

实验班作业（20200921）

一、代码

1、leetcode54 螺旋矩阵

给定一个包含 $m \times n$ 个元素的矩阵（ m 行, n 列），请按照顺时针螺旋顺序，返回矩阵中的所有元素。

本题考点：矩阵、数组、递归

解题思路：将题目划分为四个步骤，四个方向进行循环输出，而后主函数中调用第一步即可

关键步骤：

- （1）在每一步中最后需要设置bool值标记已经读取的行、列
- （2）每一小步中需要调用下一方向的输出函数，传入参数的值为难点

```
class Solution {
    boolean[] visitedrows;
    boolean[] visitedcols;
    private List<Integer> result = new ArrayList<>();
    public List<Integer> spiralOrder(int[][] matrix) {
        // 四个函数，分别实现从左到右，从上到下，从右到左，从下到上
        if(matrix.length == 0 || matrix[0].length == 0){
            return new ArrayList<>();
        }
        visitedrows = new boolean[matrix.length];
        visitedcols = new boolean[matrix[0].length];
        left2right(matrix,0,0,matrix[0].length-1);
        return result;
    }
    public void left2right(int[][] a,int row,int start,int end){
        // 从左到右
        if(visitedrows[row]) return;
        if(end<start) return;
        for(int i=start;i<=end;i++){
            result.add(a[row][i]);
        }
        visitedrows[row] = true;
        top2down(a,end,row+1,a.length-row-1);
    }
    public void top2down(int[][] a,int col,int start,int end){
        // 从上到下
        if(visitedcols[col]) return;
        if(end<start) return;
        for(int i=start;i<=end;i++){
            result.add(a[i][col]);
        }
        visitedcols[col] = true;
        right2left(a,end,col-1,a[0].length-col-1);
    }
    public void right2left(int[][] a,int row,int start,int end){
        // 从右到左
        if(visitedrows[row]) return;
        if(end>start) return;
        for(int i=start;i>=end;i--){
```

```

        result.add(a[row][i]);
    }
    visitedrows[row] = true;
    down2top(a,end,row-1,a.length-row);
}
public void down2top(int[][] a,int col,int start,int end){
    // 从下到上
    if(visitedcols[col]) return;
    if(end>start) return;
    for(int i=start;i>=end;i--){
        result.add(a[i][col]);
    }
    visitedcols[col] = true;
    left2right(a,end,col+1,a[0].length-col-2);
}
}
}

```

2、leetcode59 螺旋矩阵II

给定一个正整数 n ，生成一个包含 1 到 n^2 所有元素，且元素按顺时针顺序螺旋排列的正方形矩阵

本题考点：数组、矩阵

解题思路：顺序输出，以输出一圈为一个while循环，同时将二维数组的下标作为控制的边界值，将输出动作分割为四个方向，并在每个方向的for循环后面边界值进行修改，达到缩小圈的目的

关键步骤：

- (1) 设置四个方向的边界值，作为数组下标和输出边界
- (2) 在循环过程中动态改变边界值的值，从而控制数组下标，注意这里的值改变放在循环体外面

```

class Solution {
    public int[][] generateMatrix(int n) {
        // 直接顺序输出即可，注意行列变换
        int left = 0,right = n-1;    //左右边界值
        int top = 0,down = n-1;      //上下边界值
        int [][]matrix = new int[n][n];
        int num = 1;    //记录当前输出值
        int target = n*n;    //记录目标值
        // 以走一圈为一个循环
        while(num <= target){
            for(int i=left;i<=right;i++){
                matrix[top][i] = num++;
            }
            top++;
            //从左到右
            for(int i=top;i<=down;i++){
                matrix[i][right] = num++;
            }
            right--;
            //从上到下
            for(int i=right;i>=left;i--){
                matrix[down][i] = num++;
            }
            down--;
            //从右到左
            for(int i=down;i>=top;i--){
                matrix[i][left] = num++;
            }
        }
    }
}

```

```
        left++;
        // 从下到上
    }
    return matrix;
}
}
```

二、计算机基础知识

1、红黑树有什么用？红黑树怎么计算高度？

红黑树是一种含有红黑结点并能自平衡的二叉查找树。它必须满足下面性质：

- 性质1：每个节点要么是黑色，要么是红色。
- 性质2：根节点是黑色。
- 性质3：每个叶子节点（NIL）是黑色。
- 性质4：每个红色结点的两个子结点一定都是黑色。
- 性质5：任意一结点到每个叶子结点的路径都包含数量相同的黑结点

红黑树能自平衡，它靠三种操作：左旋、右旋和变色。

红黑树是一颗二叉平衡树，并且查找不会破坏树的平衡，所以查找跟二叉平衡树的查找无异

红黑树查找一个元素所需要的时间最坏是 $\log_2 N$ ，插入一个元素最坏情况所需要的时间是 $\log_2 N$ ，查找命中所需要的平均时间是 $\lg N$ ，插入一个元素所需要的平均时间也是 $\lg N$ 。

***红黑树的高度是 $O(\log N)$ ***

2、简述嵌入式，最常用的嵌入式操作系统是什么？

嵌入式系统是一种专用的计算机系统，作为装置或设备的一部分。通常，嵌入式系统是一个控制程序存储在ROM中的嵌入式处理器控制板。事实上，所有带有数字接口的设备，如手表、微波炉、录像机、汽车等，都使用嵌入式系统，有些嵌入式系统还包含操作系统，但大多数嵌入式系统都是由单个程序实现整个控制逻辑。

从应用对象上加以定义，嵌入式系统是软件和硬件的综合体，还可以涵盖机械等附属装置。国内普遍认同的嵌入式系统定义为：以应用为中心，以计算机技术为基础，软硬件可裁剪，适应应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗等严格要求的专用计算机系统。

常见的嵌入式操作系统： **

μ Clinux： μ Clinux在结构上继承了标准Linux的多任务实现方式，分为实时进程和普通进程，分别采用先来先服务和时间片轮转调度，仅针对中低档嵌入式CPU特点进行改良，且不支持内核抢占，实时性一般。

μ C / OS-II： μ C / OS-II是在 μ C/OS的基础上发展起来的，是用C语言编写的一个结构小巧、抢占式的多任务实时内核。 μ C / OS-II能管理64个任务，并提供任务调度与管理、内存管理、任务间同步与通信、时间管理和中断服务等功能，具有执行效率高、占用空间小、实时性能优良和扩展性强等特点。

eCos:**即嵌入式可配置操作系统。它是一个源代码开放的可配置、可移植、面向深度嵌入式应用的实时操作系统。最大特点是配置灵活，采用模块化设计，核心部分由小同的组件构成，包括内核、C语言库和底层运行包等。

三、实验班小组项目

(1) 更新了项目GitHub地址

<https://github.com/tong-shao/pkuopenlearning>

(2) 逐步添加issue规范文档

