

# 题目1

小Q正在给一条长度为n的道路设计路灯安置方案。

为了让问题更简单,小Q把道路视为n个方格,需要照亮的地方用'.'表示,不需要照亮的障碍物格子用'X'表示。

小Q现在要在道路上设置一些路灯,对于安置在pos位置的路灯,这盏路灯可以照亮pos - 1, pos, pos + 1这三个位置。

小Q希望能安置尽量少的路灯照亮所有'.'区域,希望你能帮他计算一下最少需要多少盏路灯。

输入描述:

输入的第一行包含一个正整数t( $1 \leq t \leq 1000$ ),表示测试用例数接下来每两行一个测试数据,第一行一个正整数n( $1 \leq n \leq 1000$ ),表示道路的长度。第二行一个字符串s表示道路的构造,只包含'.'和'X'。

输出描述:

对于每个测试用例,输出一个正整数表示最少需要多少盏路灯。

**思路 (贪心) :**

1. 从位置i开始 (假设位置i-1之前都已经被点了,且不会对位置i有影响) :

1. 如果i位置为“X”,则i++;
2. 如果i位置不是“X”,则路灯加一。如果i+1为“X”,则下次从i+2开始;如果i+1不是“X”,则下次从i+3开始;如果越界就break;

```
function lightNums(light) {  
    const arr = light.split("");  
    // 从i开始后续最少需要多少盏灯, 0~i-1不会对i位置的安排产生印象;  
    function process(arr, i) {  
        if (i >= arr.length) {  
            return 0;  
        }  
        let res = 0;  
        if (arr[i] === "x") {  
            res = process(arr, i+1);  
        } else {  
            if (arr[i+1] === ".") {  
                res = process(arr, i+3) + 1;  
            } else {  
                res = process(arr, i+2) + 1;  
            }  
        }  
        return res;  
    }  
    return process(arr, 0);  
}
```

## 题目2

已知一棵二叉树中没有重复节点，并且给定了这棵树的中序遍历数组和先序遍历数组，返回后序遍历数组。

比如给定：

int[] pre = { 1, 2, 4, 5, 3, 6, 7 };

int[] in = { 4, 2, 5, 1, 6, 3, 7 };

返回： { 4, 5, 2, 6, 7, 3, 1 }

思路：

1. 定义递归process(pre, in, after, peri, perj, ini, inj, afteri, afterj)，其中pre、in、after为先序、中序、后序数组，peri, perj, ini, inj, afteri, afterj为数组中的范围。含义为用pre数组pre<sub>i</sub>~pre<sub>j</sub>范围和in数组ini~inj范围生成后序遍历after数组after<sub>i</sub>~after<sub>j</sub>范围，其中所有数组的范围等长；
2. pre的一个元素为after的最后一个元素，同时也是二叉树的头；根据头节点在in中的位置推出左树和右树的长度，调用process用pre和in的左树（右树）得出after的左树（右树）；

```
function getPosArr(pre, inArr) {
    const inMap = new Map();
    inArr.forEach((node, index) => {
        inMap.set(node, index)
    })
    const pos = new Array(pre.length);
    const process = (preStart, preEnd, inStart, inEnd, posStart, posEnd) => {
        if (posStart <= posEnd && posStart >= 0) {
            pos[posEnd] = pre[preStart];
        }
        let inMidIndex = inMap.get(pre[preStart]);
        let inLeftStart = inStart, inLeftEnd = inMidIndex - 1, inRightStart = inMidIndex + 1,
        inRightEnd = inEnd;
        let preLeftStart = preStart + 1, preLeftEnd = preLeftStart + inLeftEnd - inLeftStart,
        preRightStart = preLeftEnd + 1, preRightEnd = preEnd;
        let posLeftStart = posStart, posLeftEnd = posStart + preLeftEnd - preLeftStart,
        posRightStart = posLeftEnd + 1, posRightEnd = posEnd - 1;

        if (preLeftStart <= preLeftEnd) {
            process(preLeftStart, preLeftEnd, inLeftStart, inLeftEnd, posLeftStart, posLeftEnd)
        }
        if (preRightStart <= preRightEnd) {
            process(preRightStart, preRightEnd, inRightStart, inRightEnd, posRightStart,
            posRightEnd)
        }
    }

    process(0, pre.length-1, 0, inArr.length-1, 0, pos.length-1)
    return pos;
}
```

## 题目三

把一个数字用中文表示出来。数字范围为 [0, 99999]。

为了方便输出，使用字母替换相应的中文，万W 千Q 百B 十S 零L。使用数字取代中文数字注：对于 11 应该表示为一十一(1S1)，而不是十一(S1)

输入描述：

数字 0 (包含) 到 99999 (包含)。

输出描述：

用字母替换相应的中文，万W 千Q 百B 十S 零L

示例1:

输入

12001

输出

1W2QL1

思路：

从小到大依次解决，先解决0~9范围的打印num0\_9，然后在是num0\_99、num0\_999、num0\_9999。 . . .

