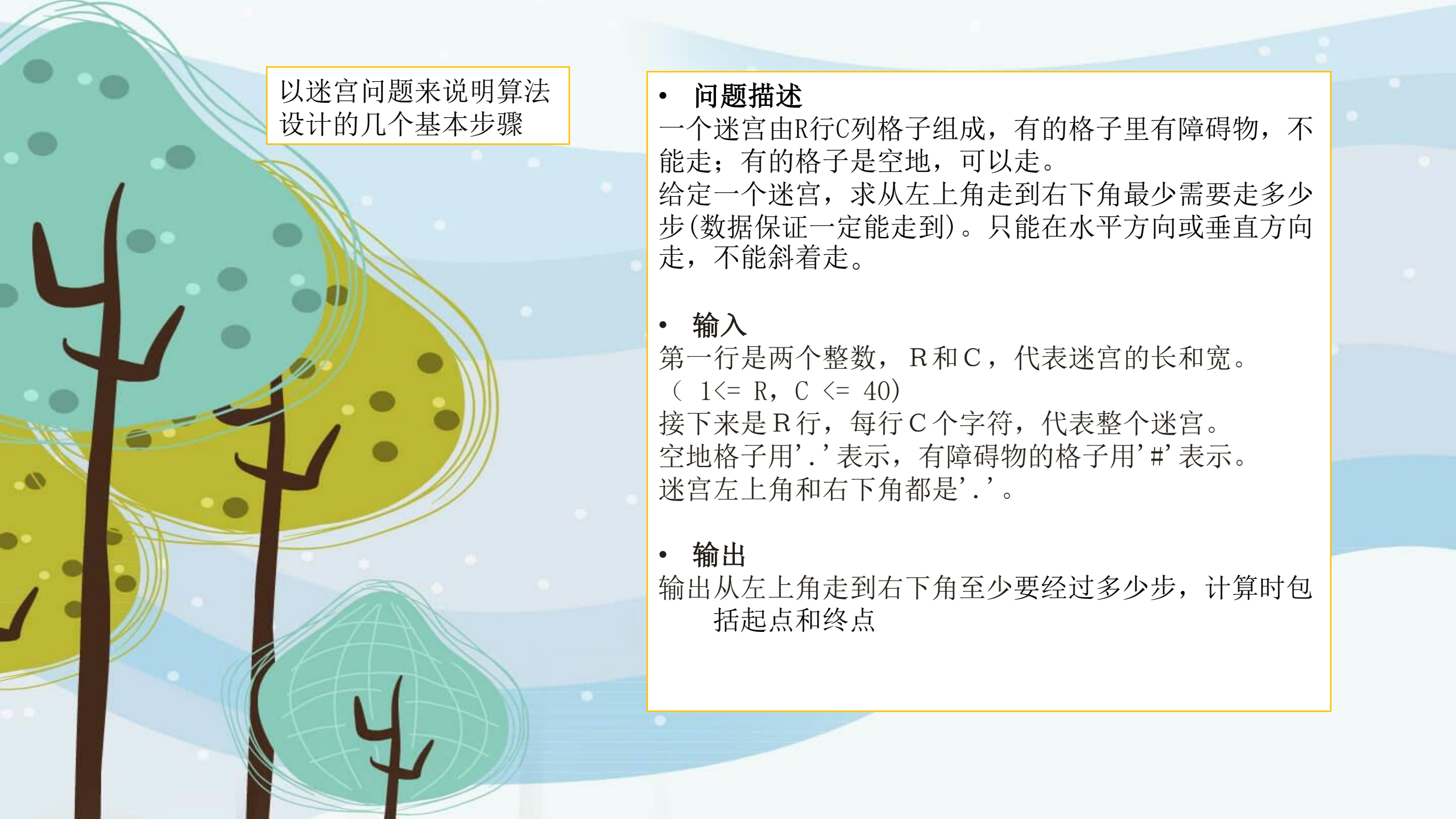




# 算法设计

## 内容简要

- ❑ 如何设计撰写算法思想
- ❑ 如何设计和表述数据结构，并用算法步骤表示出来
- ❑ 如何表示伪代码
- ❑ 测试样例的设计
- ❑ 如何写实验日志



以迷宫问题来说明算法设计的几个基本步骤

- **问题描述**

一个迷宫由R行C列格子组成，有的格子里有障碍物，不能走；有的格子是空地，可以走。

给定一个迷宫，求从左上角走到右下角最少需要走多少步(数据保证一定能走到)。只能在水平方向或垂直方向走，不能斜着走。

- **输入**

第一行是两个整数，R和C，代表迷宫的长和宽。

(  $1 \leq R, C \leq 40$  )

