

首页 > 竞赛 > GOC 城市物流运输车辆智能调度

进行中



GOC 城市物流运输车辆智能调度

2018/05/15开始

2018/09/15结束

参赛人数

1,921

提交结果数

604

截止报名

总奖池

¥ 750,000

主办方



京东物流
JD Logistics



Y事业部

赛制介绍

A榜TOP3和入围B榜公告：1）经代码复现和专家评测，A榜TOP1-3依次为：同济经管组合优化、OK、NJUSME二队；2）所有队伍均进入B榜。

B榜赛题

A榜赛题

FAQ

排行榜

A榜

B榜

竞赛管理

提交结果

我的队伍

参赛队伍

01 /赛题背景

智慧物流对提升消费体验和运营效率的作用越来越显著，而人们不断增长的需求和企业运营压力也给智慧物流发展提出更高的要求。如何在满足各种因素限制的前提下，实现物流降本增效显得尤为重要，随着计算性能的提高，这类NP-Hard问题通过优化算法相关技术可以获得较好的解决。本次大赛以京东物流数据(脱敏后)为基础，参赛队伍需要根据问题巧妙设计高性能运筹优化算法，输出高质量的求解结果。同时，希望参赛队伍能通过本次比赛，探究大规模车辆路径问题求解方法，为电商用户提供更简单、快捷的物流体验。本次大赛以城配路径优化为背景，希望找到运筹优化领域的顶尖人才，与我们共同奔跑在浪潮之巅。

02 /B榜（复赛）赛题

2.1 问题描述

京东物流城市A的城配物流中心B目前平均每天为分布在本城区的1000以上个客户提供城市配送服务，服务对象为B2B或者大宗商品客户,运力资源充足,期望综合各种因素使得综合成本(包括运输成本、等待成本、充电成本和固定使用成本)最低。其中，车型运力样本样例如下，共5组数据：

表 1 数据集节点样本

数据集 ID	节点数	节点编号
1	1601	0,10001,10002,...,11600
2	1501	0,20001,20002,...,21500
3	1401	0,30001,30002,...,31400
4	1301	0,40001,40002,...,41300
5	1201	0,50001,50002,...,51200

表 2 车型运力样本

车型编号	车型名称	最高装载容积(m³)	核定载重(t)	最大车辆数量(台)	持续里程(m)	充电时间(h)	每公里运输成本(元)	车辆使用成本(元/天)
1	IVECO	12	2	500	100000	0.5	12	200
2	TRUCK	16	2.5	500	120000	0.5	14	300

表 3 商家数据样本

序号	类型	经度	纬度	包裹总重量(t)	包裹总体积(m³)	商家最早收货时间	商家最晚收货时间
0	1 配送中心	116.2178281	39.8284768	-	-	-	-
10001	2 商家送货	116.2277444	39.8082019	0.2	2	9:00	13:00
10002	2 商家送货	116.1547463	39.9190325	0.3	4	13:00	15:00
...
11000	3 商家揽收	116.2596762	39.8666014	0.6	5	9:00	11:00
11001	4 充电站	116.2279444	39.8913761	-	-	-	-
11002	4 充电站	116.2001317	39.8570339	-	-	-	-
11003	4 充电站	116.2280621	39.8144242	-	-	-	-
11004	4 充电站	116.1817857	39.8778783	-	-	-	-
...
11600	4 充电站	116.1858787	39.92844413	-	-	-	-

表 4 距离时间表样本

序号	起始节点	目的节点	里程(m)	耗时(min)
1	0	11001	58418	71
2	0	10002	119786	144
3	0	10003	14814	18
...
2561600	0	11600	77869	94