每次对数字取余数，调用前一个函数打印

## 题目四

求完全二叉树节点的个数

思路：

1. 获取二叉树的深度；
2. 判断右子树的最左节点所达到的最大深度；
  1. 如果最左节点到达的深度为整个二叉树的最大深度，代表左子树为满二叉树，节点个数为 $2^h - 1$  ( $h$ 为左子树的高度)
  2. 如果最左节点到达的深度小于整个二叉树的最大深度，代表右子树为满二叉树；
3. 如果左子树（右子树）为满二叉树，则递归计算以右子树（左子树）为头的完全二叉树的节点个数；
4. 时间复杂度O((logn)^2)

```
function getCTNodeNum(head) {  
    if (head === null) {  
        return 0;  
    }  
    let h = getCTHeight(head);  
    if (getCTHeight(head.right) + 1 === h) {  
        // 左子树为满二叉树，高度为h-1  
        return num = getCTNodeNum(head.right) + Math.pow(2, h - 1)  
    } else {  
        // 右子树为满二叉树，高度为h-2  
        return num = getCTNodeNum(head.left) + Math.pow(2, h-2);  
    }  
}  
  
function getCTHeight(head) {  
    if (head === null) {  
        return 0;  
    }  
}
```

```

let height = 1;
while (head.left) {
    height++;
    head = head.left;
}
return height;
}

```

## 题目五（动态规划-从左到右尝试）

### 最长递增子序列问题

如[3,1,2,6,3,4]，最长递增子序列为1, 2, 3, 4

#### 思路1：

1. 建立长度为arr.length的dp数组，dp[i]表示必须以 arr[i] 结尾的情况下最长递增子序列的长度。
2. 假设 $l \sim i$ 已经得出， $dp[i+1]$ 时需要找到 $l \sim i$ 中比 $arr[i+1]$ 小的数，判断得出 $dp[i+1]$ ；
3. 时间复杂度 $O(n^2)$ ；

```

var lengthOfLIS = function(nums) {
    const dp = new Array(nums.length).fill(1);
    let ans = 0;
    for (let i = 0; i < nums.length; i++) {
        for (let j = 0; j < i; j++) {
            if (nums[i] > nums[j]) {
                dp[i] = Math.max(dp[i], dp[j] + 1);
            }
        }
        ans = Math.max(ans, dp[i]);
    }

    return ans;
};

```

#### 思路2（优化）：

1. 建立长度为arr.length的dp数组，dp[i]表示必须以 arr[i] 结尾的情况下最长递增子序列的长度。
2. 建立长度为arr.length的ends数组，ends[i]表示所有长度为 $i+1$ 的递增子序列中最小的结尾（ends数组严格有序的）。
3. 计算 $dp[i+1]$ 时，在ends二分查找大于 $arr[i+1]$ 最左的位置，如果存在替换ends中的值，如果不存在则在ends添加 $arr[i+1]$ 。 $dp[i+1]$ 为ends下标+1。

```

var lengthOfLIS = function(nums) {
    // ends[i] 表示所有长度为 i+1 的递增子序列中最小的结尾（ends 数组严格有序的）。
    const ends = [Infinity];
    let ans = 0;
    for (let i = 0; i < nums.length; i++) {
        let left = 0;
        let right = ends.length - 1;
        while (left <= right) {
            let mid = ((right - left) >> 2) + left;
            if (nums[i] <= ends[mid]) {
                right = mid - 1;
            } else {
                left = mid + 1;
            }
        }
        ends[left] = nums[i];
        ans = Math.max(ans, left + 1);
    }

    return ans;
};

```

```
        }
    }
    if (right === ends.length - 1) {
        ends.push(nums[i]);
    } else {
        ends[left] = nums[i];
    }
    ans = Math.max(ans, ends.length)
}
return ans;
};
```

## 题目六

小Q得到一个神奇的数列: 1, 12, 123,...12345678910,1234567891011...。

并且小Q对于能否被3整除这个性质很感兴趣。

小Q现在希望你能帮他计算一下从数列的第l个到第r个(包含端点)有多少个数可以被3整除。

输入描述:

输入包括两个整数l和r( $1 \leq l \leq r \leq 1e9$ ), 表示要求解的区间两端。

输出描述:

输出一个整数, 表示区间内能被3整除的数字个数。

示例1:

输入

2 5

输出

3

解题思路: 判断一个数能不能被3整除, 等价于一个数的每位之和能否被3整除。刚开始想打表, 但发现数据量是 $1e9$ , 一维数组最多只能开到 $1e8$ .所以就纯暴力判断了, 不过数据是有规律的, 第一个数是1、第二个数是12, 第三个数是123, 所以只用判断 $n*(n+1)/2 \% 3$ 即可。因为数量太大了, 所以用long long