度计划;

发射器,用于向目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。

29. 一种管理平台,其特征在于,所述管理平台包括:

接收器,用于接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;

处理器,用于确定当前能够执行所述配送任务的多个配送资源;将配送任务预分配给确定的配送资源,确定配送任务在所述配送资源的第一调度计划中的配送顺序,按照所述配送顺序,将所述配送任务添加到所述配送资源的第一调度计划中,得到第二调度计划;获得所述配送资源执行第二调度计划时的第一资源开销;根据第一资源开销,从多个配送资源中选取一个目标配送资源;包括:获得所述配送资源之外的其它配送资源执行第一调度计划时的第二资源开销,根据所述配送资源的第一资源开销、其它配送资源的第二资源开销,获得总资源开销;在将所述配送任务依次预分配给各配送资源后,确定各预分配过程的总资源开销,并选取总资源开销最小的预分配过程对应的配送资源;

发射器,用于向目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。

一种路径规划方法、装置及设备

技术领域

[0001] 本申请涉及互联网技术领域,尤其涉及一种路径规划方法、装置及设备。

背景技术

[0002] 随着生活节奏的不断加快,外卖已成为人们离不开的切实需求,当前,外卖配送的方式可以是:管理平台在接收到订单后,就近推送给附近的多个配送员,由多个配送员之间进行抢单,抢单之后需要在规定的时间内完成配送。

[0003] 在上述方式下,同一路线的订单,可能被多个配送员完成,即一个配送员可以完成的工作,变成由多个配送员完成,人力资源的配置并不合理。由于抢单的不确定性和配送时效的限制,配送员单次配送量低,如配送员单次只能完成1-4个订单,配送效率很低。而且,无法为配送员规划最合理的配送路径。

发明内容

[0004] 本申请提供一种路径规划方法,所述方法包括:

[0005] 接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;

[0006] 确定用于执行所述配送任务的目标配送资源;

[0007] 根据所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序将所述配送任务添加到所述第一调度计划,得到第二调度计划;

[0008] 向所述目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。

[0009] 本申请提供一种路径规划方法,所述方法包括:

[0010] 接收配送订单,所述配送订单用于配送外卖、生鲜和/或货物;

[0011] 确定用于执行所述配送订单的目标配送员;

[0012] 根据所述配送订单在目标配送员的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定所述配送订单在所述目标配送员的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序将所述配送订单添加到所述第一调度计划,得到第二调度计划;

[0013] 向所述目标配送员输出所述第二调度计划对应的配送路径。

[0014] 本申请提供一种路径规划方法,所述方法包括:

[0015] 接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;

[0016] 确定当前能够执行所述配送任务的多个配送资源;

[0017] 将所述配送任务预分配给确定的配送资源,并确定所述配送任务在所述配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序,将所述配送任务添加到所述配送资源的第一调度计划中,得到第二调度计划;

[0018] 获得所述配送资源执行所述第二调度计划时的第一资源开销;

[0019] 根据所述第一资源开销,从多个配送资源中选取一个目标配送资源;

[0020] 向所述目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。

- [0021] 本申请提供一种路径规划装置,所述装置包括:
- [0022] 接收模块,用于接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;
- [0023] 确定模块,用于确定用于执行所述配送任务的目标配送资源;以及,根据所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序将所述配送任务添加到所述第一调度计划,得到第二调度计划;
- [0024] 发送模块,用于向目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。
- [0025] 本申请提供一种路径规划装置,所述装置包括:
- [0026] 接收模块,用于接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;
- [0027] 确定模块,用于确定当前能够执行所述配送任务的多个配送资源;将配送任务预分配给确定的配送资源,确定配送任务在所述配送资源的第一调度计划中的配送顺序,按照所述配送顺序,将所述配送任务添加到所述配送资源的第一调度计划中,得到第二调度计划;获得所述配送资源执行第二调度计划时的第一资源开销;根据第一资源开销,从多个配送资源中选取一个目标配送资源;
- [0028] 发送模块,用于向目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。
- [0029] 本申请提供一种管理平台,所述管理平台包括:
- [0030] 接收器,用于接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;
- [0031] 处理器,用于确定用于执行所述配送任务的目标配送资源;以及,根据所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序将所述配送任务添加到所述第一调度计划,得到第二调度计划;
- [0032] 发射器,用于向目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。
- [0033] 本申请提供一种管理平台,所述管理平台包括:
- [0034] 接收器,用于接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;
- [0035] 处理器,用于确定当前能够执行所述配送任务的多个配送资源;将配送任务预分配给确定的配送资源,确定配送任务在所述配送资源的第一调度计划中的配送顺序,按照所述配送顺序,将所述配送任务添加到所述配送资源的第一调度计划中,得到第二调度计划;获得所述配送资源执行第二调度计划时的第一资源开销;根据第一资源开销,从多个配送资源中选取一个目标配送资源;
- [0036] 发射器,用于向目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。
- [0037] 基于上述技术方案,本申请实施例中,在接收到配送任务后,可以确定用于执行该配送任务的目标配送资源,然后,确定配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序,按照所述配送顺序将配送任务添加到第一调度计划,得到第二调度计划;然后,可以向目标配送资源输出第二调度计划对应的配送路径,以使目标配送资源根据该配送路径执行第二调度计划中的各配送任务。
- [0038] 在上述方式下,管理平台可以自动确定用于执行配送任务的目标配送资源,而不是采用抢单模式,从而解决人力资源配置不合理、单次配送量低、配送效率低等问题,减少人力介入程度,并最终实现自动化、智能化的派单目的。
- [0039] 可以综合考虑位置、负载、时间、距离等维度,为目标配送资源规划出最合理的配

送路径,使得目标配送资源能够采用最合理的配送路径执行各配送任务,节约目标配送资源的人力消耗,管理平台可以实时处理和调整配送路径。

[0040] 当存在多个配送资源时,可以根据配送资源的资源开销选取目标配送资源,使得将配送任务分配给目标配送资源时,新增加的资源开销是最小的,从而最大限度的节约配送资源的资源开销,保证配送效率,最大限度提升用户体验。

附图说明

[0041] 为了更加清楚地说明本申请实施例或者现有技术中的技术方案,下面将对本申请实施例或者现有技术描述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,仅仅是本申请中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据本申请实施例的这些附图获得其它的附图。

[0042] 图1是本申请一种实施方式中的路径规划方法的流程图;

[0043] 图2是本申请另一种实施方式中的路径规划方法的流程图;

[0044] 图3是本申请另一种实施方式中的路径规划方法的流程图;

[0045] 图4是本申请一种实施方式中的应用场景示意图;

[0046] 图5是本申请一种实施方式中的路径规划装置的结构图;

[0047] 图6是本申请另一种实施方式中的路径规划装置的结构图。

具体实施方式

[0048] 在本申请使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的,而非限制本申请。本申请和权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其它含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0049] 应当理解,尽管在本申请可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本申请范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境,此外,所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0050] 本申请实施例中提出一种路径规划方法,该路径规划方法可以应用于管理平台,该管理平台用于分配配送任务,并为配送资源规划配送路径。对此管理平台的类型不做限制,例如,该管理平台可以是配送平台、PC(Personal Computer,个人计算机)、笔记本电脑、移动终端、服务器、数据平台、电商平台等。

[0051] 在一个例子中,配送资源可以是指物流资源,也可以是指实现配送目标商品的最后几公里的配送资源,这里的配送资源可以包括但不限于人力资源、交通工具资源等,还可以是专门用于配送外卖、生鲜和/或货物的资源,对此不做限制。而且,配送资源可以是配送员,也可以是其它用于完成配送任务的智能设备,如无人机等,对此不做限制。为了方便描述,以配送资源是配送员为例。

[0052] 在一个例子中,上述配送任务可以包括但不限于:配送订单。而且,上述配送任务可以用于配送目标对象,所述目标对象可以包括但不限于外卖、生鲜和/或货物(即可以由

配送员进行配送的货物,对此不做限制);当然,目标对象还可以是对时间要求比较高的配送目标,或对时间没有要求,对此不做限制。

[0053] 参见图1所示,为路径规划方法的流程图,该路径规划方法可以包括:

