

湖南師範大學

上机报告

课程名称： 《》

姓名：

学号：

专业：

日期： 2025 年 4 月 12 日

目录

1 问题重述	1
1.1 问题描述	1
1.2 问题分析	1
2 符号说明	2
3 第一问求解	2
3.1 数值计算	2
3.2 结论	2
4 第二问求解	2
4.1 平均子力价值的计算	2
4.2 不同初始位置对平均子力价值的影响	2
4.3 收敛过程	3
5 第三问求解	5
5.1 理论背景	5
5.2 实验设计	5
5.3 收敛过程	5
5.4 实验结果	5
参考文献	5
附录 A 文件清单	7
附录 B pai.py 文件	7
附录 C plot1.py 文件	7
附录 D plot2.py 文件	7
附录 E average.py 文件	7

1 问题重述

1.1 问题描述

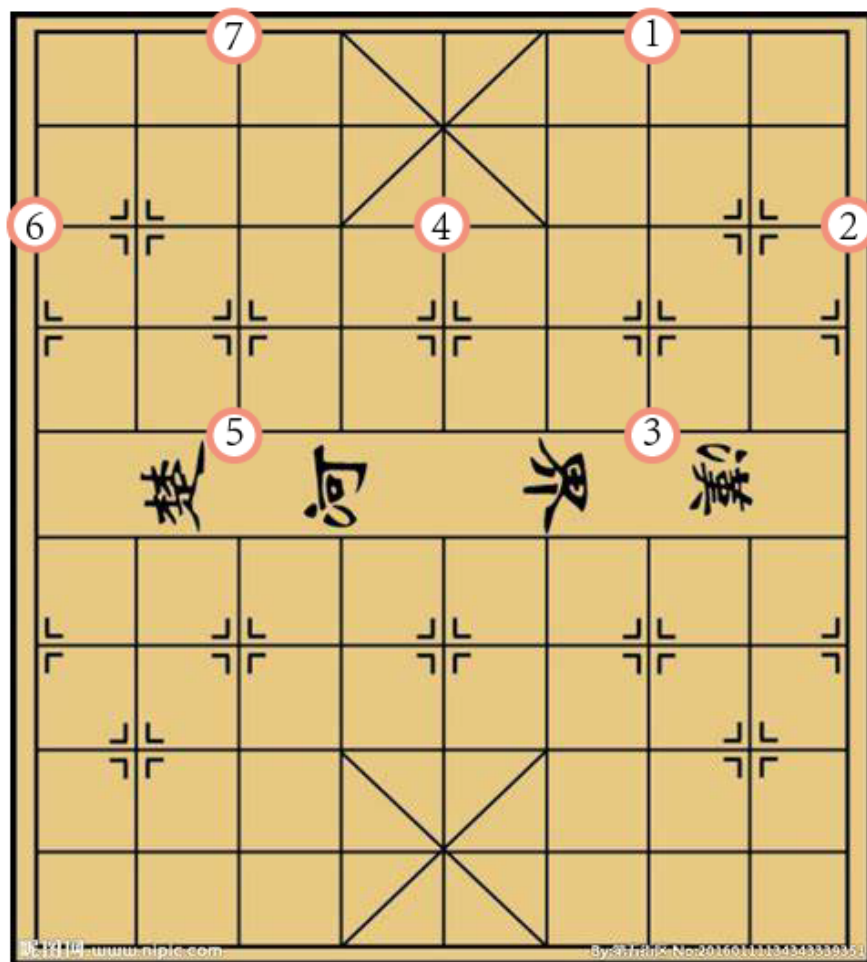


图 1: “象”的可能位置

1.2 问题分析

题目要求我们完成如下目标:

2 符号说明

表 1: 符号说明表

符号	含义
X_n	第 n 步时象的位置
P	转移概率矩阵

3 第一问求解

3.1 数值计算

3.2 结论

4 第二问求解

4.1 平均子力价值的计算

$$\begin{aligned} avg\ x &= \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 x_i \\ &= \frac{1}{7} (3 \times 0.1250 + 1 \times 0.1250 + 2 \times 0.1250 \\ &\quad + 4 \times 0.2500 + 2 \times 0.1250 + 1 \times 0.1250 + 3 \times 0.1250) \\ &= \frac{1}{7} (0.3750 + 0.1250 + 0.2500 + 1.0000 + 0.2500 + 0.1250 + 0.3750) \\ &= \frac{1}{7} \times 2.5000 \\ &= 0.3571 \end{aligned}$$

