

# 栈和队列

xbZhong

[本页PDF](#)

## 括号匹配

### 20. 有效的括号

[简单](#) [相关标签](#) [相关企业](#) [提示](#) [Ans](#)

给定一个只包括 '()'， '{}', '[]' 的字符串 s，判断字符串是否有效。

有效字符串需满足：

1. 左括号必须用相同类型的右括号闭合。
2. 左括号必须以正确的顺序闭合。
3. 每个右括号都有一个对应的相同类型的左括号。

示例 1：

输入: s = "()"  
输出: true

示例 2：

输入: s = "()[]{}"  
输出: true

示例 3：

输入: s = "[]"  
输出: false

用栈来模拟括号匹配的过程用栈是因为栈可以解决具有完全包含关系的问题

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main()
{
int n;
int flag = 0;
cin >> n;
vector<string> temp[n] , s;
string str;
string target;
for(int i = 0; i < n; i++)
{
    cin >> str;
    temp[i] = str;
    str = NULL ;
}
cin >> target;
for(int i = 0; i < n; i++)
{
    if(temp[i] == target)
    {
        s.push_back(temp[i]);
        flag = 1;
        break;
    }
    if(temp[i] == "return")
        s.pop_back();
    else
        s.push_back(temp[i]);
}
if(flag)
{
    for(int i = 0; i < s.size();i++)
    {
        if(i) cout << "->"
        cout << s[i];
    }
    cout << endl;
    else
    {
        cout << "NOT REFERENCED"
    }
}
return 0;
}
```

## 考研题 三元组最小距离

思路挺巧妙的

## 题目描述

定义三元组  $(a, b, c)$  ( $a, b, c$  均为正数) 的距离  $D = |a-b| + |b-c| + |c-a|$ 。给定 3 个非空整数集合  $S_1, S_2, S_3$ , 按升序分别存储在 3 个数组中。请设计一个尽可能高效的算法, 计算并输出所有可能的三元组  $(a, b, c)$  ( $a \in S_1, b \in S_2, c \in S_3$ ) 中的最小距离。例如  $S_1 = \{-1, 0, 9\}, S_2 = \{-25, -10, 10, 11\}, S_3 = \{2, 9, 17, 30, 41\}$ , 则最小距离为 2, 相应的三元组为  $(9, 10, 9)$ 。

程序中的主要部分已经帮你写好了, 你只需要将如下代码拷贝到你的环境中, 并且补充 func 函数功能即可。函数功能描述如下:

## 输入参数

输入三个参数, 分别为存储三个非空集合的队列

## 返回值说明

返回一个整形值, 表示所有可能的三元组  $(a, b, c)$  ( $a \in S_1, b \in S_2, c \in S_3$ ) 中的最小距离

\* 栈里面的数字是从小到大排列的 \* 因此我们只需要找到三个数字中最小的那个 \* 对于他来说, 其它两个数字再取栈后面的数字, 其距离会越来越大 \* 因此我们找到三个数字中的最小数字, 就说明当前答案已经是对于这个数字来说的最小距离 \* 我们便可以将它从栈中删除 \* 同时要记录最小值 \* 当有一个栈为空时, 就说明已经无数字可比, 此时找到那个记录的最小值, 输出即可

```

#include <iostream>
#include <cstdlib>
#include <queue>
using namespace std;

int min_num(int a, int b, int c) {
    if (a > b) swap(a, b);
    if (a > c) swap(a, c);
    return a;
}

int func(queue<int> que1, queue<int> que2, queue<int> que3) {
    int min = 0x3f3f3f; //这个是16进制表示法，可以看成是正无穷
    while(!que1.empty() && !que2.empty() && !que3.empty())
    {
        int a = que1.front(), b = que2.front(), c = que3.front();
        int min_n = abs(a-b) + abs(a-c) + abs(b-c);
        if(min_n<min) min = min_n;
        int d = min_num(a,b,c);
        if(a == d) que1.pop();
        if(b == d) que2.pop();
        if(c == d) que3.pop();
    }
    return min;
}

int main() {
    int m, n, k, x;
    queue<int> que1, que2, que3;
    cin >> m >> n >> k;
    for (int i = 0; i < m; i++) {
        cin >> x;
        que1.push(x);
    }
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cin >> x;
        que2.push(x);
    }
    for (int i = 0; i < k; i++) {
        cin >> x;
        que3.push(x);
    }
    cout << func(que1, que2, que3) << endl;
    return 0;
}

```

## 比较含退格的字符串

## 844. 比较含退格的字符串

已解答 

[简单](#) [相关标签](#) [相关企业](#) [A<sub>x</sub>](#)

给定 `s` 和 `t` 两个字符串，当它们分别被输入到空白的文本编辑器后，如果两者相等，返回 `true`。`#` 代表退格字符。

**注意：**如果对空文本输入退格字符，文本继续为空。

**示例 1：**

**输入：** `s = "ab#c"`, `t = "ad#c"`

**输出：** `true`

**解释：** `s` 和 `t` 都会变成 `"ac"`。

**示例 2：**

**输入：** `s = "ab##"`, `t = "c#d#"`

**输出：** `true`

**解释：** `s` 和 `t` 都会变成 `""`。

**示例 3：**

**输入：** `s = "a#c"`, `t = "b"`

**输出：** `false`

**解释：** `s` 会变成 `"c"`，但 `t` 仍然是 `"b"`。



**使用栈的思想** \* 遇到#就出栈，否则就入栈 \* 比较俩栈的字符

