《人工智能及应用》

实验报告

姓 名： 王浩

学 号： 2020204246

专业班级： 计算机科学技术学院图灵班

指导教师： 杨环

提交日期：

实验一：

实验题目A\*算法求解 8 数码问题

1. 实验目的及要求

熟悉和掌握启发式搜索的定义、估价函数和算法过程，并利用A\*算法求解N数码难题，理解求解流程和搜索顺序。

1. 实验内容

1. 参考 A\*算法核心代码，以 8 数码问题为例实现 A\*算法的求解程序（编程语言不限），要求设计两种不同的估价函数。

2. 设置相同的初始状态和目标状态，针对不同的估价函数，求得问题的解，并比较它们 对搜索算法性能的影响，包括扩展节点数、生成节点数等。

3. 设置与上述 2 相同的初始状态和目标状态，用宽度优先搜索算法（即令估计代价 h(n) ＝0 的 A\*算法）求得问题的解，以及搜索过程中的扩展节点数、生成节点数。

4. （选做）参考 A\*算法核心代码，实现 A\*算法求解 15 数码问题的程序，设计两种 不同的估价函数，然后重复上述 2 和 3 的实验内容。

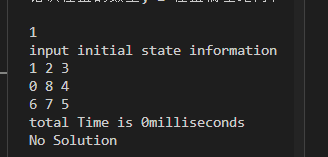
5. 提交实验报告和源程序。

3.实验结果及分析

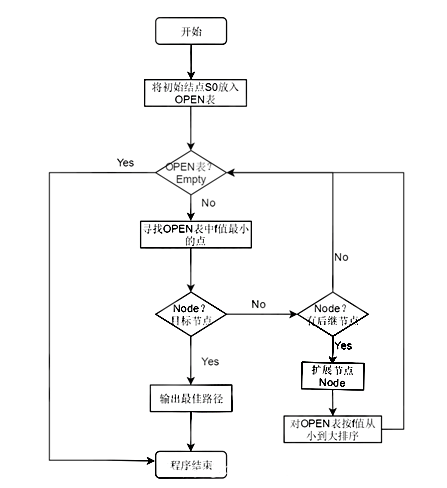
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 启发函数 | | |
|  | 不在位数目 | 不在位距离和 | 宽搜 |
| 初始状态 |  |  |  |
| 目标状态 |  |  |  |
| 最优解 |  |  |  |
| 扩展节点数(不包括叶子节点) | 6 | 9 | 23 |
| 生成节点(包含叶子节点) | 13 | 17 | 40 |
| 运行时间(迭代次数) | <1ms | <1ms | <1ms |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 启发函数 | | |
|  | 不在位数目 | 不在位距离和 | 宽搜 |
| 初始状态 |  |  |  |
| 目标状态 |  |  |  |
| 最优解 | total Time is 19milliseconds  openum is 4435  closenum is 2049  第0步  1 2 3 4  11 13 5 6  10 12 0 8  9 14 15 7  第1步  1 2 3 4  11 13 5 6  10 12 8 0  9 14 15 7  第2步  1 2 3 4  11 13 5 0  10 12 8 6  9 14 15 7  第3步  1 2 3 4  11 13 0 5  10 12 8 6  9 14 15 7  第4步  1 2 3 4  11 0 13 5  10 12 8 6  9 14 15 7  第5步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 0 8 6  9 14 15 7  第6步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 14 8 6  9 0 15 7  第7步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 14 8 6  9 15 0 7  第8步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 14 0 6  9 15 8 7  第9步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 0 14 6  9 15 8 7  第10步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 15 14 6  9 0 8 7  第11步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 15 14 6  0 9 8 7  第12步  1 2 3 4  11 12 13 5  0 15 14 6  10 9 8 7  第13步  1 2 3 4  0 12 13 5  11 15 14 6  10 9 8 7  第14步  1 2 3 4  12 0 13 5  11 15 14 6  10 9 8 7  第15步  1 2 3 4  12 13 0 5  11 15 14 6  10 9 8 7  第16步  1 2 3 4  12 13 14 5  11 15 0 6  10 9 8 7  第17步  1 2 3 4  12 13 14 5  11 0 15 6  10 9 8 7 | total Time is 13milliseconds  openum is 2915  closenum is 1336  第0步  1 2 3 4  11 13 5 6  10 12 0 8  9 14 15 7  第1步  1 2 3 4  11 13 5 6  10 12 8 0  9 14 15 7  第2步  1 2 3 4  11 13 5 0  10 12 8 6  9 14 15 7  第3步  1 2 3 4  11 13 0 5  10 12 8 6  9 14 15 7  第4步  1 2 3 4  11 0 13 5  10 12 8 6  9 14 15 7  第5步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 0 8 6  9 14 15 