[0054] 步骤101,接收配送任务,该配送任务用于配送目标对象。

[0055] 步骤102,确定用于执行该配送任务的目标配送资源。

[0056] 在一个例子中,针对“确定用于执行该配送任务的目标配送资源”的过程,可以包括但不限于如下方式:确定当前能够执行该配送任务的配送资源;若确定的配送资源的数量为一个,则可以将该配送资源确定为目标配送资源;若确定的配送资源的数量为多个,则可以从多个配送资源中选取一个配送资源,并将选取的一个配送资源确定为目标配送资源。其中,能够执行配送任务的配送资源是指:可以执行配送任务,但是不一定由该配送资源执行该配送任务;用于执行配送任务的目标配送资源是指:由该目标配送资源执行该配送任务。

[0057] 在一个例子中,针对“从多个配送资源中选取一个配送资源”的过程,可以包括但不限于如下方式:将该配送任务预分配给该配送资源,并确定该配送任务在该配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序,将该配送任务添加到该配送资源的第一调度计划中,以得到第三调度计划;然后,获得该配送资源执行该第三调度计划时的第一资源开销;然后,可以根据该第一资源开销,从多个配送资源中选取一个配送资源,即目标配送资源。

[0058] 在一个例子中,针对“根据该第一资源开销,从多个配送资源中选取一个配送资源(即目标配送资源)”的过程,可以包括但不限于如下方式:

[0059] 方式一、获得该配送资源执行该第一调度计划时的第二资源开销;由于已经获得该配送资源执行该第三调度计划时的第一资源开销,因此,可以获得该第一资源开销与该第二资源开销之间的差值,若差值小于阈值(可以根据经验配置),从多个配送资源中选取该配送资源,将该配送资源作为目标配送资源。

[0060] 例如,若第一资源开销与第二资源开销之间的差值为0,则说明将该配送任务分配给该配送资源时,不会增加资源开销,将该配送资源作为目标配送资源。

[0061] 方式二、针对多个配送资源中的各配送资源(即每个配送资源),获得该配送资源执行第一调度计划时的第二资源开销;由于已经获得该配送资源执行该第三调度计划时的第一资源开销,因此,可以获得该配送资源对应的第一资源开销与该配送资源对应的第二资源开销之间的差值;然后,可以从多个配送资源中选取最小的差值对应的配送资源,并将该配送资源作为目标配送资源。

[0062] 例如,配送资源包括配送资源1和配送资源2,在将配送任务A预分配给配送资源1和配送资源2之前,计算配送资源1执行第一调度计划1(即配送资源1的调度计划)时的资源开销1,并计算配送资源2执行第一调度计划2(即配送资源2的调度计划)时的资源开销2。然后,将配送任务A预分配给配送资源1,在将配送任务A添加到第一调度计划1后,得到第三调度计划1,并计算配送资源1执行第三调度计划1时的资源开销3。然后,将配送任务A预分配给配送资源2,在将配送任务A添加到第一调度计划2后,得到第三调度计划2,并计算配送资源2执行第三调度计划2时的资源开销4。然后,计算资源开销3与资源开销1的差值A,并计算资源开销4与资源开销2的差值B,若差值A小于差值B,则将差值A对应的配送资源1确定为所

述目标配送资源。

[0063] 方式三、针对多个配送资源中的各配送资源(即每个配送资源),获得该配送资源之外的其它配送资源执行第一调度计划时的第二资源开销,由于已经获得该配送资源执行该第三调度计划时的第一资源开销,因此,可以根据该配送资源的第一资源开销、其它配送资源的第二资源开销,获得总资源开销;进一步的,在将所述配送任务依次预分配给各配送资源后,可以确定各预分配过程的总资源开销,并可以选取总资源开销最小的预分配过程对应的配送资源。

[0064] 例如,配送资源包括配送资源1和配送资源2,在将配送任务A预分配给配送资源1和配送资源2之前,计算配送资源1执行第一调度计划1时的资源开销1,并计算配送资源2执行第一调度计划2时的资源开销2。然后,将配送任务A预分配给配送资源1,在将配送任务A添加到第一调度计划1后,得到第三调度计划1,并计算配送资源1执行第三调度计划1时的资源开销3。然后,将配送任务A预分配给配送资源2,在将配送任务A添加到第一调度计划2后,得到第三调度计划2,并计算配送资源2执行第三调度计划2时的资源开销4。

[0065] 将配送任务A预分配给配送资源1时,总资源开销1为资源开销3+资源开销2;将配送任务A预分配给配送资源2时,总资源开销2为资源开销1+资源开销4。若总资源开销1小于总资源开销2,由于总资源开销1的预分配过程中,将配送任务A预分配给配送资源1,因此将配送资源1确定为目标配送资源。

[0066] 在上述实施例中,预分配给配送资源,不是将配送任务真正分配该配送资源,只是先分配给该配送资源,然后执行相关计算,在计算过程结束后,还会从该配送资源取出该配送任务,这个配送任务只会真正分配给目标配送资源。

[0067] 步骤103,根据该配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定该配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照该配送顺序将该配送任务添加到该第一调度计划,得到第二调度计划。

[0068] 在一个例子中,针对“根据该配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定该配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序”的过程,可以包括但不限于:将该配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划。对该初始调度计划中的各配送任务的顺序进行多次迭代,得到多次迭代过程中的优选调度计划;其中,优选调度计划是根据资源开销确定的,且优选调度计划具体为一个或者多个优选调度计划。根据该优选调度计划中的配送顺序,确定该配送任务在该第一调度计划中的配送顺序。

[0069] 在一个例子中,针对“将该配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划”的过程,可以包括但不限于如下方式:方式一、采用随机策略,将该配送任务添加到所述第一调度计划中,得到初始调度计划;其中,所述随机策略用于使该配送任务在所述第一调度计划中的顺序是随机。方式二、采用距离约束策略,将该配送任务添加到所述第一调度计划中,得到初始调度计划;其中,所述距离约束策略用于使所述初始调度计划的配送距离最短。方式三、采用时间约束策略,将该配送任务添加到所述第一调度计划中,得到初始调度计划;其中,所述时间约束策略用于使所述初始调度计划的配送时间最短。

[0070] 在一个例子中,针对“对该初始调度计划中的各配送任务的顺序进行多次迭代,得到多次迭代过程中的优选调度计划”的过程,可以包括但不限于如下方式:将该初始调度计划确定为待调整调度计划;然后,对该待调整调度计划的各配送任务的顺序进行调整,得到

调整后的调度计划;若根据资源开销确定调整后的调度计划是能够接受的,则可以将调整后的调度计划确定为待调整调度计划,否则,保持当前的待调整调度计划不变。进一步的,判断是否已经满足迭代终止条件;如果否,则返回执行对待调整调度计划的各配送任务的顺序进行调整的过程;如果是,则可以将该待调整调度计划确定为优选调度计划。

[0071] 在一个例子中,针对“对该待调整调度计划的各配送任务的顺序进行调整”的过程,可以包括但不限于:从多个调整策略中选取目标调整策略,所述目标调整策略包括删除策略和插入策略;其中,所述删除策略用于从待调整调度计划中删除配送任务,所述插入策略用于向待调整调度计划中插入之前删除的配送任务。进一步的,根据所述删除策略从待调整调度计划中删除配送任务,并可以根据所述插入策略向待调整调度计划中插入之前删除的配送任务。

[0072] 其中,针对“从多个调整策略中选取目标调整策略”的过程,可以包括但不限于:采用轮盘赌算法,从多个调整策略中选取目标调整策略。

[0073] 其中,针对“根据所述删除策略从待调整调度计划中删除配送任务”的过程,可以包括但不限于:采用随机删除策略,从待调整调度计划中删除配送任务;其中,所述随机删除策略用于随机删除待调整调度计划中的配送任务;或者,采用最坏删除策略,从待调整调度计划中删除配送任务;其中,所述最坏删除策略用于使删除配送任务后的待调整调度计划的资源开销最小。

[0074] 其中,针对“根据所述插入策略向待调整调度计划中插入之前删除的配送任务”的过程,可以包括但不限于:采用遗憾插入策略,向待调整调度计划中插入之前删除的配送任务;其中,所述遗憾插入策略用于使插入配送任务后的待调整调度计划,其次优插入的资源开销与最优插入的资源开销之间的差值为最大;或者,采用最优插入策略,向待调整调度计划中插入之前删除的配送任务;最优插入策略用于使插入配送任务后的待调整调度计划的资源开销最小。

[0075] 在上述实施例中,若执行待调整调度计划时的资源开销,大于执行调整后的调度计划时的资源开销,则可以确定调整后的调度计划是能够接受的。

[0076] 在上述实施例中,若迭代次数已经达到次数阈值,则确定已经满足迭代终止条件;或者,若迭代时间已经达到时间阈值,则确定已经满足迭代终止条件。

[0077] 在步骤102中,针对“确定该配送任务在该配送资源的第一调度计划中的配送顺序”的过程,与上述“确定该配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序”的过程,二者的实现流程可以相同,在此不再重复赘述。

