

Assignment3

2023 年 4 月 26 日

1 提交要求

截止时间：2023 年 5 月 15 日 23: 59

提交内容：一份 pdf 格式文档（包含作业题答案和编程题思路介绍，主要函数截图及示例运行结果），一份 cpp 文件，将以上两个文件打包压缩，压缩包的命名格式为：学号_姓名_Assignment3（注意：从此次作业开始，文件格式或压缩包命名格式不规范将直接扣除一次作业 10% 的分数）

提交邮箱：avivaqion@163.com，若未收到自动回复邮件，请重新发送；重复提交以最后一次提交为准。

2 计算题（60 分）

1 (10 分) 请用回溯法对下图求哈密顿回路问题（从 a 点开始），请详细给出解空间树，搜索过程及结果。

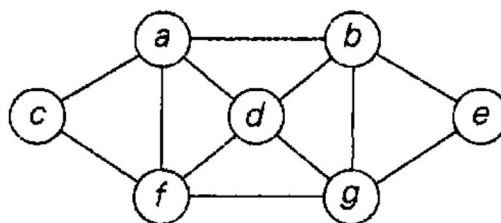


图 1

2 (10 分) 找零问题：给予币值为 1,3,5 的硬币若干（每种硬币个数无限多），如何用这些硬币组合，使得面额为 9，且硬币的个数最少？请

利用动态规划算法求其所有解。请给出算法伪代码并参考教材详细描述算法的运行过程。

3 (10 分) 请用分支限界法对背包问题的以下示例求解，请详细给出解空间树，搜索过程及结果。

物 品	重 量	价值/美元
1	10	100
2	7	63
3	8	56
4	4	12

$W = 16$

图 2

4 (10 分) 对于图 3，应用分支限界法求解从 a 点开始的 TSP 问题，请详细给出解空间树，搜索过程及最优解。

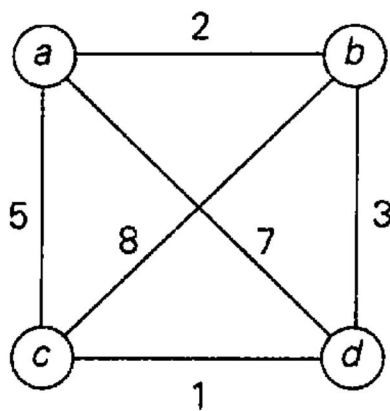


图 3

5 (20 分) 在一个类似谜题的游戏中，等边三角形的板上布置了 15 个孔。在初始的时候，如下图所示，除了一个孔，所有孔都插上了插棒。一个插棒可以跳过它的直接邻居，移到一个空白的位置上。这一跳会把被跳过的邻居从板上移走。

请使用回溯算法，描述求解该谜题的下列版本的主要思路并给出算法的伪代码：

- a 已知空孔的位置，求出消去 13 个棒的最短步骤，对剩下的插棒的最终位置不限。
- b 已知空孔的位置，求出消去 13 个棒的最短步骤，剩下的插棒最终要落在最初的空孔上。

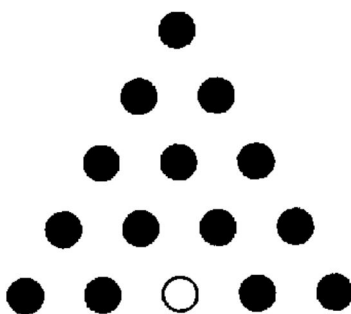


图 4

3 编程题（40 分）

你要开发一座金矿，地质勘测学家已经探明了这座金矿中的资源分布，并用大小为 $m * n$ 的网格 grid 进行了标注。每个单元格中的整数就表示这一单元格中的黄金数量；如果该单元格是空的，那么就是 0。

为了使收益最大化，矿工需要按以下规则来开采黄金：

- 每当矿工进入一个单元，就会收集该单元格中的所有黄金。
- 矿工每次可以从当前位置向上下左右四个方向走。
- 每个单元格只能被开采（进入）一次。
- 不得开采（进入）黄金数目为 0 的单元格。
- 矿工可以从网格中任意一个有黄金的单元格出发或者是停止。

示例 1：

输入: grid = [[0,6,0],[5,8,7],[0,9,0]]

0	6	0
5	8	7
0	9	0

输出: 24(一种收集最多黄金的路线是: 9 -> 8 -> 7)

示例 2:

输入: grid = [[1,0,7],[2,0,6],[3,4,5],[0,3,0],[9,0,20]]

1	0	7
2	0	6
3	4	5
0	3	0

输出: 28

(一种收集最多黄金的路线是: 1 -> 2 -> 3 -> 4 -> 5 -> 6 -> 7)

注:

- 1 <= grid.length, grid[i].length <= 15
- 0 <= grid[i][j] <= 100
- 最多 25 个单元格中有黄金
- 请使用 C++ 完成
- 根据算法思路描述及算法的时间和空间复杂度打分

请简述算法思路并计算时间和空间复杂度, 将代码中的主要函数(如下示例)和示例运行结果都截图附在 PDF 文档中。

```
int getMaximumGold(vector<vector<int>>& grid) {  
  
}
```

图 5