2.2 问题假设

- 1) 车辆从配送中心出发，服务完客户后需返回配送中心，车辆可多次往返循环配送，发车时间为早晨8:00后(含)，回配送中心最晚时间为当日24:00；
- 2) 车辆到达客户时间必须在客户要求的最晚时间前到达(含)，同时，先于客户要求的最早到达时间则有等待成本; 配送中心首次发车不计等待成本，其余等待均计算成本；
- 3) 车辆如果未被使用(即未访问客户)则不花费任何成本，总车辆数不超过500(不区分车型)；
- 4) 配送中心出发的车辆(包括多次往返配送中心场景)为满电状态，不计充电费用和充电时间，但对于多次往返配送中心场景，本车辆第二次起从配送中心出发时将上一次在商家揽收的商品全放在配送中心, 且需要在配送中心等待1h, 计算等待成本；
- 5) 配送中心、充电站、客户之间的距离(m)和车辆行驶时间(min)以距离时间表（表4）形式体现(不对称)；
- 6) 每辆货车在行驶中的车载质量和装货体积不超过该车型的质量和体积限制(注意区别揽收和配送)；
- 7) 客户都要被服务，且每个客户一天只能被一辆车服务，客户卸货时间或揽收时间均恒定为0.5h, 配送中心装车时间不计；
- 8) 充电站充电费用为100元/h；
- 9) 充电站的充电桩无限制，车辆需要在可持续里程到达前在充电站充电，车辆一次充满，每次充电时间恒定为0.5h；
- 10) 上述等待成本的成本系数为24元/h；

根据上述问题描述和假设，设计算法，求解最优结果，实现总成本最小。

2.3 任务要求

参赛者需要使用京东提供的数据，巧妙设计高效算法求解上述问题。评测算法将针对参赛者提交的结果，计算得分。

03 /数据

* 数据部分(含GIS经纬度坐标)：

提供2018-06-06日城配数据，包括2B或大宗、配送中心、充电站相关信息。

* 车型数据部分：

2018-06-06日车型数据。

为保护用户的隐私和数据安全，所有数据均已进行了采样和脱敏。

3.1 解题思路

本问题属于运筹优化中VRP问题(Vehicle Routing Problem)，具体来看是GVRP(Green VRP)问题，网络中可查到相关问题资料。

首先分析问题，进行数学建模。本算题GVRP的绿色考虑了电车的多循环和充电问题。题目要求综合成本最少，综合成本是运输成本，等待成本, 充电成本 and 固定成本的总和，即为目标函数。对于约束条件，这里有VRP中常见的最大容量约束(CVRP)、时间窗口约束(VRPTW)、混合车辆约束(Heterogeneous Fleet VRP)、多循环约束(Multi-trip VRP)、带充电站的电车里程约束(Electric VRP with Recharging Stations)。

固定成本是车辆的折旧费用，一天之内无论循环几次，使用一辆车就只有一个固定成本，不使用则没有。运输成本与车辆的运输里程成正比。等待成本与等待时间成正比，等待时间是指从车辆发车到收车过程中在配送中心的等待时间(不含首次)、商家的等待时间(不包括服务时间)，充电站的等待时间(不包括充电时间)。充电成本与充电站的充电次数成正比，配送中心充电不计成本。

题目中描述所有订单的送货时间要满足要求的最早收货时间和最晚收货时间，早到要等待；所有车辆要满足要求的最早发车时间和最晚收车时间，这是时间窗口约束；路径规划方案中所有配送的车辆在任意一趟运输中都不能超出车辆的载容和载重限制(注意揽收和配送区别)，这是最大容量限制；路径规划方案中配送的车型不唯一，并且车辆总数受限于500辆，这是混合车辆约束。题目支持多循环运输，也就是一辆车送完货回到配送中心等待1小时可再次送货，这是多循环VRP。题目中充电的地方有充电站和配送中心，假设每次充满发车，电量对行驶里程有限制，从配送中心每次发车前默认充满电，途中行驶里程不够可到充电站充满，这是充电站的电车里程约束(Electric VRP with Recharging Stations)。

至此，建模完成，接下来调用求解工具或者设计算法(如metaheuristic)去求解问题了。 注意，问题的规模大，约束复杂。大家需要多尝试，比如针对规模大的情况，可以分区规划，问题规模降低，求解的速度会加快。但有时分配不合理得到的解就会比较差。复杂的约束要充分校验，避免出错。本题车辆数有限，经过测算有可行解。仔细阅读上述题目，目标中考虑了等待成本，这也说明了，车辆在途的等待是可以的，但要花成本，因此，这不仅是个路径规划问题，时间的合理安排也能减少成本。

