

五个实验题目

A*算法

以八数码问题为对象，编程解决

1. 利用A*算法求解八数码问题，在输出界面上动态显示OPEN表的结点数和评估函数最小的结点
2. 比较两种启发函数（上课和书上讲到的 $h_1(n)$ 和 $h_2(n)$ ）的搜索效率，在输出界面上动态显示OPEN表的结点数、总扩展的结点数和评估函数最小的结点
3. 输出OPEN表中在最佳路径上的结点及其评估函数值。
4. 验证凡A*算法挑选出来求后继的点 n 必定满足: $f(n) \leq f^*(S_0)$
5. 验证 $h_1(n)$ 的单调性，显示凡A*算法挑选出来求后继的点 n_i 扩展的一个子结点 n_j ，检查是否满足: $h(n_i) \leq 1 + h(n_j)$
6. 如果将空格看作0，即九数码问题，利用相似的启发函数 $h_1(n)$ 和 $h_2(n)$ ，求解相同的问题的搜索图是否相同？
7. 写出能否达到目标状态的判断方法。

模拟退火算法

在TSPLIB (<http://comopt.ifl.uni-heidelberg.de/software/TSPLIB95/>)，多个地址有备份；其他网站还可以找到有趣的art TSP和national TSP) 中选一个大于100个城市数的TSP问题，

1. 采用多种邻域操作的局部搜索local search策略求解；
2. 在局部搜索策略的基础上，加入模拟退火simulated annealing策略，并比较两者的效果；
3. 要求求得的解不要超过最优值的10%，并能够提供可视化，观察路径的变化和交叉程度。

alpha-beta剪枝算法

编写一个中国象棋博弈程序，要求用alpha-beta剪枝算法，可以实现人机对弈。棋局评估方法可以参考已有文献，要求具有下棋界面，界面编程也可以参考网上程序，但正式实验报告要引用参考过的文献和程序。

遗传算法

用遗传算法求解TSP问题（问题规模等和模拟退火求解TSP实验同），要求：

1. 设计较好的交叉操作，并且引入多种局部搜索操作（可替换通常遗传算法的变异操作）
2. 和之前的模拟退火算法（采用相同的局部搜索操作）进行比较

3.得出设计高效遗传算法的一些经验，并比较单点搜索和多点搜索的优缺点。

BP神经网络

构造一个三层的BP神经网络，完成手写0-9数字的识别：

1. 设计网络的结构，比如层数，每层的神经元数，单个神经元的输入输出函数；
2. 根据数字识别的任务，设计网络的输入和输出；
3. 实现BP网络的错误反传算法，完成神经网络的训练和测试，最终识别率达到70%以上；
4. 数字识别训练集可以自己手工制作，也可以网上下载。