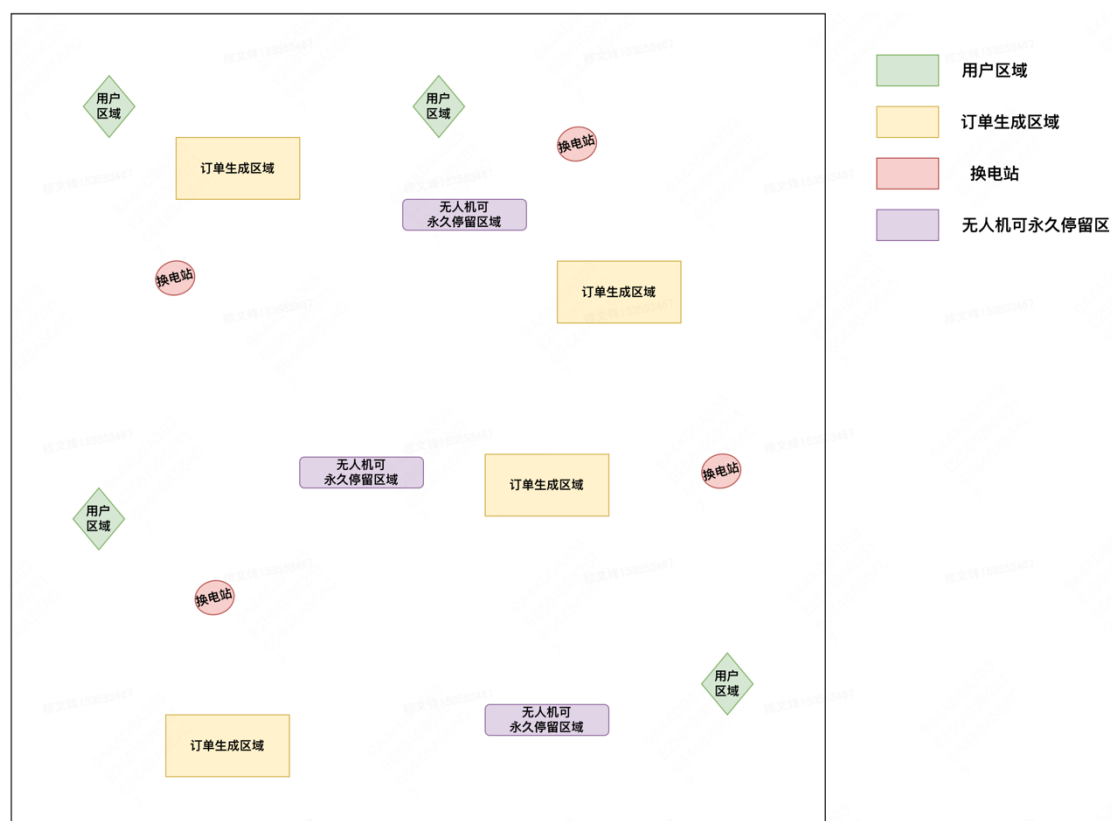


第一届
低空经济智能飞行管理挑战赛 性能赛
算法问题说明（1.0）

2023.9.22

1. 比赛背景



（上图为比赛环境示意图）

本次挑战赛以无人机进行外卖订单履约配送为背景，参赛选手需要在指定的比赛地图中，决策无人机的取送订单与换电行为，并计算无人机的飞行轨迹。

2. 关键概念

- 订单生成区域：订单以较大的概率在订单生成区域中产生（注意：订单生成区域是一个无严格边界的宽泛区域概念）。
- 用户区域：比赛中订单的配送终点以较大的概率落在用户区域中（注意：用户区域同样是一个无严格边界的宽泛区域概念）。
- 换电站：比赛中的无人机有电量限制，换电站可为无人机换上满电的电池。
- 无人机可永久停留区域：该区域中存在一个或多个点，可供暂时没有规划飞行任务的无人机长时间停留。

3. 任务概述

- 在比赛开始时刻，有若干个无人机停留比赛地图中的指定位置，无人机有最大载重限制与挂餐数量限制，电量随着飞行时间增加而降低。

- 随着比赛时间推移，会陆续生成订单，每个订单包含**取货点、送货点、餐重、可送达时间窗**等属性。
- 比赛要求参赛选手指派无人机去取货点取走订单，并在订单可送达时间窗内将订单送到指定的送货点，即可得到奖励。
- 比赛中，无人机为质点模型，要求飞行状态中的任意两架无人机直线距离大于 10m，地面降落状态的无人机不能出现堆叠，同时要求飞行过程中的无人机电量不能小于 0，违反上述要求会产生极大的减分惩罚。
- 比赛地图使用 ESDF 格式，并包含 5 种语义信息，用于区分无人机飞行轨迹下方的安全程度，选手为无人机规划路径时尽可能避开下方危险区域，若达到可获得额外的得分奖励。
- 比赛时长为 1-2 小时。

4. 约束与评分标准

1. 鼓励选手在比赛时间内尽可能多送达订单。若在订单时间窗内送达订单，距离时间窗起点越近, 奖励值越大。在订单时间窗前送达订单（提前送达），只能获得较小奖励。在订单时间窗后送达订单（延迟送达），则有减分惩罚。
2. 无人机最大同时挂餐数量为 3，且挂餐总餐重不大于无人机载荷。
3. 飞行过程中的两无人机直线距离不小于 10m，否则判定无人机相撞，将产生极大减分惩罚，且对应两架无人机在本次比赛中不可再次使用。
4. 允许无人机在空中悬停。
5. 飞行过程中，无人机电量不能小于 0，否则判定无人机坠毁，将产生极大减分惩罚，且该无人机在本此比赛中不可再次使用。
6. 地面点上无人机不能出现堆叠，否则判定无人机相撞，将产生极大减分惩罚，且对应两架无人机在本此比赛中不可再次使用。
7. 若无人机停留在除取货点、送货点、换电站、无人机永久停留点外的点时，则判定无人机失联（被无辜路人拿走了），将产生极大减分惩罚，且该无人机在本此比赛中不可再次使用。
8. 无人机不可在换电站上长时间停留，
9. 选手为无人机规划飞行轨迹时，应在保证配送时效的前提下，尽可能避开下方危险区域，若达到则可获得额外奖励。
10. 比赛提供两种无人机轨迹规划模式：WayPoint 模式（简单）、Trajectory 模式（复杂）。使用 Trajectory 模式进行无人机轨迹规划，可以提升无人机最大速度且会获得额外的得分奖励。
11. 无人机每飞行 6 秒耗电 1%。

5. 其他说明

- 系统具体参数可能会在比赛过程中微调，请以主办方文档、SDK 更新为准。
- 更详细信息，可直接参考单机版比赛环境，或在微信群中咨询。