[0078] 步骤104,向所述目标配送资源输出该第二调度计划对应的配送路径,以使所述目标配送资源根据该配送路径执行该第二调度计划中的各配送任务。

[0079] 在一个例子中,针对“向所述目标配送资源输出该第二调度计划对应的配送路径”的过程,可以包括但不限于:生成该第二调度计划对应的配送路径,该配送路径包括按照该第二调度计划中的各配送任务的顺序,依次执行第二调度计划中的各配送任务;向目标配送资源输出第二调度计划对应的配送路径。

[0080] 在上述实施例中,资源开销可以包括但不限于以下之一或者任意组合:配送距离信息;配送时间信息;配送成本信息,对此资源开销不做限制。

[0081] 在一个例子中,上述执行顺序只是为了方便描述给出的一个示例,在实际应用中,

还可以改变步骤之间的执行顺序,对此执行顺序不做限制。而且,在其它实施例中,并不一定按照本说明书示出和描述的顺序来执行相应方法的步骤,其方法所包括的步骤可以比本说明书所描述的更多或更少。此外,本说明书中所描述的单个步骤,在其它实施例中可能被分解为多个步骤进行描述;本说明书中所描述的多个步骤,在其它实施例也可能被合并为单个步骤进行描述。

[0082] 基于上述技术方案,本申请实施例中,在接收到配送任务后,可以确定用于执行该配送任务的目标配送资源,然后,确定配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序,按照配送顺序将配送任务添加到第一调度计划,得到第二调度计划;然后,可以向目标配送资源输出第二调度计划对应的配送路径,以使目标配送资源根据该配送路径执行第二调度计划中的各配送任务。

[0083] 在上述方式下,管理平台可以自动确定用于执行配送任务的目标配送资源,而不是采用抢单模式,从而解决人力资源配置不合理、单次配送量低、配送效率低等问题,减少人力介入程度,并最终实现自动化、智能化的派单目的。

[0084] 可以综合考虑位置、负载、时间、距离等维度,为目标配送资源规划出最合理的配送路径,使得目标配送资源能够采用最合理的配送路径执行各配送任务,节约目标配送资源的人力消耗,管理平台可以实时处理和调整配送路径。

[0085] 当存在多个配送资源时,可以根据配送资源的资源开销选取目标配送资源,使得将配送任务分配给目标配送资源时,新增加的资源开销是最小的,从而最大限度的节约配送资源的资源开销,保证配送效率,最大限度提升用户体验。

[0086] 基于与上述方法同样的申请构思,本申请实施例还提出另一种路径规划方法,参见图2所示,为该路径规划方法的流程图,该路径规划方法可以包括:

[0087] 步骤201,接收配送订单,该配送订单用于配送外卖、生鲜和/或货物。

[0088] 步骤202,确定用于执行该配送订单的目标配送员。

[0089] 步骤203,根据该配送订单在目标配送员的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定该配送订单在该目标配送员的第一调度计划中的配送顺序,并按照该配送顺序将该配送订单添加到该第一调度计划,得到第二调度计划。

[0090] 步骤204,向该目标配送员输出该第二调度计划对应的配送路径,以使该目标配送员根据该配送路径执行该第二调度计划中的各配送订单。

[0091] 其中,图2所示的流程,与上述图1所示的流程类似,在此不再重复赘述。

[0092] 基于与上述方法同样的申请构思,本申请实施例还提出另一种路径规划方法,参见图3所示,为该路径规划方法的流程图,该路径规划方法可以包括:

[0093] 步骤301,接收配送任务,该配送任务用于配送目标对象。

[0094] 步骤302,确定当前能够执行该配送任务的多个配送资源。

[0095] 步骤303,将该配送任务预分配给确定的配送资源,并确定该配送任务在该配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照该配送顺序,将该配送任务添加到该配送资源的所述第一调度计划中,得到第二调度计划。

[0096] 步骤304,获得该配送资源执行第二调度计划时的第一资源开销。

[0097] 步骤305,根据该第一资源开销,从多个配送资源中选取一个目标配送资源。

[0098] 步骤306,向该目标配送资源输出该第二调度计划对应的配送路径,以使该目标配

送资源根据该配送路径执行该第二调度计划中的各配送任务。

[0099] 其中,图3所示的流程,与上述图1所示的流程类似,在此不再重复赘述。

[0100] 以下结合具体应用场景,对上述路径规划方法进行详细说明,该路径规划方法用于完成目标对象(如外卖、生鲜和/或货物)的配送过程。例如,当有新配送任务(如配送订单,用于配送目标对象)产生时,管理平台可以接收到该配送任务,从多个配送资源(如配送员)中,为该配送任务选择目标配送资源,以使所有配送资源的总资源开销最小,并为目标配送资源规划最优的配送路径。

[0101] 针对步骤101,当有配送任务产生时,管理平台可以接收到该配送任务,该配送任务用于配送目标对象A,如将目标对象A从起始位置1送到目的位置1。

[0102] 参见图4所示,为本申请实施例的应用场景示意图,管理平台在接收到配送任务A后,管理平台可以获得如下输入数据:1、配送任务的基础信息,如目标对象A的起始位置1、目标对象A的目的位置1、目标配送资源从起始位置1取走目标对象A的时间区间1(如11:00-11:10等),目标配送资源将目标对象A送到目的位置1的时间区间2(如12:00-12:10等),对此基础信息不做限制。

[0103] 2、各配送资源的基础信息和负载信息,配送资源的基础信息可以包括但不限于实时位置、负载上限(如最多送10个目标对象)等,而配送资源的负载信息可以为当前的负载情况,如配送资源当前已经正在配送2个目标对象等。

[0104] 3、预测数据,如目标对象A的产生时间(即在该时间之后才可以取走目标对象A)、目标对象A送到目的位置1后的等待时间等,对此不做限制。

[0105] 对于管理平台获得上述输入数据的方式,不做限制,如根据配送资源的GPS(Global Positioning System,全球定位系统)信息,得到配送资源的实时位置,从配送任务中得到起始位置1、目的位置1、时间区间1、时间区间2等内容。

[0106] 针对步骤102,管理平台可以根据配送资源的实时位置、目标对象A的起始位置1等信息,确定当前能够执行配送任务A的配送资源,例如,当配送资源的实时位置与起始位置1之间的距离小于阈值时,则该配送资源能够执行配送任务A,否则,该配送资源不能够执行配送任务A。为了方便描述,以能够执行配送任务A的配送资源包括配送资源1、配送资源2和配送资源3为例。

[0107] 在配送资源1的第一调度计划中,配送顺序可以是:从起始位置2取走目标对象B,从起始位置3取走目标对象C,将目标对象C送到目的位置3,将目标对象B送到目的位置2。对于配送资源2的第一调度计划、配送资源3的第一调度计划,该第一调度计划中的配送顺序与上述配送顺序类似,在此不再赘述。

[0108] 然后,将配送任务A依次预分配给配送资源1、配送资源2和配送资源3,为了方便描述,以将配送任务A预分配给配送资源1的处理过程为例进行说明。

[0109] 在将配送任务A预分配给配送资源1后,将配送任务A添加到配送资源1的第一调度计划中(如确定配送任务A在配送资源1的第一调度计划的配送顺序,按照该配送顺序将配送任务A添加到第一调度计划),得到初始调度计划。

[0110] 例如,配送任务A的配送顺序包括从起始位置1取走目标对象A(后续称为子任务11),将目标对象A送到目的位置1(后续称为子任务12),在确定配送任务A在第一调度计划中的配送顺序时,是确定子任务11和子任务12在第一调度计划中的配送顺序,且只要保证

子任务11位于子任务12之前即可。

[0111] 例如,第一调度计划中的配送顺序是子任务21(从起始位置2取走目标对象B)、子任务31(从起始位置3取走目标对象C)、子任务32(将目标对象C送到目的位置3)、子任务22(将目标对象B送到目的位置2)。配送任务A在第一调度计划的配送顺序是:子任务11位于子任务21之前,子任务12位于子任务32之后,这样,初始调度计划可以是:子任务11、子任务21、子任务31、子任务32、子任务12、子任务22。当然,上述过程只是“确定配送任务A在第一调度计划的配送顺序,并按照该配送顺序将配送任务A添加到第一调度计划,得到初始调度计划”的示例,以下结合几个具体方式对此过程进行说明。

