

无人机配送路径规划问题

无人机可以快速解决最后 10 公里的配送，本作业要求设计一个算法，实现如下图所示区域的无人机配送的路径规划。在此区域中，共有 j 个配送中心，任意一个配送中心有用户所需要的商品，其数量无限，同时任一配送中心的无人机数量无限。该区域同时有 k 个卸货点（无人机只需要将货物放到相应的卸货点即可），假设每个卸货点会随机生成订单，一个订单只有一个商品，但这些订单有优先级别，分为三个优先级别（用户下订单时，会选择优先级别，优先级别高的付费高）：

- 一般：3 小时内配送到即可；
- 较紧急：1.5 小时内配送到；
- 紧急：0.5 小时内配送到。

我们将时间离散化，也就是每隔 t 分钟，所有的卸货点会生成订单（0- m 个订单），同时每隔 t 分钟，系统要做出决策，包括：

1. 哪些配送中心出动多少无人机完成哪些订单；
2. 每个无人机的路径规划，即先完成那个订单，再完成哪个订单，...，最后返回原来的配送中心；

注意：系统做决策时，可以不对当前的某些订单进行配送，因为当前某些订单可能紧急程度不高，可以累积后和后面的订单一起配送。

目标：一段时间内（如一天），所有无人机的总配送路径最短

约束条件：满足订单的优先级别要求

假设条件：

1. 无人机一次最多只能携带 n 个物品；
2. 无人机一次飞行最远路程为 20 公里（无人机送完货后需要返回配送点）；
3. 无人机的速度为 60 公里/小时；
4. 配送中心的无人机数量无限；
5. 任意一个配送中心都能满足用户的订货需求；

；