优化模型求解

——可以用到一些优化模型求解中去

6.3 基于贪心算法的最优决策路径搜索

6.3.1模型求解分析

第四关有30天，玩家仅仅知道当天的天气情况如何，并不会知道后面的天气情况，并且题目已知30天内沙暴天气的出现较少，根据第二问中对于第一二关已有的天气数据统计，我们大致确定了沙暴天气最多不会出现4天，30天中较少出现，我们认为少报天气至少出现一次，利用matlab的randi函数可以以均匀分布选取1~ 4的随机数来表示沙暴天气天数，其余天气出现根据第二问中给出的一般情况下的随机天气情况给出，玩家仅知道当天的天气，是无法类似第一关那样在物品的购买上进行最小花费最大利润的计算，不同的天气对应不同的花费，挖矿的利润也不相同，在此种情形下，玩家购买物资及采矿的目标是在极端天气下，按照自己根据计算得到的路线依然能够存活。前三关中题目求得最大量也是建立在能够活着走到终点的基础上，据此，我们确定了在一般情况下，玩家按照贪心法选取可能位于最优路线中的任意一条，然后以在任何天气情况下都能够按照当前路线完成游戏并回到出发点的策略。

根据下标的数值分析可得，高温的天气下尽可能停留是可能有助于利益最大化的，但是在一般的天气情况下，如果在高温天气下停留，后面的天气对于玩家是未知的，所以在高温天气下停留有死亡风险，具体的例子如下图所示：

上述天气在一般情况下是有产生的可能性的，所以玩家有极大概率因此死亡。因此玩家除了沙暴天气外，不会再图中做任何的停留。

从玩家的角度来说，玩家会在出发前根据第一问中确立的贪心策略，制定好自己的路线，然后计算出在极端情况下需要购买的最大资源数，以及需要往返的数量，我们选取了一个贪心策略下可能为最优候选解的一个遍历路线，沙暴最多为4天，玩家在任意的资源购买时至少会多买在路上滞留4天的资源消耗量，为了保险起见，玩家应买滞留5天的资源量，以避免可能发生的因为天气产生的误差问题。其次，在路上行走和采矿的极端情况可以视作全高温天气下进行，因为高温和沙暴之间的水和食物的基础消耗量差皆为1，在期望的情况下，多买一天的沙暴预留资源可以作为补充。

因此玩家在一般随机化的天气情况下，会采取贪心的最优候选路径来达到一个较优利润值，然后按照最差的极端情况计算物资消耗来进行采矿。

最后，为了验证此策略下，玩家应对任何随机的情况都不会因为资源耗尽而死亡，我们采用蒙特卡洛模拟的方式模拟不同天气情况下，玩家的水资源和食物资源拥有量的最小值与实现选取的最差极端最小值作比较，可以很好的验证策略在保证玩家生存上的合理性。

6.3.2模型求解步骤

首先，确定一种贪心最优的情况，即在出发点买尽可能多的物资，去矿山采用尽可能多的天数去采矿，然后回到村庄补充物资，到达终点。对此我们利用c++计算在高温天气情况下物资拥有的最小值(见程序 x)。 程序算法如下：

Step 1：初始化各项参数

将高温天气的资源消耗利用结构体存储，定义路径最短路，初始化两种最小资源为当前值域的无穷大，简单计算初始点能购买的最多水和食物资源

Step 2：起点到村庄时间、资源消耗量计算

在极端最差高温天气下，通过以天为单位求得消耗并在当前资源拥有上减去消耗。

尝试更新两种资源的全局最小值，然后将当前的资源更新为需要的最小值。

Step 3：村庄到矿山时间、资源消耗量计算

同样在高温天气下，通过以天为单位求得消耗并在当前资源拥有上减去消耗。尝试更新两种资源的全局最小值

Step 4：计算能够在矿山挖去的最大天数，计算挖矿时间

在矿山挖约束限制下的最长时间，当前的资源减去当前消耗。尝试更新两种资源的全局最小值

Step 5：计算矿山到达终点的资源消耗

当前拥有资源数减去消耗数，更新两种资源的全局最小值

Step 6：得到资源拥有最小值

流程图如下：

通过上述求解方式得到了在极端天气下的最小值，下面计算在一般随机天气情况下的最小资源拥有量，采用蒙特卡洛模拟法，依据第三问求得的天气概率计算递推式，利用matlab内的randi和randperm得到具体的沙暴发生天，其余都使用rand均匀分布概率随机数进行计算，算法步骤与上相似，只是在沙暴天气下需要挖矿的资源消耗不同以及在移动过程时需要停下等候。计算结果如下：

通过此图，可以看出在大量的随机一般化天气中，物资拥有量都远大于极端情况下，且极端情况下的最小值，验证了模型可以保证玩家的生命的情况下尽可能的求的最优值。