[0112] 方式一、采用随机策略,将配送任务A添加到第一调度计划中,得到初始调度计划;其中,随机策略用于使配送任务A在第一调度计划中的顺序是随机。

[0113] 例如,可以随机将配送任务A的子任务11和子任务12添加到第一调度计划中,得到一个初始调度计划,如所述初始调度计划可以是子任务11、子任务12、子任务21、子任务31、子任务32、子任务22,对此过程不做限制。

[0114] 方式二、采用距离约束策略,将配送任务A添加到第一调度计划中,得到初始调度计划;其中,距离约束策略用于使初始调度计划的配送距离最短。例如,该距离约束策略可以是基于距离约束的贪婪算法,用于使配送距离最短。

[0115] 例如,先计算执行子任务11、子任务12、子任务21、子任务31、子任务32、子任务22时的配送距离(即配送资源1的实时位置到起始位置1、再到目的位置1、再到起始位置2、再到起始位置3、再到结束位置3、再到结束位置2的距离之和);然后,计算执行子任务11、子任务21、子任务12、子任务31、子任务32、子任务22时的配送距离;计算执行子任务11、子任务21、子任务31、子任务12、子任务32、子任务22时的配送距离;以此类推,依次将子任务11和子任务12添加到第一调度计划的各个位置,保证子任务11位于子任务12之前即可。在得到所有可行的调度计划后,选择配送距离最短的调度计划。

[0116] 方式三、采用时间约束策略,将配送任务A添加到第一调度计划中,得到初始调度计划;其中,时间约束策略用于使初始调度计划的配送时间最短。例如,该时间约束策略可以是基于可送达时间约束的贪婪算法,用于使配送时间最短,该可送达时间可以是推算出的最晚可送达时间,对此推算方式不做限制。

[0117] 例如,先计算执行子任务11、子任务12、子任务21、子任务31、子任务32、子任务22时的配送时间(即配送资源1从自身当前实时位置到起始位置1、再到目的位置1、再到起始位置2、再到起始位置3、再到结束位置3、再到结束位置2所使用的时间之和,这里的时间,需要统计出配送资源1在各个位置的等待时间);然后,计算执行子任务11、子任务21、子任务12、子任务31、子任务32、子任务22时的配送时间;计算执行子任务11、子任务21、子任务31、子任务12、子任务32、子任务22时的配送时间;以此类推,依次将子任务11和子任务12添加到第一调度计划的各个位置,保证子任务11位于子任务12之前即可。在得到所有可行的调度计划后,选择配送时间最短的调度计划。

[0118] 管理平台还可以包括初始解构造模块,并可以由初始解构造模块构造上述的初始调度计划,为了方便描述,后续过程中,以初始调度计划是“子任务11、子任务12、子任务21、子任务31、子任务32、子任务22”为例进行说明。

[0119] 然后,管理平台可以对初始调度计划中的各配送任务的顺序进行多次迭代,最终

得到优选调度计划(如一个或者多个优选调度计划)。其中,管理平台还可以包括求解器模块,并可以由求解器模块对初始调度计划进行多次迭代,得到优选调度计划,该求解器模块可以由局部搜索(如删除算子和插入算子等)、解的接受规则(如模拟退火等)构成。以下对上述迭代过程进行详细说明。

[0120] 步骤a、将初始调度计划确定为待调整调度计划,并将初始调度计划加入到小顶堆中。其中,小顶堆的规模为K,即小顶堆可以存储K个调度计划,在迭代过程结束后,小顶堆中存储的K个调度计划,就是优选调度计划。

[0121] 其中,K的取值为大于等于1的正整数,可以根据经验配置,如K为3。

[0122] 步骤b、从多个调整策略中选取目标调整策略,该目标调整策略包括删除策略(删除策略可以称为删除算子)和插入策略(插入策略可以称为插入算子)。

[0123] 例如,当该删除策略包括删除策略1、删除策略2,且该插入策略包括插入策略1、插入策略2和插入策略3时,则调整策略可以包括:调整策略1(删除策略1和插入策略1)、调整策略2(删除策略1和插入策略2)、调整策略3(删除策略1和插入策略3)、调整策略4(删除策略2和插入策略1)、调整策略5(删除策略2和插入策略2)、调整策略6(删除策略2和插入策略3)。

[0124] 在此基础上,可以采用轮盘赌算法,从6个调整策略中选取目标调整策略,如目标调整策略为调整策略1,且调整策略1包括删除策略1和插入策略1。

[0125] 其中,轮盘赌算法可以简单理解为:若调整策略的选取权重越大,则该调整策略在轮盘中分配的面积越大,若调整策略的选取权重越小,则该调整策略在轮盘中分配的面积越小。这样,在转动轮盘后,指针停留在面积大的区域的概率大,而停留在面积小的区域的概率小。但是指针是随机停留在某个区域。

[0126] 因此,可以为上述6个调整策略分别设置选取权重,对此设置方式不做限制,然后,就可以采用轮盘赌算法,从6个调整策略中选取目标调整策略。

[0127] 步骤c、根据该目标调整策略中的删除策略从待调整调度计划中删除配送任务,并根据该目标调整策略中的插入策略向待调整调度计划中插入之前已经删除的配送任务,这样,就可以得到一个调整后的调度计划,即一个新调度计划。

[0128] 删除策略可以包括但不限于:随机删除策略(随机删除算子)、最坏删除策略(最坏删除算子)。随机删除策略用于随机删除待调整调度计划中的配送任务;最坏删除策略用于使删除配送任务后的待调整调度计划的资源开销最小。

[0129] 其中,随机删除策略用于从待调整调度计划中随机选择M个配送任务进行删除,例如,若待调整调度计划为“子任务11、子任务12、子任务21、子任务31、子任务32、子任务22”,假设随机选择配送任务B进行删除,则删除子任务21和子任务22,调度计划为“子任务11、子任务12、子任务31、子任务32”。

[0130] 其中,最坏删除策略用于使删除配送任务后的待调整调度计划的资源开销最小,即贪婪地删除M个配送任务。例如,若待调整调度计划为“子任务11、子任务12、子任务21、子任务31、子任务32、子任务22”,若删除配送任务A,则调度计划为“子任务21、子任务31、子任务32、子任务22”,计算当前的资源开销A;若删除配送任务B,则调度计划为“子任务11、子任务12、子任务31、子任务32”,计算当前的资源开销B;若删除配送任务C,则调度计划为“子任务11、子任务12、子任务21、子任务22”,计算当前的资源开销C。

[0131] 假设资源开销C最小,则最坏删除策略用于从待调整调度计划中删除配送任务C,调整后的调度计划为“子任务11、子任务12、子任务21、子任务22”。

[0132] 其中,在上述随机删除策略和最坏删除策略中,是以M为1为例进行说明的,当M为其它数值时,则删除配送任务的过程与此类似,在此不再赘述。

[0133] 其中,若一个配送任务包括两个子任务,则在删除该配送任务时,是同时删除这两个子任务;此外,若一个配送任务只包括一个子任务(即另一个子任务已经被处理完成),则在删除该配送任务时,是删除这一个子任务。

[0134] 插入策略可以包括但不限于:最优插入策略(即最优插入算子)、遗憾插入策略(即遗憾插入算子)。该最优插入策略用于使插入配送任务后的待调整调度计划的资源开销最小。该遗憾插入策略用于使插入配送任务后的待调整调度计划,其次优插入的资源开销与最优插入的资源开销之间的差值为最大。

[0135] 其中,最优插入策略用于使插入配送任务后的待调整调度计划的资源开销最小,即按照资源开销最小的策略,贪婪地插入配送任务。例如,在删除配送任务C后,调度计划为“子任务11、子任务12、子任务21、子任务22”,然后,需要将子任务31、子任务32添加到该调度计划中。计算执行“子任务31、子任务32、子任务11、子任务12、子任务21、子任务22”时的资源开销,然后计算“子任务31、子任务11、子任务32、子任务12、子任务21、子任务22”时的资源开销,以此类推,依次将子任务31和子任务32添加到该调度计划的各个位置,保证子任务31位于子任务32之前即可。在得到所有可行的调度计划后,选择资源开销最小的调度计划,这个调度计划就是调整后的调度计划。

[0136] 其中,遗憾插入策略用于使插入配送任务后的待调整调度计划,其次优插入的资源开销与最优插入的资源开销之间的差值为最大,即插入每个配送任务时,按照次优插入的资源开销与最优插入的资源开销之间的差值进行贪婪插入。

