“穿越沙漠”问题前期分析报告

1. **建模主要目标**

我们需要通过分析给定的天气情况、物资价格、背包容量等限定条件，以及各个沙漠的地理环境，对玩家的各种决策——如移动路线、挖矿时长、买卖数量进行优化，以达到在规定时间内到达终点并保留尽可能多的资金的目标。

1. **关键词分析**

1. 初始资金：玩家初始给定的资金，能够用来购买资源，目标为尽可能使剩余资金最大化。

2. 水和食物：唯一的消耗资金的地方，同时也是游戏的约束条件。

3. 矿山、村庄：补充资金或资源的地方，需要考虑是否需要进入这些地方以达到最后剩余资金最大化的目的。

4. 游戏结束：玩家在截止日期或之前到达终点。

5. 游戏失败：若未到达终点而水或食物已耗尽。

6. 天气：存在三种状况，沙暴日必须在原地停留。沙漠中所有区域的天气相同。每天天气状况事先全部已知：天气情况会大幅影响移动决策（沙暴天无法移动），故对于1问应采取确定性、唯一性的决策，对于2问应采取随机性、贪心地决策。

7. 行走：每天玩家可从地图中的某个区域到达与之相邻的另一个区域。

8. 停留：可以停留在任何地方。沙暴天必须停留。

9. 资源消耗量：停留（任何地方，包括矿山）为基础消耗量，行走为其两倍，挖矿为其三倍。

10. 资源增加：起点处购买，不能多次在起点购买资源。挖矿获得基础收益，经过或在村庄停留时可用剩余的初始资金或挖矿获得的资金购买。

11. 资源价格：起点处为基准价格，村庄为其两倍。

12. 退回资源：到达终点后可退回剩余的水和食物，每箱退回价格为基准价格的一半。对于确定的路线，消耗品的消耗量是固定的，所以可先进行路线确定，后确定物品如何购买，以保证在终点出售量尽可能小，以减少浪费。

13. 玩家数量：第1、2小题只有一名玩家，第3小题有n名玩家。在第3问，每名玩家都是不同的决策个体，应参考合作博弈理论。

1. **条件与数据分析**

1.游戏目标：在规定时间内到达终点，并保留尽可能多的资金。要求在起点购买的资源够用且尽可能少。

2.约束条件：资源量为正，其中每天的三种天气、初始资金、负重上限均会影响资源的消耗即数量。

3.其他条件：资源消耗：停留与行走消耗，挖矿的消耗（资金不变）；资源增加：矿山挖矿（资金不变），村庄购买（资金减少）。

1. **问题的疑难点及初步理解、处理方法**

（1） 在天气情况未知的情况下：

* + - 1. 如何对各种决策的优劣进行量化；
      2. 决策后，如何尽可能的使玩家具有一定的应对紧急情况（避免沙暴导致延误到达终点）、长远规划、预判天气的能力；

（2）如何建立一个多约束条件下最优化的数学模型。

1. **任务分解与建模方向**
2. 任务1：对地图进行抽象化

根据相邻关系将地图抽象为图模型，并保留点特征（起点、矿山、村庄、终点）。一个区域为一个端点，相邻区域可以连边，边权为1天，即移动消耗为1天。

1. 任务2：对任务进行划分

对于固定的状态，其最优策略也是固定的。对于优化目标资金最多而言，由于子问题不存在后效性，且满足最优化原理，故可使用动态规划模型。

具体步骤：对状态进行记录，枚举所有状态，考虑每一个状态的可能决策并对状态进行转移。更新所有状态后，找到起点状态对应的答案即为第一问答案。

1. 任务3：建立多约束条件下最优化模型

使用数学符号说明题目，确定相关约束条件，并给出优化的目标函数，得到最优化模型。

1. **后期工作**

通过程序实现多约束条件下最优化模型，不断调试程序参数，寻找最优解。求解的过程中，同时撰写论文。