3.2 数据说明

根据赛题介绍进行数据样本准备，要求样本数据逻辑严谨、合理，问题复杂度适中。数据为.csv文件，数据类型以MySQL为例。

(1) 车型运力数据 (参考input_vehicle_type.xlsx)

col_name	data_type	is not null	comment
vehicle_type_ID	VARCHAR	yes	主键,车型编号
vehicle_type_name	VARCHAR	yes	车型名称
max_volume	DOUBLE	yes	最高装载容积(m³)
max_weight	DOUBLE	yes	核定载重(t)
max_vehicle_cnt	INT	yes	最大车辆数量(台)
driving_range	INT	yes	持续里程(m)
charge_tm	DOUBLE	yes	充电时间(h)
unit_trans_cost	DOUBLE	yes	每公里运输成本(元)
vehicle_cost	INT	yes	车辆使用成本(元/天)

(2) 商家配送数据 (参考inputnode)

col_name	data_type	is not null	comment
ID	INT	yes	主键,序号
type	TINYINT(2)	yes	类型,1 代表配送中心，2 代表收货商家，3 代表发货商家，4 代表充电站
lng	DOUBLE	yes	经度
lat	DOUBLE	yes	纬度
pack_total_weight	DOUBLE	yes	包裹总重量(t)
pack_total_volume	DOUBLE	yes	包裹总体积(m³)
first_receive_tm	TIME	yes	最早时间,HH:MM
last_receive_tm	TIME	yes	最晚时间,HH:MM

(3) 距离时间表(参考inputdistancetime & 距离时间数据说明.docx)

col_name	data_type	is not null	comment
ID	INT	yes	主键,序号
from_node	INT	yes	起点, 数据集 1：0 代表配送中心，10001-11300 代表配送商家，11301-11500 代表揽收商家，11501-11600 代表充电站
to_node	INT	yes	终点, 数据集 1：0 代表配送中心，10001-11300 代表配送商家，11301-11500 代表揽收商家，11501-11600 代表充电站
distance	INT	yes	两点间距离，单位米，整数。
spend_tm	INT	yes	两点间行走时间，单位分钟，整数

(4) 输出数据

col_name	data_type	is not null	comment
trans_code	VARCHAR	yes	主键,派车单号
vehicle_type	TINYINT(2)	yes	车型，1 代表 IVECO，2 代表 TRUCK
dist_seq	VARCHAR	yes	派送顺序, 节点间英文分号分割，例: 0;10002;0;10010;11100;0
distribute_lea_tm	TIME DEFAULT '08:00'	yes	离开时间 HH:MM,默认为 '08:00'
distribute_arr_tm	TIME	yes	到达时间 HH:MM
distance	DOUBLE	yes	里程(米)
trans_cost	DOUBLE	yes	运输成本(元)
charge_cost	INT	yes	充电成本(元)
wait_cost	DOUBLE	yes	等待成本(元)
fixed_use_cost	INT	yes	固定成本(元)
total_cost	DOUBLE	yes	总成本(元)
charge_cnt	INT	yes	充电次数

附：B榜赛题数据列表

序号	文件名	文件内容	MD5验证	数据大小 (kb)	记录条数 (条, 不含表头)
1	inputdistancetime_1_1601.txt	距离时间表	9c74b20e3b36443285842ec5cc591367	73,768	2,561,600
2	inputnode_1_1601.xlsx	商家配送数据	e3cecbd8e714a167b1065f5e50835b97	107	1,601
3	inputdistancetime_2_1501.txt	距离时间表	7269b77014750bea2ece8641393848e4	64,700	2,251,500
4	inputnode_2_1501.xlsx	商家配送数据	a90e6154ecdc1cbaabebd13fce805092	101	1,501
5	inputdistancetime_3_1401.txt	距离时间表	75c2ebb2376134a16f942ab255ccfad9	56,221	1,961,400
6	inputnode_3_1401.xlsx	商家配送数据	784867f248569a7fd7e4d7cdd06f72d7	107	1,401
7	inputdistancetime_4_1301.txt	距离时间表	4c3b0888a182495ab8a153f00976855a	48,332	1,691,300
8	inputnode_4_1301.xlsx	商家配送数据	f2391c42eedc655ca03d66716736831e	87	1,301
9	inputdistancetime_5_1201.txt	距离时间表	596dd40a59214d7fd313b28061aea9ea	41,046	1,441,200
10	inputnode_5_1201.xlsx	商家配送数据	54d562380134a8ffb5fda9194a9d2646	83	1,201
11	input_vehicle_type.xlsx	车型运力数据	95b11ad1551daf570f3b6244964b38d4	11	2
12	距离时间数据说明.docx	距离时间数据说明	b05f5fed1f2e028cdfbd690eb110474e	16	18

