

西安电子科技大学

算法分析与设计（本科） 上机报告



学 院：_____ 软件学院

专 业：_____ 软件工程

方 向：_____ 云计算方向

姓 名：_____ 孙 晖

学 号：_____ 15130120141

目录

- 一、实验内容.....3
- 二、实验过程.....3
 - 2.1 实验一.....3
 - 2.1.1 实验内容.....3
 - 2.1.2 实验过程.....3
 - 2.1.3 实验结果.....4
 - 2.1.4 实验小结.....5
 - 2.2 实验二.....5
 - 2.2.1 实验内容.....5
 - 2.2.2 实验过程.....5
 - 2.2.3 实验结果.....6
 - 2.2.4 实验小结.....6
- 三、本次实验小结.....6

一、实验内容

本次实验主要是关于回溯算法。通过两个实验来了解和熟悉回溯算法。

- [1] 第一题：零一背包问题，有五个物品，每个物品都有一个值和一个重量，下表详细列出具体的值，背包最多可以包含 100Lbs.用回溯算法解决这个问题，并画出生成树。

value(SUS)	20	30	65	40	60
weight(Lbs)	10	20	30	40	50
value/weight	2	1.5	2.1	1	1.2

- [2] 第二题：用回溯算法解决八皇后问题。

二、实验过程

2.1 实验一

2.1.1 实验内容

著名的背包问题，一共有五个商品，有价值 and 重量，背包最多能装 100 磅，和上次实验不同的是，这一次要用回溯算法。

2.1.2 实验过程

0/1 背包问题。要么全拿，要么全部不拿。回溯算法一般步骤需要先明确解集，解集很好明确，背包价值最大的就是那个解。然后需要构造树，需要规定上界函数，在这一题中，我使用上界函数 **bound** 来剪枝。在搜索状态空间树时，只要左结点是可以装进去的，就进入左子树，右子树先计算上界函数，然后判断后剪枝。

程序的架构如下图所示：

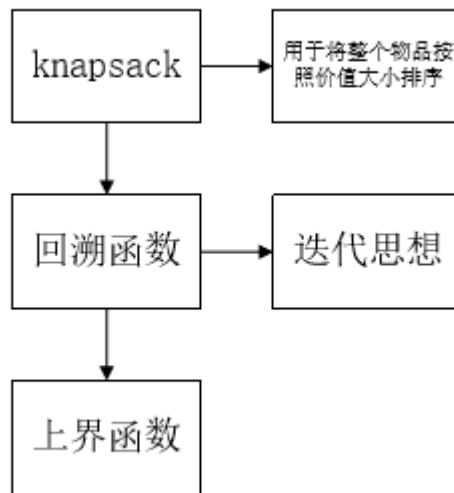
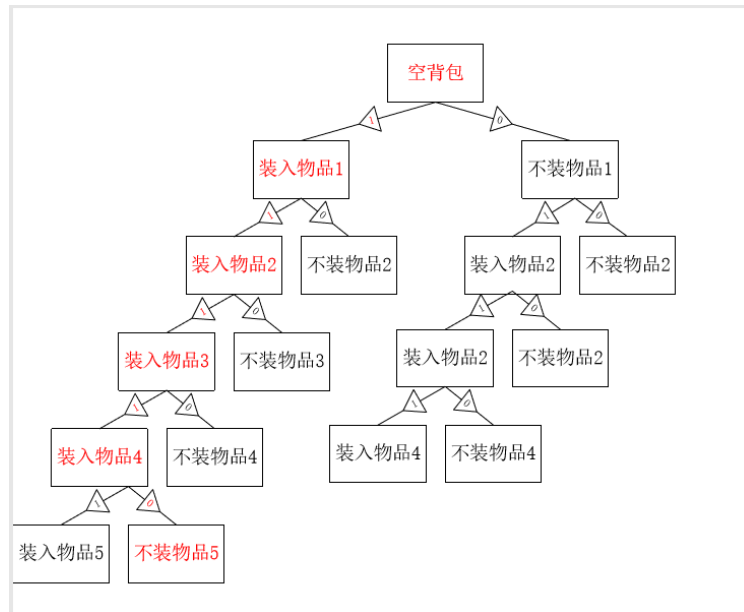


图 1 程序架构

2.1.3 实验结果

```
请输入物品的数量和容量: 5 100
请输入物品的重量和价值: 第1个物品的重量: 10
价值是: 20
第2个物品的重量: 20
价值是: 30
第3个物品的重量: 30
价值是: 65
第4个物品的重量: 40
价值是: 40
第5个物品的重量: 50
价值是: 60
最有价值为: 155.000000
需要装入的物品编号是: 3 1 2 4 请按任意键继续. . .
```

图 2 如图所示，用回溯算法算出的最优价值的情况是 155.