[0137] 当删除配送任务时的M大于1时,则可以采用遗憾插入策略。例如,在删除配送任务B和配送任务C后,调度计划为“子任务11、子任务12”,然后,需要将子任务21、子任务22、子任务31、子任务32添加到该调度计划中。

[0138] 假设先将子任务21、子任务22添加到调度计划,后将子任务31、子任务32添加到调度计划。将子任务21、子任务22添加到调度计划时,依次将子任务21和子任务22添加到调度计划的各位置,保证子任务21位于子任务22之前即可,则可以得到调度计划1(子任务11、子任务12、子任务21、子任务22),调度计划2(子任务11、子任务21、子任务12、子任务22),以此类推。

[0139] 在将子任务31、子任务32添加到调度计划时,以调度计划1为基础,依次将子任务31和子任务32添加到调度计划1的各个位置,保证子任务31位于子任务32之前即可。在得到所有可行的调度计划后,得到最小的资源开销和第二小的资源开销,然后使用第二小的资源开销减去最小的资源开销,得到差值A。

[0140] 然后,以调度计划2为基础,依次将子任务31和子任务32添加到调度计划2的各个位置,在得到所有可行的调度计划后,得到最小的资源开销和第二小的资源开销,然后使用第二小的资源开销减去最小的资源开销,得到差值B。

[0141] 以此类推,针对包括子任务11、子任务21、子任务12、子任务22的所有调度计划(如上述的调度计划1、调度计划2等),每个调度计划可以对应一个差值,假设调度计划1对应的

差值A为最大,则子任务21、子任务22的插入方式就是调度计划1,子任务31和子任务32的插入方式,是以调度计划1为基础时,最小资源开销对应的调度计划,这个调度计划也就是调整后的调度计划。

[0142] 步骤d、若根据资源开销确定调整后的调度计划是能够接受的,则将调整后的调度计划确定为待调整调度计划,否则,保持当前的待调整调度计划不变。

[0143] 其中,若执行待调整调度计划时的资源开销,大于执行调整后的调度计划时的资源开销,即调整后的调度计划时的资源开销更小,则确定调整后的调度计划是能够接受的。若执行待调整调度计划时的资源开销,不大于执行调整后的调度计划时的资源开销,即调整后的调度计划时的资源开销更大,则根据模拟退火算法,确定调整后的调度计划是能够接受的或者是不能够接受的。

[0144] 如表1所示,为小顶堆的示例,以K为3为例进行说明,调度计划1的资源开销小于调度计划2的资源开销,调度计划2的资源开销小于调度计划3的资源开销。若调整后的调度计划4是能够接受的,且调度计划4的资源开销小于调度计划1的资源开销,则更新小顶堆,且更新后的小顶堆如表2所示。若调度计划4的资源开销大于调度计划1的资源开销,但小于调度计划2的资源开销,则更新小顶堆,且更新后的小顶堆如表3所示。以此类推。此外,若小顶堆中存储的调度计划还没有达到3个,则直接将调度计划4存储到小顶堆。

[0145] 表1

[0146]	调度计划1	调度计划2	调度计划3
--------	-------	-------	-------

[0147] 表2

[0148]	调度计划4	调度计划1	调度计划2
--------	-------	-------	-------

[0149] 表3

[0150]	调度计划1	调度计划4	调度计划2
--------	-------	-------	-------

[0151] 步骤e、判断是否已经满足迭代终止条件。其中,若迭代次数已经达到次数阈值(可以根据经验配置),则确定已经满足迭代终止条件;或者,若迭代时间已经达到时间阈值(可以根据经验配置),则确定已经满足迭代终止条件。

[0152] 如果是,则可以将小顶堆中的第一个调度计划(即历史最优的调度计划)确定为优选调度计划,并根据该优选调度计划中的配送顺序,确定配送任务A在配送资源1的第一调度计划中的配送顺序,后续利用这个配送顺序进行处理。当然,也可以将小顶堆中的所有调度计划确定为优选调度计划,在此不再赘述。

[0153] 如果否,则将小顶堆中的所有调度计划确定为待调整调度计划,并返回执行步骤b,即针对每个待调整调度计划执行步骤b-步骤d,在此不再赘述。

[0154] 基于上述方式,将局部搜索方法与遗传思想相结合,从小顶堆中继承上一轮的优选调度计划,易于产生有质量的当前可行解,从而保障解的质量。此外,由于每轮迭代均直接继承上一轮的优选调度计划,可以在较短的时间内得到可行解,从而保障解的速度。此外,引入小顶堆,始终维持着迭代过程中产生的最优的K个解,增加解的多样性,保障解的多样性。通过设置时间阈值,使得迭代时间已经达到时间阈值时,结束迭代过程,从而尽快完成配送任务的分配。

[0155] 在确定配送任务A在配送资源1的第一调度计划中的配送顺序后,可以按照所述配

送顺序,将配送任务A添加到配送资源1的第一调度计划中,得到第三调度计划,如“子任务31、子任务32、子任务11、子任务12、子任务21、子任务22”,然后,计算配送资源1执行该第三调度计划时的资源开销A。此外,计算配送资源2执行配送资源2的第一调度计划时的资源开销B,并计算配送资源3执行配送资源3的第一调度计划时的资源开销C,这样,将配送任务A预分配给配送资源1时,总资源开销1为资源开销A+资源开销B+资源开销C。

[0156] 在将配送任务A预分配给配送资源2时,采用同样的方式,可以计算出总资源开销2,在将配送任务A预分配给配送资源3时,可以计算出总资源开销3。

[0157] 从总资源开销1、总资源开销2和总资源开销3中选取最小的总资源开销,若总资源开销1最小,则确定将配送任务A分配给配送资源1,也就是说,配送资源1是用于执行配送任务A的目标配送资源。然后,确定配送任务A在配送资源1的第一调度计划中的配送顺序,按照该配送顺序将配送任务A添加到第一调度计划,得到第二调度计划。上述过程已经介绍,在此不再重复赘述。

[0158] 然后,向配送资源1输出该第二调度计划对应的配送路径,假设第二调度计划是“子任务31、子任务32、子任务11、子任务12、子任务21、子任务22”,则配送路径可以是:从配送资源当前的实时位置到起始位置3、再到结束位置3、再到起始位置1、再到目的位置1、再到起始位置2、再到结束位置2。

[0159] 在上述方式中,是智能优化的混合派单方法,是一种启发式的、贪婪算法,其优化目标是:每次派单时所选择的配送资源的新增资源开销是最小的。

[0160] 在上述方式中,针对调度计划中的子任务,若两个子任务的位置是同一个,如都是起始位置2,则这两个子任务,在调度计划中只保留一个即可。

[0161] 在上述方式中,资源开销可以包括但不限于以下之一或者任意组合:配送距离信息;配送时间信息;配送成本信息,对此资源开销不做限制,因此,最终的优化目标可以是:配送距离最短、配送时间最少、配送成本最低。

[0162] 此外,假设 $Ccost_i$ 表示配送资源i当前的最优资源开销, $Ncost_{ij}$ 表示配送任务j分配给配送资源i后的最优资源开销, $Dcost_{ij}$ 表示配送任务j分配给配送资源i后的新增资源开销,则 $Dcost_{ij}=Ncost_{ij}-Ccost_i$ 。此外,在将配送任务j贪婪分配给配送资源i后,则上述资源开销最小时,总资源开销可以通过如下公式表示:

$$[0163] \quad totalCost_{ij} = \min_{ij} \left(\sum_{k=1}^{i-1} Ccost_k + \sum_{k=i+1}^m Ccost_k + Ncost_{ij} \right) = \sum_{k=1}^m Ccost_k + \min_{ij} (Dcost_{ij}), i=1,2,\dots,m, j=1,2,\dots,n。$$

[0164] 基于与上述方法同样的申请构思,本申请实施例中还提供一种路径规划装置,如图5所示,为所述路径规划装置的结构图,所述路径规划装置包括:

[0165] 接收模块501,用于接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;

[0166] 确定模块502,用于确定用于执行所述配送任务的目标配送资源;以及,根据所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序,并按照所述配送顺序将所述配送任务添加到所述第一调度计划,得到第二调度计划;

[0167] 发送模块503,用于向目标配送资源输出第二调度计划对应的配送路径。

[0168] 在一个例子中,所述确定模块502,具体用于在确定用于执行所述配送任务的目标配送资源的过程中,确定当前能够执行所述配送任务的配送资源;若确定的配送资源的数