温馨提示：如需下载赛题数据，请先登录。

下载赛题数据

由京东万象提供下载服务

3.3 任务描述

参赛者需要使用京东提供数据，巧妙构建算法，获得成本最优方案。评分算法部分将针对参赛者提交的结果进行评价。

3.4 数据和平台使用

- * 本赛题数据比较敏感，仅允许用于本次竞赛相关活动，严禁参赛者外漏及做他用。一旦有参赛员工泄露，属于严重泄密行为，一经查实公司有权给予辞退并追究其他相应责任。
- * 本赛题禁止使用外部数据。

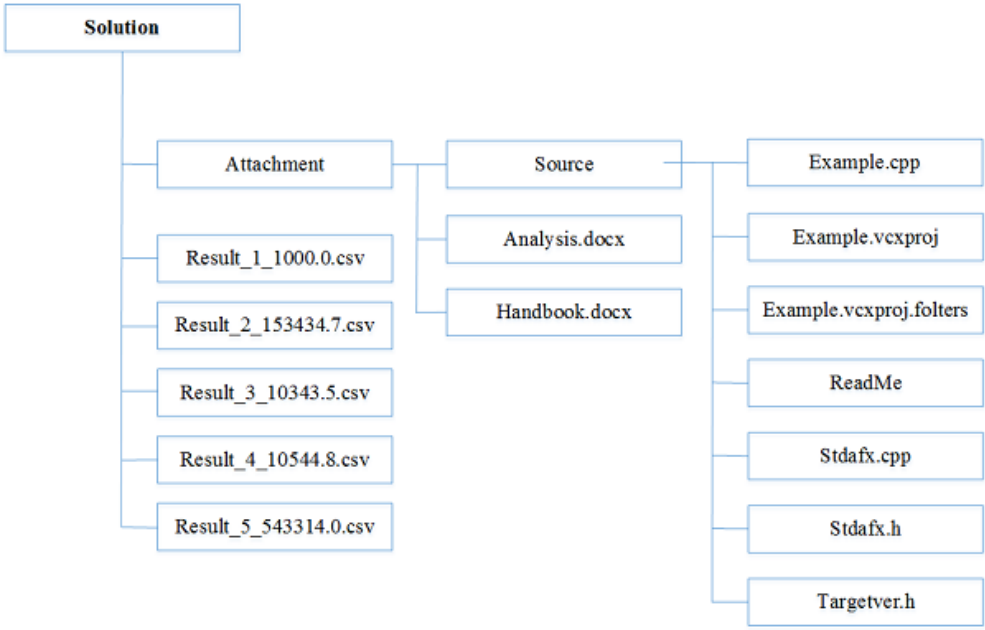
04 /作品要求

选手提交作品需要打包成一个格式为zip的文件,大小不超过5MB,压缩包内不允许有压缩包.压缩包内最多包含三层文件夹，且其中的文件夹及目录结构、文件命名必须按照如下规则执行(参考下图), 若校验不合，则提示不合格，选手提交无效。

