

《大数据建模与工业应用》期末论文考查要求

校园图书的智慧配送问题

问题

大学开启了智慧校园系统的建设，校图书馆为了方便师生借阅和及时归还图书，也上线了智慧图书配送模块，通过配送机器人进行图书的归还回收和借阅发放。具体的做法如下：

- (1) 各个楼宇的师生将需要归还的图书统一放在楼宇的门口，并上报借阅需求（见表 1）。各楼宇的图书存放处只允许存放本楼宇的还书或借书；
- (2) 现有配送机器人 A 和 B 分别从充电驻地出发（出发前均未装载书本），随后到达各处楼宇，然后将回收的归还书本带回图书馆，随后再次出发回收还书或发放借书；
- (3) 每个配送机器人单独行动，暂不考虑行驶途中因为相遇而互换图书；
- (4) 在完成图书馆委托的任务后，配送机器人须返回各自初始出发的驻地进行充电。

每个楼宇的地点位置 and 实际距离分别如图 1 和表 2 所示。每个配送机器人最多可装载 10 本书。配送机器人 A 的平均行驶速度是 8 km/h，配送机器人 B 的平均行驶速度是 10 km/h。

任务

- 任务 1：只考虑还书而不考虑借书的情况，配送机器人分别从充电驻地出发。请建立合适的数学模型，配送机器人以最短的时间完成还书任务，并最终返回初始驻地，写明配送机器人各自行驶的具体路线和骑行总时间。
- 任务 2：若综合考虑表 1 中还书和借书的情况，配送机器人仍从各自驻地出发，到达图书馆后可装载发放借阅的书本。行驶过程中，在发放借阅图书的同时也可以选择回收还书。请建立合适的数学模型，指导配送机器人尽快完成回收还书和发放借书任务，最终返回初始驻地，并写明配送机器人行驶的具体路线和骑行总时间。试比较两个问题的模型，分析不同问题模型的异同和各自优缺点。
- 论文（5000 字以上）以邮件（标题：大数据建模与工业应用+学号+姓名）发送至邮箱 wuxmucourse@126.com



图 1 学校各建筑与交通路线示意图（各道路实际距离见附表 2）

表 1 各楼宇的还书和借书的需求数量

楼宇名称	还书数	借书数	楼宇名称	还书数	借书数
四美楼	3	0	耸翠楼	4	0
芳邻楼	4	1	朱华楼	2	3
凌云楼	2	0	绿竹楼	5	0
远山楼	5	2	沉璧楼	6	0
重霄楼	6	0	雅望楼	5	2
北辰楼	6	2	朝晖楼	3	0
弥津楼	5	0	流丹楼	8	0
映雪楼	2	0	俊采楼	3	0
高洁楼	4	0	汀兰楼	6	2
南溟楼	3	1	兰亭楼	2	0
长洲楼	6	0	郁青楼	3	0
秋水楼	4	3	星耀楼	4	0
临川楼	3	0	万千楼	2	2
景明楼	6	0	东隅楼	1	0
清风楼	2	0	长风楼	5	0
皓月楼	7	2			

表 2 各条道路的实际距离

道路名称	实际距离(km)	道路名称	实际距离(km)	道路名称	实际距离(km)
昆仑路	0.6	云南路	1.0	江西路	0.8
峨眉道	0.3	贵州路	0.6	广东路	0.6
陕西路	1.1	恒山道	0.4	香港路	0.4
蜀山道	0.5	五台道	1.1	龙虎道	0.3
青城道	0.8	山西路	2.2	泰山道	1.1
新疆路	0.7	黄山路	0.7	山东路	2.1
甘肃路	0.6	华容道	1.0	武夷道	0.8
青海路	1.5	吉林路	0.5	岭南道	1.1
宁夏路	1.7	河北路	0.7	黑龙江路	0.5
四川路	2.0	河南路	1.0	北京路	0.9
西藏路	0.7	安徽路	0.4	上海路	0.8
敦煌道	0.5	广西路	0.5	浙江路	0.7
骊山道	1.2	澳门路	0.6	福建路	0.5
华山道	1.8	武当道	0.9	台湾路	0.3
衡山道	0.8	嵩山道	0.4	齐云道	0.4
武陵道	1.0	庐山路	0.5	天柱道	0.9
内蒙古路	0.7	中山路	0.6	雁荡道	1.4
湖北路	1.1	辽宁路	1.1	普陀道	0.6
湖南路	1.3	天津路	0.6	终南道	0.5
重庆路	0.7	江苏路	0.3		