量为一个,则可以将所述配送资源确定为目标配送资源;若确定的配送资源的数量为多个,则可以从多个配送资源中选取一个配送资源,并将选取的一个配送资源确定为所述目标配送资源;

[0169] 在从多个配送资源中选取一个配送资源的过程,所述确定模块502,还用于将配送任务预分配给配送资源,确定配送任务在所述配送资源的第一调度计划中的配送顺序,按照所述配送顺序,将配送任务添加到所述配送资源的第一调度计划中,得到第三调度计划;获得所述配送资源执行所述第三调度计划时的第一资源开销;根据所述第一资源开销,从多个配送资源中选取一个配送资源。

[0170] 在根据所述第一资源开销,从多个配送资源中选取一个配送资源的过程中,所述确定模块502,具体用于:获得所述配送资源执行所述第一调度计划时的第二资源开销;获得所述第一资源开销与所述第二资源开销之间的差值;若所述差值小于阈值,则可以从多个配送资源中选取所述配送资源;或者,针对多个配送资源中的各配送资源,获得该配送资源执行第一调度计划时的第二资源开销,获得该配送资源对应的第一资源开销与该配送资源对应的第二资源开销之间的差值;可以从多个配送资源选取最小差值对应的配送资源;或者,获得所述配送资源之外的其它配送资源执行第一调度计划时的第二资源开销,根据所述配送资源的第一资源开销、其它配送资源的第二资源开销,获得总资源开销;在将所述配送任务依次预分配给各配送资源后,确定各预分配过程的总资源开销,并可以选取总资源开销最小的预分配过程对应的配送资源。

[0171] 在一个例子中,所述确定模块502,具体用于在根据所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的不同顺序的资源开销,确定所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序的过程中,将所述配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划;对初始调度计划中的各配送任务的顺序进行多次迭代,得到多次迭代过程中的优选调度计划;其中,所述优选调度计划是根据资源开销确定的,且所述优选调度计划为一个或者多个;根据所述优选调度计划中的配送顺序,确定所述配送任务在所述第一调度计划中的配送顺序。

[0172] 在将所述配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划的过程,所述确定模块502,具体用于:采用随机策略,将所述配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划;随机策略用于使所述配送任务在第一调度计划中的顺序是随机;或者,采用距离约束策略,将所述配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划;距离约束策略用于使所述初始调度计划的配送距离最短;或者,采用时间约束策略,将所述配送任务添加到第一调度计划中,得到初始调度计划;时间约束策略用于使所述初始调度计划的配送时间最短;

[0173] 在对初始调度计划中的各配送任务的顺序进行多次迭代,得到多次迭代过程中的优选调度计划的过程中,所述确定模块502,具体用于:将所述初始调度计划确定为待调整调度计划;对待调整调度计划的各配送任务的顺序进行调整,得到调整后的调度计划;若根据资源开销确定调整后的调度计划是能够接受的,将调整后的调度计划确定为待调整调度计划,否则保持当前的待调整调度计划不变;判断是否已经满足迭代终止条件;如果否,对待调整调度计划的各配送任务的顺序进行调整;如果是,将待调整调度计划确定为所述优选调度计划。

[0174] 在对待调整调度计划的各配送任务的顺序进行调整的过程中,所述确定模块502,

具体用于：从多个调整策略中选取目标调整策略，所述目标调整策略包括删除策略和插入策略；其中，所述删除策略用于从所述待调整调度计划中删除配送任务，所述插入策略用于向所述待调整调度计划中插入之前删除的配送任务；根据所述删除策略从所述待调整调度计划中删除配送任务，并根据所述插入策略向所述待调整调度计划中插入之前删除的配送任务；

[0175] 其中，所述确定模块502，还用于在从多个调整策略中选取目标调整策略的过程中，采用轮盘赌算法，从所述多个调整策略中选取目标调整策略；

[0176] 所述确定模块502，还用于采用随机删除策略，从所述待调整调度计划中删除配送任务；或者，采用最坏删除策略，从所述待调整调度计划中删除配送任务；其中，所述随机删除策略用于随机删除所述待调整调度计划中的配送任务；所述最坏删除策略用于使删除配送任务后的待调整调度计划的资源开销最小；

[0177] 所述确定模块502，还用于采用遗憾插入策略，向所述待调整调度计划中插入之前删除的配送任务；或者，采用最优插入策略，向所述待调整调度计划中插入之前删除的配送任务；所述遗憾插入策略用于使插入配送任务后的待调整调度计划，其次优插入的资源开销与最优插入的资源开销之间的差值为最大；所述最优插入策略用于使插入配送任务后的待调整调度计划的资源开销最小。

[0178] 基于与上述方法同样的申请构思，本申请实施例还提供一种管理平台，所述管理平台可以包括：接收器，用于接收配送任务，所述配送任务用于配送目标对象；处理器，用于确定用于执行所述配送任务的目标配送资源；以及，根据所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的不同顺序的资源开销，确定所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序，并按照所述配送顺序将所述配送任务添加到所述第一调度计划，得到第二调度计划；发射器，用于向所述目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。

[0179] 基于与上述方法同样的申请构思，本申请实施例还提供一种机器可读存储介质，机器可读存储介质上存储有若干计算机指令，所述计算机指令被执行时进行如下处理：接收配送任务，配送任务用于配送目标对象；确定用于执行所述配送任务的目标配送资源；根据所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的不同顺序的资源开销，确定所述配送任务在目标配送资源的第一调度计划中的配送顺序，按照所述配送顺序将所述配送任务添加到所述第一调度计划，得到第二调度计划；向目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。

[0180] 基于与上述方法同样的申请构思，本申请实施例中还提供一种路径规划装置，如图6所示，为所述路径规划装置的结构图，所述路径规划装置包括：

[0181] 接收模块601，用于接收配送任务，所述配送任务用于配送目标对象；

[0182] 确定模块602，用于确定当前能够执行所述配送任务的多个配送资源；将配送任务预分配给确定的配送资源，确定配送任务在所述配送资源的第一调度计划中的配送顺序，按照所述配送顺序将所述配送任务添加到所述配送资源的第一调度计划中，得到第二调度计划；获得所述配送资源执行第二调度计划时的第一资源开销；根据第一资源开销，从多个配送资源中选取一个目标配送资源；

[0183] 发送模块603，用于向目标配送资源输出第二调度计划对应的配送路径。

[0184] 基于与上述方法同样的申请构思，本申请实施例还提供一种管理平台，所述管理

平台可以包括:接收器,用于接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;处理器,用于确定当前能够执行所述配送任务的多个配送资源;将配送任务预分配给确定的配送资源,确定配送任务在所述配送资源的第一调度计划中的配送顺序,按照所述配送顺序,将所述配送任务添加到所述配送资源的第一调度计划中,得到第二调度计划;获得所述配送资源执行第二调度计划时的第一资源开销;根据第一资源开销,从多个配送资源中选取一个目标配送资源;发射器,用于向目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。

[0185] 基于与上述方法同样的申请构思,本申请实施例还提供一种机器可读存储介质,所述机器可读存储介质上存储有若干计算机指令,所述计算机指令被执行时进行如下处理:接收配送任务,所述配送任务用于配送目标对象;确定当前能够执行所述配送任务的多个配送资源;将所述配送任务预分配给确定的配送资源,确定所述配送任务在所述配送资源的第一调度计划中的配送顺序,按照所述配送顺序,将所述配送任务添加到所述配送资源的第一调度计划中,得到第二调度计划;获得所述配送资源执行第二调度计划时的第一资源开销;根据所述第一资源开销,从多个配送资源中选取一个目标配送资源;向所述目标配送资源输出所述第二调度计划对应的配送路径。

[0186] 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,计算机的具体形式可以是个人计算机、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、电子邮件收发设备、游戏控制台、平板计算机、可穿戴设备或者这些设备中的任意几种设备的组合。

[0187] 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。

[0188] 本领域内的技术人员应明白,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,本申请实施例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。

[0189] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、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。应理解可以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、嵌入式处理机或其它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它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。

[0190] 而且,这些计算机程序指令也可以存储在能引导计算机或其它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者多个流程和/或方框图一个方框或者多个方框中指定的功能。

[0191] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其它可编程数据处理设备上,使得在计算机或者其它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

