摘要

本文通过研究穿越沙漠游戏，分析规则和游戏特性，从已知未来天气和未知未来天气两种情况出发建立数学模型，针对分别不同模型设计相对应的求解算法。接着从**单玩家模型**加入新的指标进行更新，延伸到**多玩家模型**，并在此过程中完成了附件中对第一关到第五关的具体讨论、模型求解、模型检验等，为广大玩家提供了**低风险下可行可靠且收益高的最优策略**。

**针对问题一：**在点出单玩家地图无人争夺最佳路线的特点后，为减少寻优空间将**地图抽象化**，且利用**Floyd算法**求出各个关键点之间的最短路径。接着围绕两个方向分类讨论，进而建立以单人玩家以获取最多资金为目的的**线性规划模型**。为求解模型，在讨论模型中决策变量的特性后将其转化为二进制编码，把问题转化为**在已知未来天气下求固定期限内决策组合的最优化问题**，以此为基础建立求解对应模型的**遗传算法**，并完成大量细节修改。在经过算法计算后得出**第一关和第二关在最佳策略下的最优收益**分别为 和 。

**针对问题二：**在分析和讨论后，发现问题实际上是一种**在未知未来天气下沙漠探险游戏背景的风险决策问题**。清晰问题本质后，在第一阶段分别建立时间风险指标、物质风险指标、收益风险指标，并将其综合成**生存风险函数**，到达矿山后的第二阶段继续建立**挖矿决策函数**、**返回决策函数**、**补给决策函数**。综合两个阶段得出了**风险决策模型**，并据此设计了模拟仿真的流程图以便算法求解。

**针对问题三：**首先在问题一的分析上对于单人玩家变化到多人玩家后可能的变化进行的简单的阐述并指出了一些注意的要点，进而引出用**博弈论**来决策玩家自己的行动方案的思想。然后从玩家的角度出发，量化玩家之间的**相互干扰度函数**，将问题一的模型进行了更新，建立在**博弈论约束下的最佳策略模型**。接着新问题制定求解策略，建立**初始路线集合**来减少寻优空间，利用**格雷码和二进制码相结合的编码方式**设计基于问题一的**改进遗传算法**，将n名玩家到达终点后的平均资金作为衡量整体的新标准。最后对于**第五关两种情景**求解出最优策略，**此时整体最优的平均资金为9495元**。

**针对问题四：**由于多人游戏的规则限制，玩家之间的动态决策影响至深。建立所有玩家的**收益矩阵**后，根据**混合策略Nash均衡理论**将每名玩家的策略向量构成**混合策略空间**，并以此得到混合政策下的所有玩家的**效用函数**。将效用函数以及约束条件与静态模型结合后成功建立**以最大收益为目标的动态博弈模型**。最后采用**蒙特卡洛模拟法**对沙漠探险过程进行仿真，并在运行多次后得出**第六关下蒙特卡洛法下历史最优策略**以及各个玩家的最终资金，**此时三名玩家的结束游戏时整体平均资金为10639.17。**

综合来讲，本文研究了沙漠探险游戏下各种情况的最佳策略，并对每一个模型进行了有关物资价格变化时的**灵敏性分析**。模型的优势在于求解方法全面可靠，覆盖情况多种多样，每个模型环环相套，为广大喜爱沙漠探险游戏的玩家**提供了不同风险承受能力下尽可能取得收益的策略服务和最佳方案**。