接下来是R行，每行C个字符，代表整个迷宫。

空地格子用'.'表示，有障碍物的格子用'#'表示。

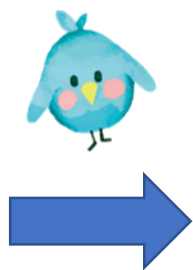
迷宫左上角和右下角都是'.'。

- **输出**

输出从左上角走到右下角至少要经过多少步，计算时包括起点和终点

## 问题分析,确定算法

利用计算机解决这类问题我们通常是用“穷举求解”的方法，即从入口出发，顺着某一方向往前探索，若能走通，则继续往前走，若不能则放弃这条路，直到走到终点为止



为了保证在任何位置上都能返回，换一个方向再继续进行探索，这里需要一个先进先出的结构来处理从入口到终点的步数，因此我们想到在求迷宫通路的算法中我们可以应用“队列”来解决，采用广度优先搜索（BFS）



- ◆ 分析问题，可以从怎样解决这个问题入手(思路，想法)
- ◆ 看问题解决时数据之间的关系是否可以用到数据结构，寻找对应结构
- ◆ 思考如何利用这种数据结构解决这个问题，对算法思想进行简单说明



**算法思想：**利用二位数组来模拟迷宫，用1来表示墙（走不通的路）或者是已经走过的路，0表示可以走的路。若当前位置为终点位置，则可以直接输出，若当前位置不为终点“不可通”，则判断下一步四个方位是否能走（利用标记数组如果能走就进入队列，并在标记数组标记为已走过。如此循环，直到走到终点



◆ **具体描述**怎样用这个数据结构去**解决问题**

例如：考虑到只用求出步数，所以每次往不同方向走step就加1，判断对于没有走过的路，就选择入队列，并在标记数组中标记为已走过。每次走完一步后，要将队列元素弹出。





## 算法步骤

- ❑ 首先需要定义一个结构体来模拟队列，结构体中有当前在迷宫中的坐标位置，以及步数和走迷宫时的方向。
- ❑ 每次对队列进行判空处理，不为空则进入循环，利用一个标记数组 `visited[][]` 进行判断，如果没有走过，判断下一步四个方位是否能走，如果能走过就进入队列，并标记为走过。结束后需要将其弹出队列
- ❑ 如此重复循环以上两步，直到走到终点，输出最后的步数



- ❑ 将算法思想具体转化为自然语言描述，主要是结合代码去思考如何实现，需要用到哪些结构和实现需要的函数
- ❑ 数据结构可以调用 STL 里面的函数，也可以根据实际情况来写函数实现



## 怎样写伪代码



1

伪代码是一种非正式的，类似于英语结构的，用于描述模块结构图的语言，它具有结构清晰，代码简单，可读性好，类似于自然语言等特点

2

书写规则

- 代码中出现的变量可以不必声明，这些类型从算法上下文看是清楚的，不需要额外的说明
- 算法中的某些指令和子任务可以用文字来叙述
- 算数表达式可以用通常的算数运算符来表示

算法伪代码(主要部分)  
//d[]为改变方向的数组  
While(队列不为空)

```
{
    Pos t=q.front()//Pos为结构体
    if(到达终点)
    {cout<<step;}
    else{
        int r=t.r,c=t.c,step=t.step+1;//步数加1
        for(int i=0;i<4;i++){
            if(没有标记过)

            {q.push(Pos(r+d[i].r,c+d[i].c,step)
                标记数组}
        }
        q.pop();//弹出队列
    }
```

## 说明



struct Pos{  
 int r,c;//当前位置  
 坐标  
 int steps;//走过的  
 步数  
 Pos(int rr,int cc,int  
 step) :  
 r(rr),c(cc),steps(step){}  
 };//构造函数  
};//Pos为广度优先搜索需  
定义的一个结构体



对位置的判断体现出对  
队列出队，入队的应用

## 设计测试样例

- ◆ 考虑到边界条件
- ◆ 规模大小
- ◆ 特殊情况

具体到这个  
题目



1. 这道题目我们需要考虑存在多条路径的情况，这样我们需要选取步数最少的一条路。
2. 另外就是路通，但是已经到达外围边界，这种情况的话，可以在输入后在二维数组各加一行一列表示边界。
3. 最后还要设计几组数据规模稍大的数组进行测试，对于一般情况进行测试





## 怎样写实验日志

- ❑ 对实验设计与实现过程进行记录(遇到的问题，如何解决问题)，总结(借鉴本次实验中可以采用的想法或者思路)
- ❑ 反思经验和体会。要完整记录本次实验过程（包括时间和内容），以及心得体会。
- ❑ 实验过程中可以对实验进行简单记录，之后再去看总结和反思



2019

# THANKYOU!

参考文献：

【1】 胡凡，曾磊 。算法笔记【M】。北京：机械工业出版社，2016：359-367.

【2】 百度百科

【3】 严蔚敏 吴伟民 编著 。数据结构(C语言版)【M】。北京：清华大学出版社，1997.4(2004.11重印).