

算法设计与分析 实验6

杨垠晖

yhyang@zafu.edu.cn

实验目标

- 掌握蛮力法这一算法设计思想：
 - 蛮力法求解的基本方法练习
 - 图的两类遍历算法练习
 - 广度优先
 - 深度优先

实验任务1

- 请应用蛮力法，编程求解如下**0/1 背包问题**的最优解：
 - $n = 7, W = 15$
 - 价值 $P = \{10, 5, 15, 7, 6, 18, 3\}$
 - 重量 $w = \{2, 3, 5, 7, 1, 4, 1\}$

实验任务2

- 请分别采用**深度优先**或**广度优先**方法求解**迷宫问题**（迷宫问题的描述见下一页）。要求：
 - 迷宫的规模以及布局可以自由设计
 - 需要输出迷宫的初始布局
 - 输出求解得到的迷宫路径

【问题描述】 以如下8*8的迷宫图为例，左边是迷宫的布局，右边为求解得到的一条迷宫路径：

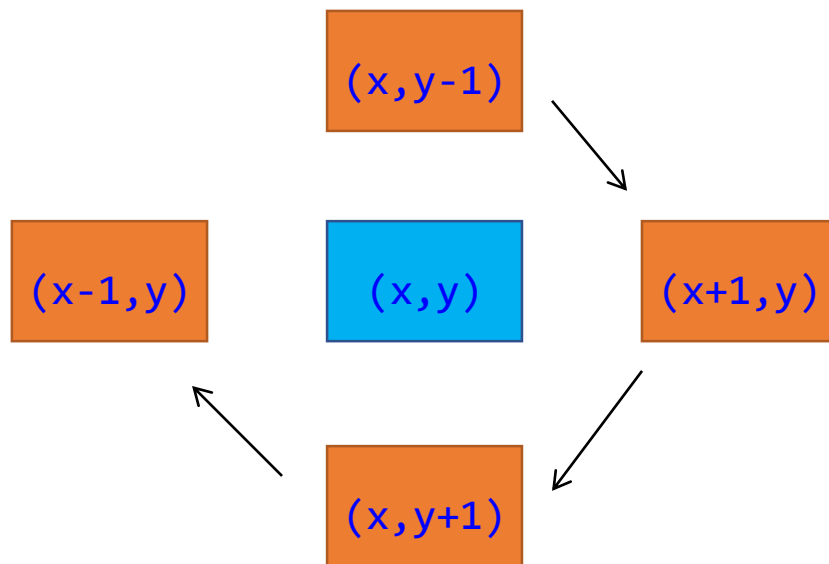
```
0XXXXXXXX
00000XXX
X0XX000X
X0XX0XX0
X0XXXXXX
X0XX000X
X0000X00
XXXXXXX0
```



```
↓XXXXXXXX
→↓000XXX
X↓XX000X
X↓XX0XX0
X↓XXXXXX
X↓XX→→↓X
X→→→↑X→↓
XXXXXXXX✓
```

其中，0表示通路方块，X表示障碍方块。假设入口是位置（0，0），出口为右下角方块位置（7，7）。设计一个程序采用递归方法求指定入口到出口的一条迷宫路径。

【求解提示】 用 n 表示迷宫大小，二维数组Maze存放迷宫，从 (x, y) 方块可以试探上下左右4个方位，假设总是从方位0到方位3的顺序试探，各方位对应的水平方向偏移量 $H[4] = \{0, 1, 0, -1\}$ ，垂直偏移量 $V[4] = \{-1, 0, 1, 0\}$ 。



程序输出示例:

```
Maze rows: 8, cols: 8
```

```
The input maze map:
```

```
0XXXXXXX
```

```
00000XXX
```

```
X0XX000X
```

```
X0XX0XX0
```

```
X0XXXXXX
```

```
X0XX000X
```

```
X0000X00
```

```
XXXXXXX0
```

```
One path of the maze:
```

```
1XXXXXXX
```

```
11000XXX
```

```
X1XX000X
```

```
X1XX0XX0
```

```
X1XXXXXX
```

```
X1XX111X
```

```
X1111X11
```

```
XXXXXXX1
```

提示1：采用深度优先遍历方式，从 (x, y) 出发（初始为入口）搜索目标（出口）。

对于当前方块 (x, y) ：

- 需要试探4个相邻的方块。
- 为了避免重复，每走过一个方块，将对应的迷宫值由 '0' 改为 ' '（空字符），当回过来时将其迷宫值恢复为 '0'。

提示2：采用广度优先遍历方式，从 (x, y) 出发（初始为入口）搜索目标（出口）。由于STL中queue不能顺序遍历，这里可以采用一个数组作为非循环队列，front和rear分别为队头和队尾（初始时均设置为-1），每个进队元素有唯一的下标。

队列元素类型可以声明如下：

```
struct Position          //队列元素类型
{   int x,y;             //当前方块位置
    int pre;              //前驱方块的下标
};
```

同学们可以选择上述两种遍历方式中的任一种求解该迷宫问题。
有能力的同学，可以两种遍历方法都实现。

实验报告要求

- 试验报告中应该包含如下内容：
 - 1. 实验任务描述
 - 2. 实验步骤描述
 - 3. 实验问题答案以及程序运行结果截图
 - 4. 实验完整代码
- 实验报告提交方式：
 - 电子版(pdf格式), 文件名格式: [班级_姓名_实验6](#)
 - 由班长收齐统一发送到我邮箱: yhyang@zafu.edu.cn
 - **提交截止时间: 10月20日, 逾期提交最高得分为及格!**