4.2 不同初始位置对平均子力价值的影响

我们的算法思路大致如下：

1. 初始化: 对 $\forall X_0 = i \in S$ 作为初始位置。
2. 迭代: 对于 $n = 1$ 到 N ，考虑 X_n 的分布，用程序对分布进行模拟：

$$X_n \sim P(X_{n-1}, \cdot)$$

$$\bar{V}_n = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n V(X_k)$$

3. 取平均：将模拟过程重复 M 次取平均值作为最终结果。

4.3 收敛过程

我们将模拟过程进行可视化处理，得到图2所示的收敛过程。

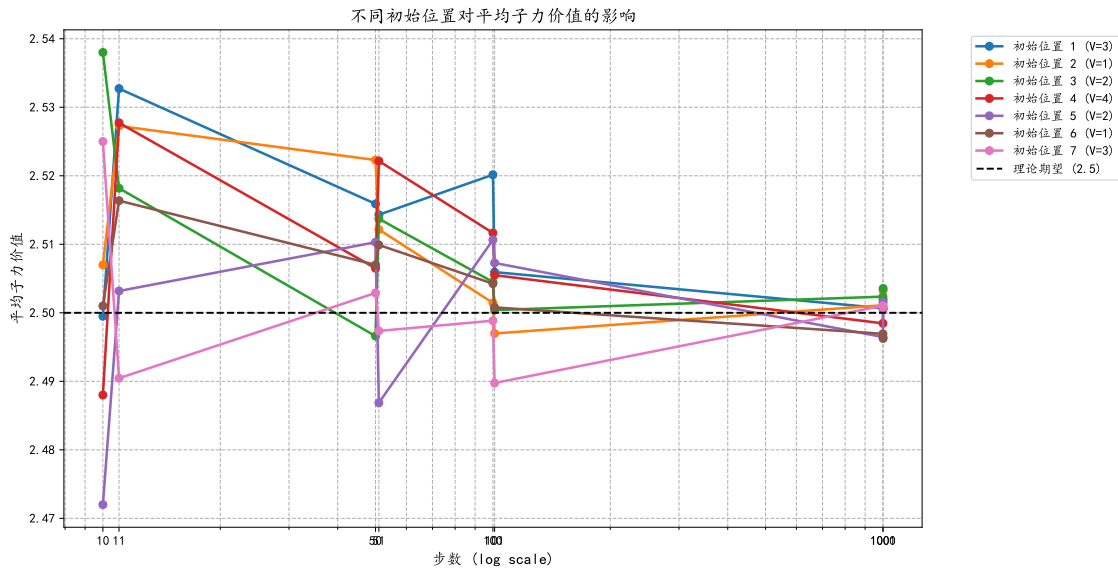


图 2: 不同初始位置的价值收敛过程

表 2: 轨道长度与平均子力价值

轨道长度 N	平均子力价值
10	2.5000
50	2.3600
100	2.3900
500	2.4940
1000	2.4760
5000	2.5024
10000	2.5177

5 第三问求解

5.1 理论背景

5.2 实验设计

5.3 收敛过程

5.4 实验结果

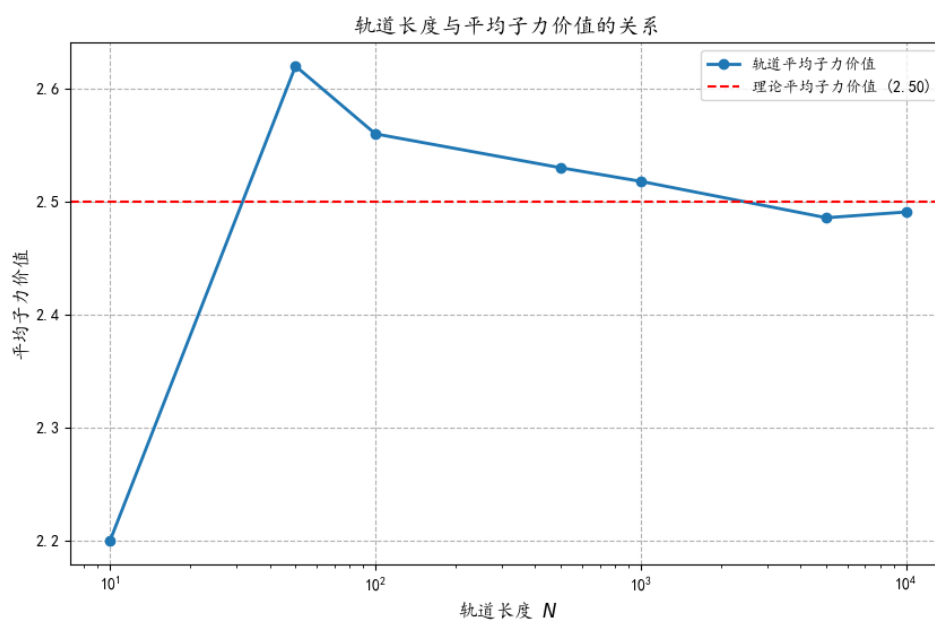


图 3: 另一种收敛过程

参考文献

- [1] 百度百科. 象棋. <https://baike.baidu.com/item/%E8%B1%A1%E6%A3%8B>, 访问时间: 2025 年 4 月 12 日.
- [2] 刘海洋. \LaTeX 入门. 电子工业出版社, 北京, 2013.

A 文件清单

表 3: 文件清单

序号	文件名	类型	用途
1	pai.py	Python	计算
2	sim.py	Python	模拟
3	plot1.py	Python	绘制
4	plot2.py	Python	绘制
5	average.py	Python	绘制

B pai.py 文件

Listing 1: pai.py

C plot1.py 文件

Listing 2: plot1.py

D plot2.py 文件

Listing 3: plot2.py

E average.py 文件

Listing 4: average.py