或其它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。

[0192] 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。

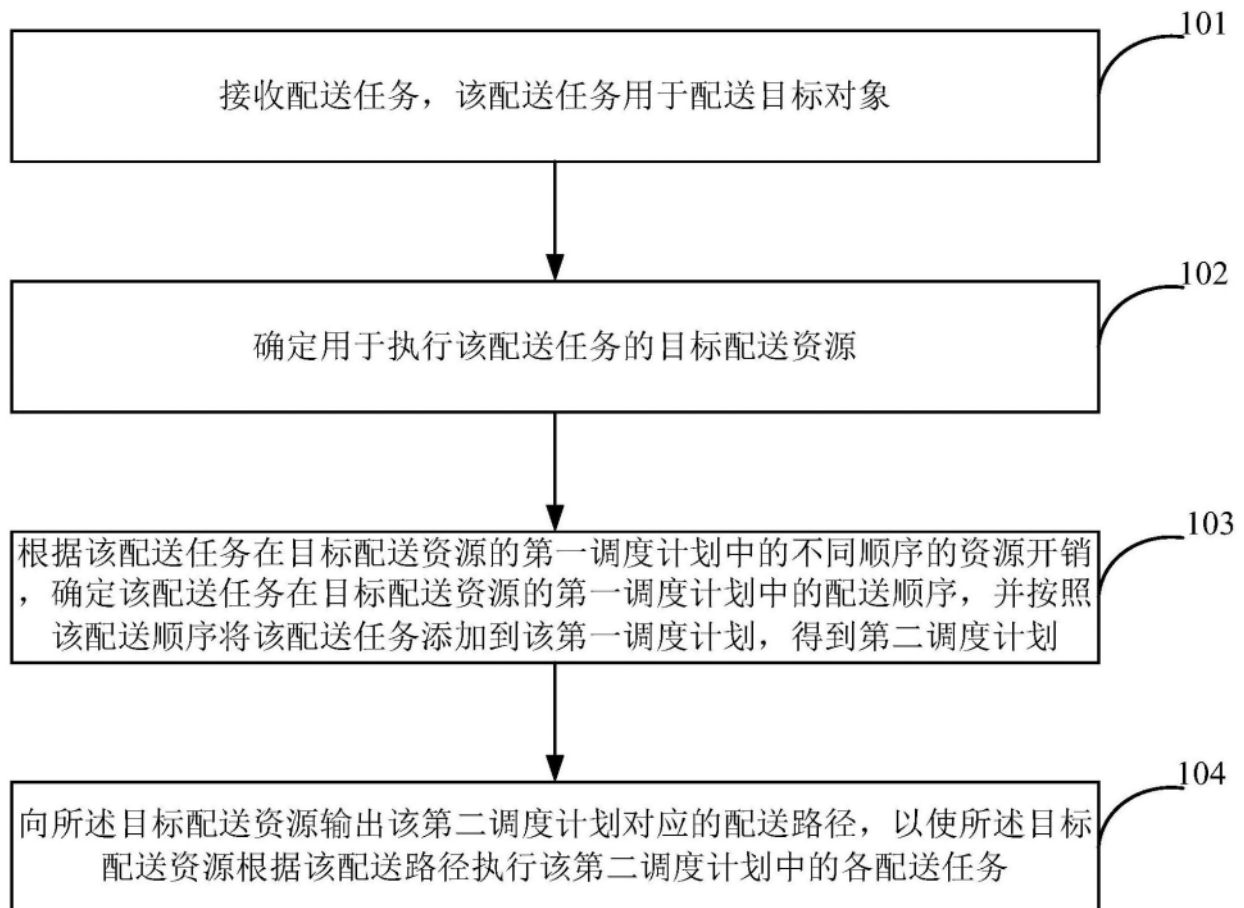


图1

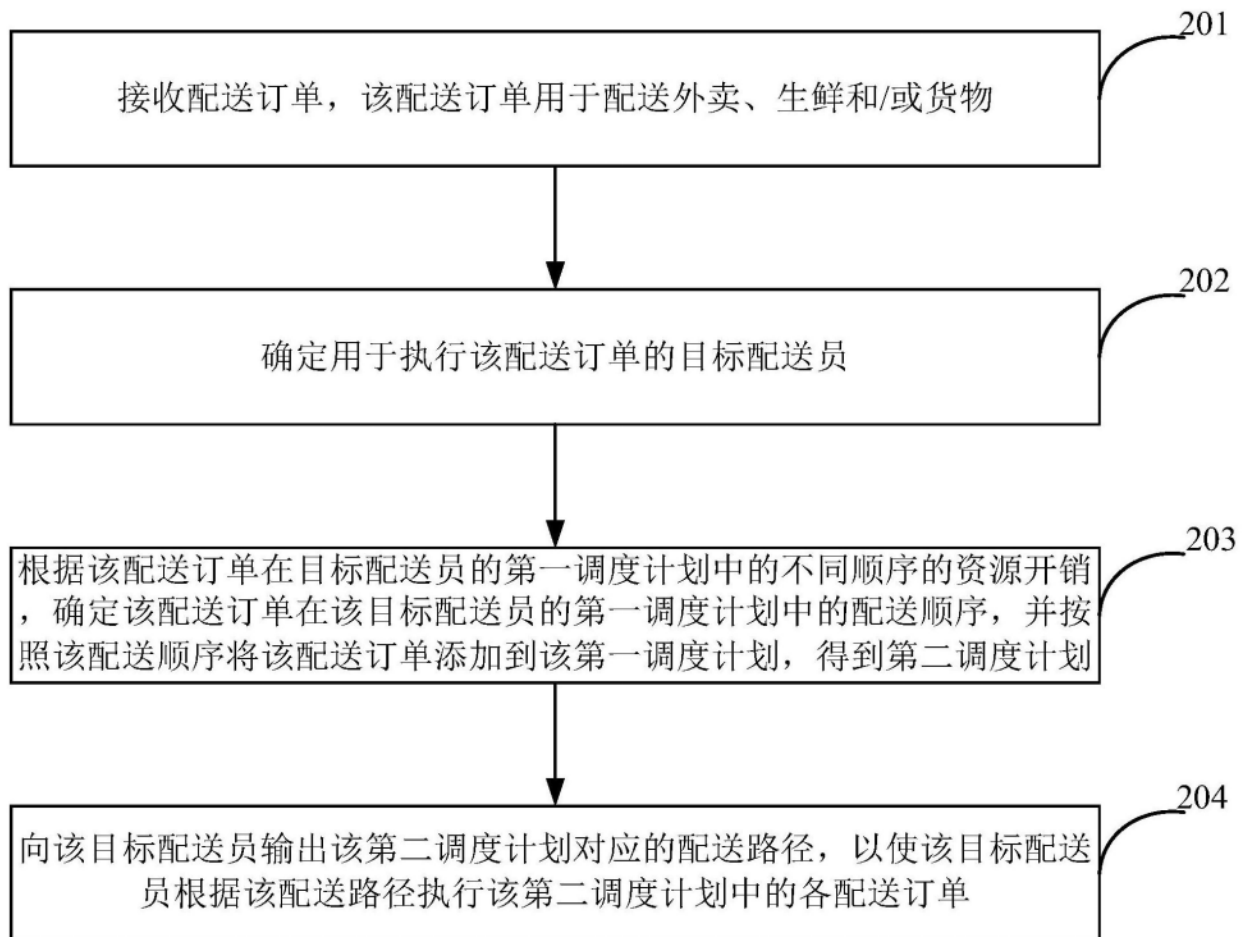


