

南京邮电大学

实验报告

(2025 / 2026 学年 第 二 学期)

课程名称	计算机问题求解：使用算法
实验名称	回溯法
实验时间	2026 年 6 月 8 日
指导单位	计算机学院软件工程系
指导教师	

学生姓名	班级学号		
学院(系)	计算机学院	专 业	软件工程

实 验 报 告

实验名称	回溯法			指导教师	毛毅
实验类型	设计	实验学时	2	实验时间	

一、 实验目的和要求

掌握回溯法通过搜索状态空间树来求解一个或全部可行解的算法思想；用回溯法求解 8 皇后问题，输出在 8×8 棋盘上放置 8 个皇后使彼此不攻击的所有可行解；用回溯法求解最优装载问题，将 n 个集装箱装上两艘轮船，能够分析问题的具体特征并设计剪枝函数。

二、 实验环境(实验设备)

操作系统：（Windows 10等）
调试软件名称：
调试软件版本号：
上机地点：学6-

三、实验原理及内容

任务一：8皇后问题

【算法原理】

8 皇后问题使用回溯法逐行放置皇后。对每一行枚举所有可能的列位置，用 isValid 函数检查当前放置是否与已放置的皇后冲突（同列或同对角线）。若合法则递归处理下一行；若当前行所有列均不合法，则回溯到上一行重新选择。当成功放置第 8 行时，记录一个解并输出。

状态空间树共有 $8! = 40320$ 个叶节点，通过剪枝大幅减少实际访问节点，最终得到 92 个合法解。

任务二：最优装载问题

【算法原理】

最优装载问题的目标是：在第一艘船容量 c1 的限制下，找出使第一艘船装载重量最大的方案，将剩余货物尝试装入第二艘船（容量 c2）。

回溯法对每个集装箱做二叉决策（装/不装），递归搜索全部状态空间。当遍历完所有集装箱时，若当前装载重量超过历史最优则更新答案。剪枝策略：若当前重量加上所有剩余货物也无法超过当前最优解，则直接剪枝。

代码实现

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <algorithm>
using namespace std;

// =====
// 任务一：8皇后问题（回溯法）
// =====

int queens[8]; // queens[i] = 第i行皇后所在列
int solutionCount = 0;

bool isValid(int row, int col) {
    for (int i = 0; i < row; i++) {
        // 同列 或 同对角线
        if (queens[i] == col || abs(queens[i] - col) == abs(i - row))
            return false;
    }
    return true;
}

void solve8Queens(int row) {
    if (row == 8) {
        solutionCount++;
        cout << "解" << solutionCount << ": ";
        for (int i = 0; i < 8; i++) cout << queens[i] + 1 << " ";
        cout << endl;
        return;
    }
}
```

实 验 报 告

四、实验小结（包括问题和解决方法、心得体会、意见与建议等）

【遇到的问题及解决方法】

1. 对角线冲突判断写错：最初只判断了主对角线，漏了副对角线，导致部分非法解被输出。修正为同时判断 $|row1-row2| == |col1-col2|$ 即可覆盖两个方向的对角线冲突。

2. 最优装载记录方案时未深拷贝：因为 `curLoad` 是引用类型，直接赋给 `bestLoad` 后继续修改 `curLoad` 会影响已保存的最优方案。改为 `bestLoad = curLoad` 触发 `vector` 的值拷贝后解决。

【心得体会】

回溯法本质上是带剪枝的深度优先搜索，关键在于两件事：一是如何定义[合法]（约束函数），二是如何剪掉明显不可能的分支（限界函数）。8 皇后每一步都有明确的约束，比较好写；装载问题的剪枝设计更灵活，需要预估剩余价值。这次实验让我对[搜索+剪枝]这个思路有了更清晰的感受，也理解了为什么回溯法在实际中往往比最坏复杂度表现好得多

五.支撑毕业要求指标点

- (1) 3-2-M能够根据用户需求,选取适当的研究方法和技术手段,确定复杂工程问题的解决方案。
- (2) 3-3-H能综合利用专业知识对解决方案进行优化,体现创新意识,并考虑健康、安全以及环境等因素。
- (3) 7-2-M正确理解和评价计算机及应用领域复杂工程问题实施对环境保护及社会可持续发展等的影响,评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

六、指导教师评语

评 分	细 则	评分项	优秀	良好	中等	合格
	遵守实验室规章制度					
	学习态度					
	算法思想准备情况					
	程序设计能力					
	解决问题能力					
	课题功能实现情况					
	算法设计合理性					
	算法效能评价					
	回答问题准确度					
	报告书写认真程度					
	内容详实程度					
	文字表达熟练程度					
	其它评价意见					
	本次实验能力达成评价 (总成绩)					
成 绩		批阅人		日 期		