首先需要明确，国际象棋的棋盘是 8×8 的。这意味着，每一行都有一个皇后。我认为本题的难点在于，我如何去判断新加入的皇后是否符合要求，老师 ppt 上给出的解法是：只要不在对角线和同行同列上就可以了。而老师也给出了什么样子的情況可以用来表示对角线的情况。老师上课 PPT 上给的动画已经很清楚的解释了具体的流程是什样子，照着写就可以了。

2.2.3 实验结果

```
<1, 6><2, 1><3, 5><4, 2><5, 8><6, 3><7, 7><8, 4>  
<1, 6><2, 2><3, 7><4, 1><5, 3><6, 5><7, 8><8, 4>  
<1, 6><2, 2><3, 7><4, 1><5, 4><6, 8><7, 5><8, 3>  
<1, 6><2, 3><3, 1><4, 7><5, 5><6, 8><7, 2><8, 4>  
<1, 6><2, 3><3, 1><4, 8><5, 4><6, 2><7, 7><8, 5>  
<1, 6><2, 3><3, 1><4, 8><5, 5><6, 2><7, 4><8, 7>  
<1, 6><2, 3><3, 5><4, 7><5, 1><6, 4><7, 2><8, 8>  
<1, 6><2, 3><3, 5><4, 8><5, 1><6, 4><7, 2><8, 7>  
<1, 6><2, 3><3, 7><4, 2><5, 4><6, 8><7, 1><8, 5>  
<1, 6><2, 3><3, 7><4, 2><5, 8><6, 5><7, 1><8, 4>  
<1, 6><2, 3><3, 7><4, 4><5, 1><6, 8><7, 2><8, 5>  
<1, 6><2, 4><3, 1><4, 5><5, 8><6, 2><7, 7><8, 3>  
<1, 6><2, 4><3, 2><4, 8><5, 5><6, 7><7, 1><8, 3>  
<1, 6><2, 4><3, 7><4, 1><5, 3><6, 5><7, 2><8, 8>  
<1, 6><2, 4><3, 7><4, 1><5, 8><6, 2><7, 5><8, 3>  
<1, 6><2, 8><3, 2><4, 4><5, 1><6, 7><7, 5><8, 3>  
<1, 7><2, 1><3, 3><4, 8><5, 6><6, 4><7, 2><8, 5>  
<1, 7><2, 2><3, 4><4, 1><5, 8><6, 5><7, 3><8, 6>  
<1, 7><2, 2><3, 6><4, 3><5, 1><6, 4><7, 8><8, 5>  
<1, 7><2, 3><3, 1><4, 6><5, 8><6, 5><7, 2><8, 4>  
<1, 7><2, 3><3, 8><4, 2><5, 5><6, 1><7, 6><8, 4>  
<1, 7><2, 4><3, 2><4, 5><5, 8><6, 1><7, 3><8, 6>  
<1, 7><2, 4><3, 2><4, 8><5, 6><6, 1><7, 3><8, 5>  
<1, 7><2, 5><3, 3><4, 1><5, 6><6, 8><7, 2><8, 4>  
<1, 8><2, 2><3, 4><4, 1><5, 7><6, 5><7, 3><8, 6>  
<1, 8><2, 2><3, 5><4, 3><5, 1><6, 7><7, 4><8, 6>  
<1, 8><2, 3><3, 1><4, 6><5, 2><6, 5><7, 7><8, 4>  
<1, 8><2, 4><3, 1><4, 3><5, 6><6, 2><7, 7><8, 5>  
共有92种方案  
请按任意键继续. . .
```

图 4 如图所示运行结果显示有 92 中情况

2.2.4 实验小结

八皇后问题老师上课讲的已经很清楚，虽然老师是以 4 皇后为例子来讲的，但是这并不影响我自己推出来 8 皇后怎么解，作为回溯算法中的经典算法，必须要掌握。

三、本次实验小结

- [1] 在看回溯算法的时候，总感觉和人工智能八数码问题暴力搜索有一些相似的地方，例如“状态空间树”、“剪枝等等”，不同的是，人工智能里的经典问题是八数码和棋盘问题，这里是八皇后的问题，但是相差并不是很大。
- [2] 状态空间树中的结点分为三种：活结点、E 结点（扩展结点 extend 结点）、死结点。
- [3] 我个人是很喜欢算法这些东西的，而这最后一次实验，以及老师上课讲的内

容是远远不够的，我希望自己能够多学一些算法。以前的想法是把算法书多看一点是一点，但是老师上节课的叮嘱使得我发现我需要转变这样一种思想，因为算法是永远学不完的，稍微变一下就是另一类东西了，如果只是单纯的为了学算法而学算法是得不偿失的，我应该明确今后的方向，然后专精于那一个方向的算法去学习，这个社会毕竟是需要知识深度的，知识广度并不能很好的在 IT 领域生存，只有深度才能让自己无可替代。