**实验7 回溯问题的实践**

**一、实验目的**

1. 理解回溯问题的思想，算法策略。

2. 掌握利用回溯解决问题的基本思想，会用高级语言对算法进行描述，并对算法复杂度（时间和空间）进行分析。

**二、实验要求**

1．完成下面的实验内容并上机测试运行。

2．整理并上交**实验报告（内容要求参见实验报告模板）。**

**三、实验内容**

1. 图着色问题：给定无向连通图G和m种不同的颜色。用这些颜色为图G的各顶点着色，每个顶点着一种颜色。如果有一种着色法使G中每条边的两个顶点着不同颜色，则称这个图是m可着色的。图的m着色问题是对于给定图G和m种颜色，找出所有不同的着色法。

【输入格式】第1行有3个正整数n、k和m，表示给定的图G有n个顶点和k条边，m种颜色。顶点编号为1，2，…，n。接下来的k行中，每行有两个正整数u、v，表示图G的一条边（u，v）。

【输出格式】程序运行结束时，将计算出的不同的着色方案数输出。如果不能着色，程序输出-1。

【输入样例】

4 4 3

1 2

1 3

1 4

2 4

【输出样例】

12

请写出算法时间复杂度、算法策略(基于回溯法)，算法伪代码以及代码实现。

2. 0/1背包问题。有n个重量分别为{w1，w2，…，wn}的物品，它们的价值分别为{v1，v2，…，vn}，给定一个容量为Q的背包。

设计从这些物品中选取一部分物品放入该背包的方案，每个物品要么选中要么不选中，要求选中的物品不仅能够放到背包中，而且重量和恰好为Q具有最大的价值。

0/1背包问题（*Q*=6）：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **物品编号** | **重量** | **价值** |
| **1** | **5** | **4** |
| **2** | **3** | **4** |
| **3** | **2** | **3** |
| **4** | **1** | **1** |

请写出算法时间复杂度、算法策略(基于回溯法)，算法伪代码以及代码实现。

3. （附加题）八皇后问题：八皇后问题是十九世纪著名的数学家高斯于1850年提出的。问题是：在8×8的棋盘上摆放八个皇后，使其不能互相攻击，即任意两个皇后都不能处于同一行、同一列或同一斜线上。可以把八皇后问题扩展到n皇后问题，即在n×n的棋盘上摆放n个皇后，使任意两个皇后都不能处于同一行、同一列或同一斜线上。

请写出算法时间复杂度、算法策略(基于回溯法)，算法伪代码以及代码实现。