图2

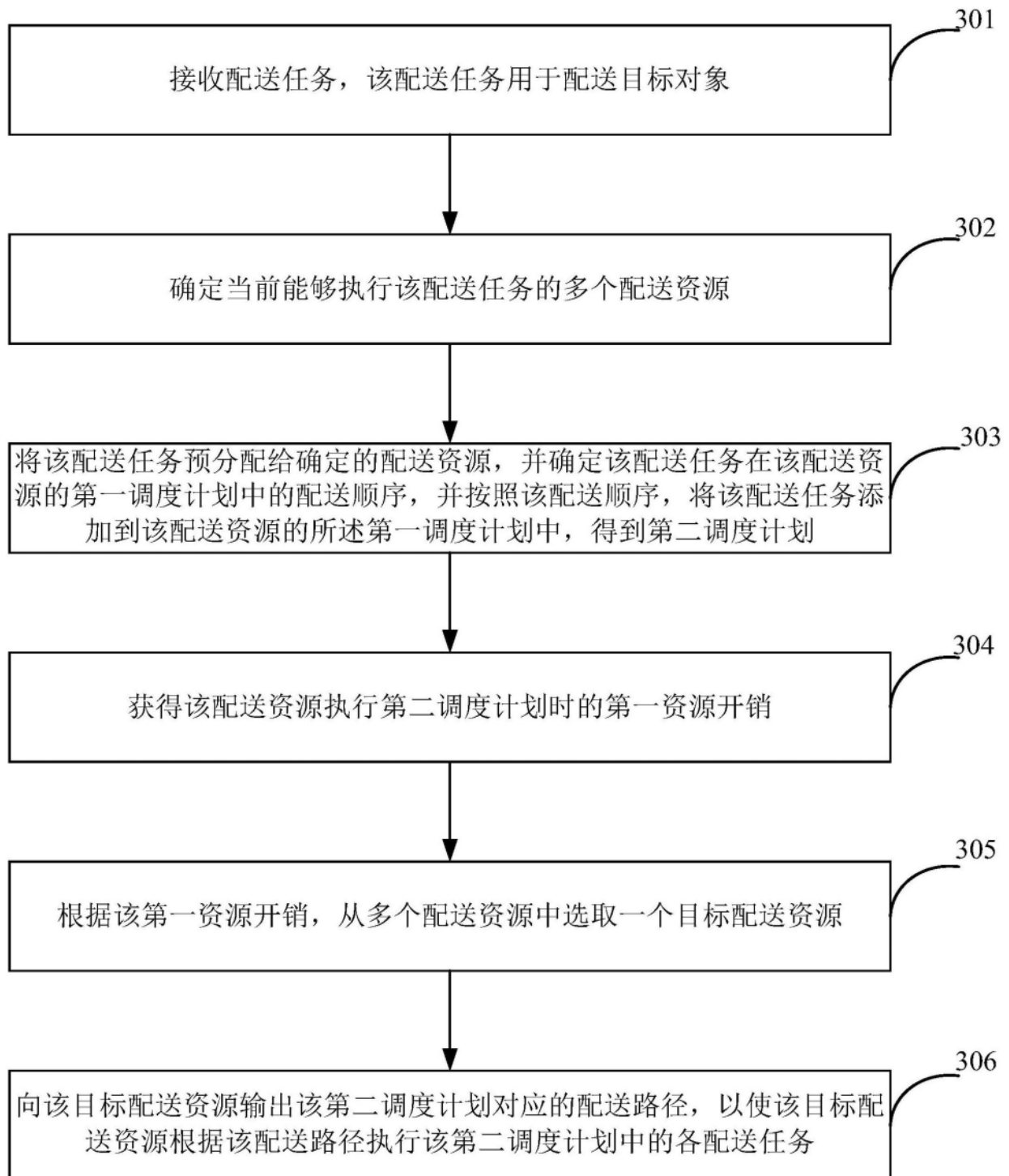


图3

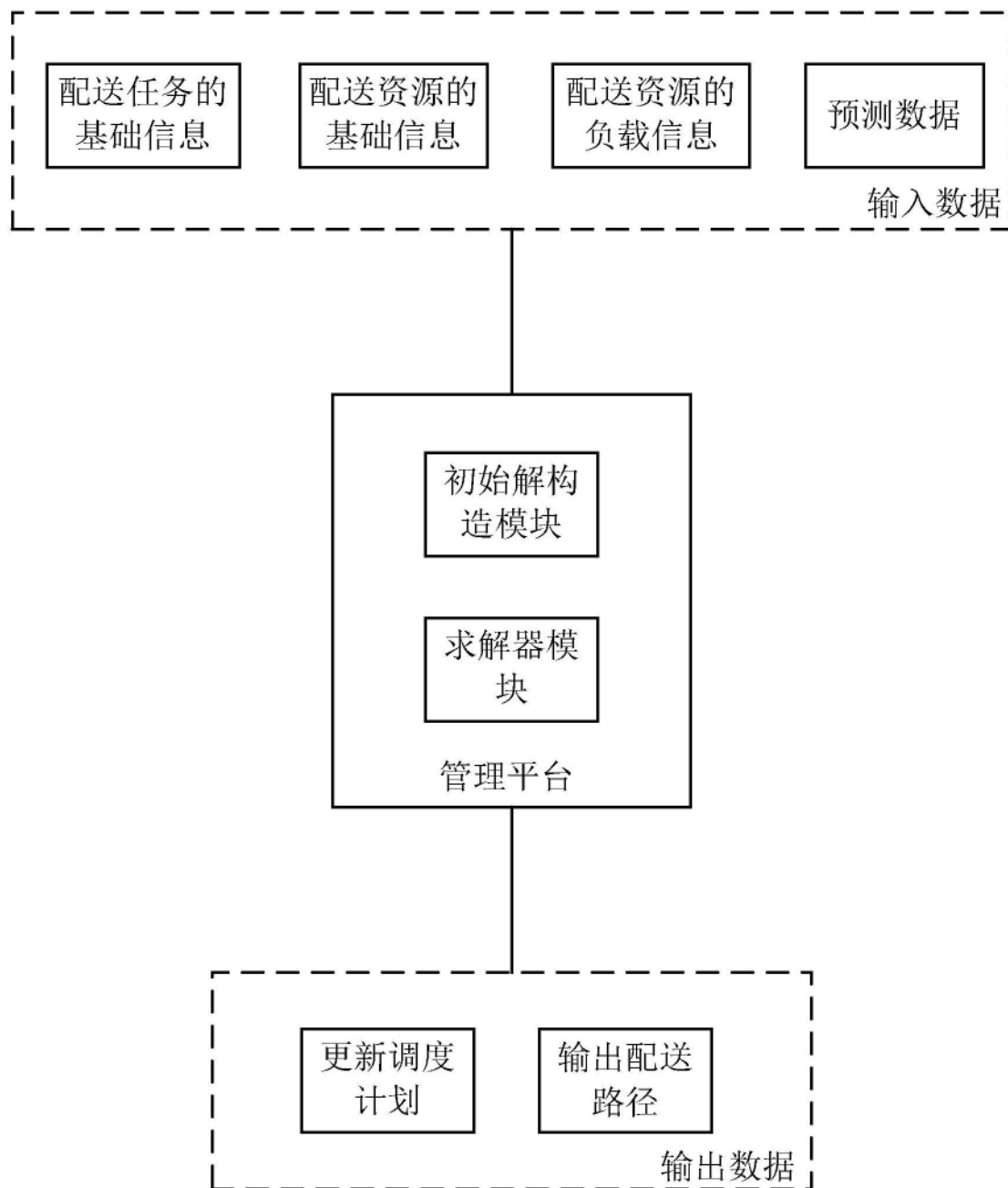


图4

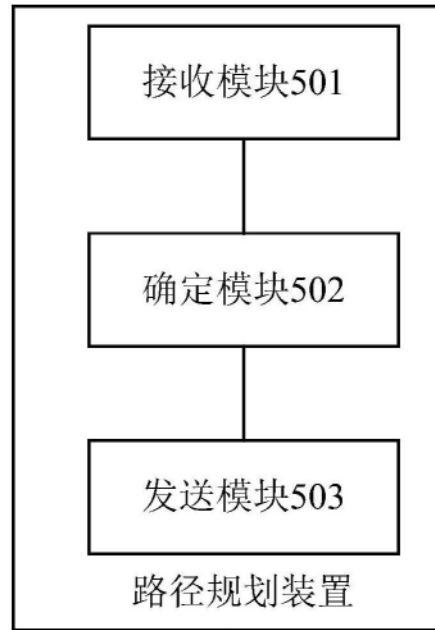


图5

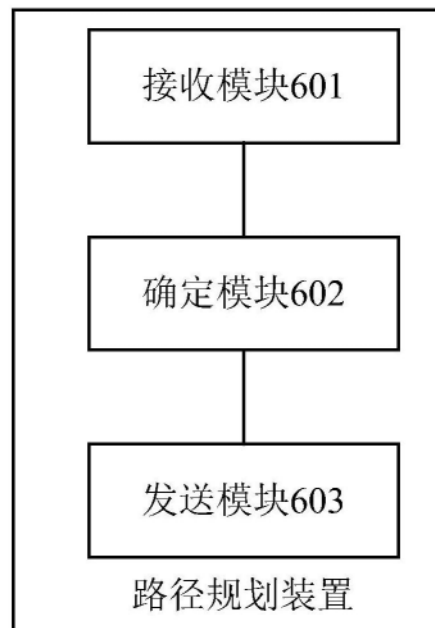


图6