7  第6步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 14 8 6  9 0 15 7  第7步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 14 8 6  9 15 0 7  第8步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 14 0 6  9 15 8 7  第9步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 0 14 6  9 15 8 7  第10步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 15 14 6  9 0 8 7  第11步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 15 14 6  0 9 8 7  第12步  1 2 3 4  11 12 13 5  0 15 14 6  10 9 8 7  第13步  1 2 3 4  0 12 13 5  11 15 14 6  10 9 8 7  第14步  1 2 3 4  12 0 13 5  11 15 14 6  10 9 8 7  第15步  1 2 3 4  12 13 0 5  11 15 14 6  10 9 8 7  第16步  1 2 3 4  12 13 14 5  11 15 0 6  10 9 8 7  第17步  1 2 3 4  12 13 14 5  11 0 15 6  10 9 8 7 | total Time is 3261milliseconds  openum is 600343  closenum is 307436  第0步  1 2 3 4  11 13 5 6  10 12 0 8  9 14 15 7  第1步  1 2 3 4  11 13 5 6  10 12 8 0  9 14 15 7  第2步  1 2 3 4  11 13 5 0  10 12 8 6  9 14 15 7  第3步  1 2 3 4  11 13 0 5  10 12 8 6  9 14 15 7  第4步  1 2 3 4  11 0 13 5  10 12 8 6  9 14 15 7  第5步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 0 8 6  9 14 15 7  第6步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 14 8 6  9 0 15 7  第7步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 14 8 6  9 15 0 7  第8步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 14 0 6  9 15 8 7  第9步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 0 14 6  9 15 8 7  第10步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 15 14 6  9 0 8 7  第11步  1 2 3 4  11 12 13 5  10 15 14 6  0 9 8 7  第12步  1 2 3 4  11 12 13 5  0 15 14 6  10 9 8 7  第13步  1 2 3 4  0 12 13 5  11 15 14 6  10 9 8 7  第14步  1 2 3 4  12 0 13 5  11 15 14 6  10 9 8 7  第15步  1 2 3 4  12 13 0 5  11 15 14 6  10 9 8 7  第16步  1 2 3 4  12 13 14 5  11 15 0 6  10 9 8 7  第17步  1 2 3 4  12 13 14 5  11 0 15 6  10 9 8 7 |
| 扩展节点数(不包括叶子节点) | 2049 | 1336 | 307436 |
| 生成节点(包含叶子节点) | 4435 | 2915 | 600343 |
| 运行时间(迭代次数) | total Time is 19milliseconds | total Time is 13milliseconds | total Time is 3261milliseconds |

当输入的八数码问题无解时，运行结果：



A\*算法流程图：



实验分析：

对于八数码问题的启发函数可以有多种设计方法，不同设计方法，实现时生成节点和扩展节点的数量差别比较大，本实验采用两种启发函数设计，分别是将牌不在位数和将牌不在位距离和，同时还编写了启发函数值为0即采用宽搜的方法来对比实验结果。通过对比分析两种启发函数，我们发现第二种启发函数优于第一种启发函数，将采用启发函数与不采用启发函数(宽搜)对比，发现采用启发函数明显优于没采用启发函数。

4.实验中存在的问题及解决方法

存在的问题：

首先判断问题是否可解，因为要分别判断8数码问题和15数码问题，而这两种问题的判别条件不同。

解决方法：

通过上网查找相关资料，以及了解相关数学公式推导。

5.代码实现（单独文档）

实验二：

实验题目

1.实验目的及要求

2.实验内容

3.实验结果及分析

4.实验中存在的问题及解决方法

5.代码实现（单独文档）