提交文件规则：

- 1) 提交文件类型：*.zip；文件名：Solution.zip，各级目录下不允许有.ZIP格式文件；
- 2) zip压缩包内文件约定：

- (1) 文件个数：解压后为一个文件夹Solution,此文件夹包括6个文件(夹)，包括5个“结果文件”&“代码文件夹”，代码文件夹下有2个.docx文件，1个源代码文件夹；
- (2) 文件类型&名称：提交的“结果文件”应为csv文件格式，命名规则为：“Result_数据集ID_CPU计算时间.csv”，其中数据集ID取值范围为1,2,3,4,5。CPU计算时间为正数，精确到小数点后1位，单位为s。代码文件夹包括（.docx、文件夹），“代码文件夹”命名为：“Attachment”。代码文件夹下“.docx”文件命名为：Handbook.docx、Analysis.docx，文件夹命名为：Source。



- (3) 严格按照“Result_数据集ID_CPU计算时间.csv”模板定义，不允许调整列字段顺序，字段名称，dist_seq(顺序)字段中内容用英文分号分割。
- (4) B榜作品需提交：结果文件和代码文件。结果文件为CSV格式(表5输出数据格式)，共提交5组CSV文件“Result_数据集ID_CPU计算时间”， 每组文件中只提交一组选手计算的最优解即可。代码文件包含源代码、使用安装说明、最终结果分析说明(含硬件配置、CPU计算时间，过程结果)。排名以最终专家评审为准；

输出结果文件CSV文件为派车调度结果，下方为实例结果：

表 5 派车调度结果样例

派车单号	车型	顺序	配送中心 出发时间	配送中心 返回时间	里程 (m)	运输成本 (元)	充电成本(元)	等待成本(元)	固定成本(元)	总成本 (元)	充电 次数
DP0001	1	0;10002;10100;10003;10010;10012;0	08:00	13:00	63489	761.87	0	0	200	961.87	0
DP0002	1	0;10005;10105;0;10007;11002;10006;0	08:45	14:00	56709	680.51	50	3.05	200	933.56	1
DP0003	1	0;10008;10108;0;10101;10102;0	08:00	14:25	12458	149.50	0	16.05	200	365.55	0
...
DP0500	2	0;10009;11006;0;10106;10023;0	09:24	13:30	3458	48.41	50	0	300	398.41	1

备注：每一行记录代表一辆车一天内的往返记录，其中，里程(m)、运输成本(元)、充电成本(元)、等待成本(元)、固定成本(元)、总成本(元)、充电次数依据当前节点计算，其中运输成本、等待成本、总成本精确到小数点后两位，里程精确到m。

[作品要求详情下载](#)

05 /评分算法

主办方将依据参赛者提供的最终结果进行有效性校验及评价，参赛者需要严格根据要求格式提供结果并对所提交结果负责，一经发现提交结果与校验结果不一致将进行诚信记录，达到一定次数主办方有权采取措施甚至取消选手参赛资格及奖励。参赛者提交的结果文件中包含对所有商户的城配送货需求，算法结果要求总成本最低，若成本相同则B榜以有效提交时间为依据。

总成本(TC)=车辆运输成本(DC)+车辆等待成本(WC)+车辆充电成本(CC)+车辆使用成本(FC)

其中：DC为所有使用的车辆运输成本，WC为所有使用车辆的等待成本，CC为所有充电车辆的充电成本，FC为车辆每天使用成本。

总分数(TS)=5个数据集的总成本的平均值；

CPU计算时间(考虑到普适性，参考单机配置环境如下)=5个数据集的CPU计算时间的平均值。

排名评分主要依据TS(越小越好),即总成本最低（总成本即为总分数）,同等条件下，B榜以有效提交时间为依据，**特别注意：原则上前十名选手的确定将从CPU计算时间在5分钟以内的选手中评测选择,同时,前十名队伍的选择，需要专家评测，现场答辩。专家将从算法性能(如鲁棒性、时效性等)、代码质量等角**

度综合评价, 算法性能将另外选择数据集测试。

处理器	CPU 类型	酷睿双核 i5 处理器
	CPU 型号	I5-7200U
	CPU 速度	2.40 GHz
	三级缓存	3M
	核心	双核
内存	内存容量	8GB
	内存类型	DDR4 2133
硬盘	硬盘容量	500GB
	转速	7200 转/分钟



Copyright © 2004-2018 京东JD.com 版权所有