```
class Solution {
public:
    bool backspaceCompare(string s, string t) {
        stack<char> temp1,temp2;
        for(int i = 0;s[i];i++)
        {
            if(s[i] == '#') //判断是否为退格字符
            {
                if(!temp1.empty()) //判断栈是否非空 若无这个判断条件遇到a##b时便会把#压入栈，使得逻辑错误
                    temp1.pop();
                else temp1.push(s[i]);
            }
            for(int i = 0;t[i];i++)
            {
                if(t[i] == '#')
                {
                    if(!temp2.empty())
                        temp2.pop();
                }
                else temp2.push(t[i]);
            }
            if(temp1.size() != temp2.size()) return false;
            while(!temp1.empty())
            {
                if(temp1.top() != temp2.top() ) return false;
                temp1.pop();
                temp2.pop();
            }
            return true;
        }
    };
};
```

## 火车进栈



# #263. 火车进栈

[描述](#)[提交](#)[自定义测试](#)[题解视频](#)[上一题](#)[下一题](#)[统计](#)

## 题目描述

有  $n$  列火车按 1 到  $n$  的顺序从东方左转进站，这个车站是南北方向的，它虽然无限长，只可惜是一个死胡同，而且站台只有一条股道，火车只能倒着从西方出去，而且每列火车必须进站，先进后出。

进站的火车编号顺序为 1 ~  $n$ ，现在请你按火车编号从小到大的顺序，输出前 20 种可能的出站方案。

## 输入

输入一行一个整数  $n$ 。 ( $n \leq 20$ )

## 输出

输出前 20 种答案，每行一种，不要空格。

## 样例输入1

```
3
```

## 样例输出1

```
123  
132  
213  
231  
321
```

\* 全排列输出 \* 重点是判断输出序列是否为合法序列 \* 用栈模拟 1. 假设有一组输出序列  $a_1, a_2, a_3, a_4$ ，栈顶元素为  $x$  2. 现在轮到  $a_2$  输出，用  $a_2$  与  $x$  比较 3.  $a_2 > x$  说明  $a_2$  还没进栈，此时应该继续进栈，直到  $a_2$  进栈 4.  $a_2 = x$  栈顶元素即进站的火车编号为  $x$ ，此时  $a_2$  弹出栈 5.  $a_2 < x$  说明  $a_2$  在栈顶元素下方，无法弹出，此时序列不合法

- 一种是使用 `next_permutation` 函数来进行全排列
- 一种是使用递归的排列型枚举来进行全排列
- **next\_permutation 函数做法**

```
#include #include #include #include #include using namespace std; bool valid(int a[],int n) { stack s; int x = 1; for(int i = 0;i < n;i++) { if(s.empty() || s.top() < a[i]) //血的教训！先判空再比较 { while (x<=a[i]) s.push(x),x+=1; } if(s.top() != a[i]) return false; s.pop(); } return true; } int main() { int a[25],n,cnt = 20; cin >> n; for(int i = 0;i < n;i++) a[i] = i + 1; do { if(valid(a,n)) { for(int i = 0;i < n;i++) { cout << a[i]; } cout << endl; cnt-=1; } }while(next_permutation(a,a+n) && cnt); return 0; }
```

## 递归的排列型枚举做法

```
#include<iostream>
#include<cstdlib>
#include<cstdio>
#include<string>
#include<cstring>
#include<stack>
#include<algorithm>
#include<queue>
using namespace std;
int vis[25]={0};
int a[25],b[25];
int times = 0;
bool valid(int n)
{
    stack<int> s;
    int x = 1;
    for(int i = 0;i < n;i++)
    {
        if(s.empty() || s.top()<a[i])
        {
            while (x<=a[i])
            {
                s.push(x);
                x+=1;
            }
        }
        if(s.top()!=a[i]) return false;
        s.pop();
    }
    return true;
}
void print(int n)
{
    for(int i = 0;i < n;i++)
    {
        cout << b[i];
    }
    cout << endl;
}

void f(int i,int n)
{
    if(times == 20) return ;
    if(i == n && valid(n))
    {
        print(i);
        times++;
        return;
    }
    for(int j = 1;j <= n;j++)
    {
```

```

    if(vis[j]) continue;
    b[i] = j;
    a[i] = j;
    vis[j] = 1;
    f(i+1,n);
    vis[j] = 0;
}
}

int main()
{
    int n;
    cin >> n;
    f(0,n);
}

```

**重点解释一下next\_permutation函数** \* 在头文件include<algorithm>中 \* 接受两个迭代器作为参数，并返回一个bool值，表示是否成功生成下一个排列 \* 迭代器：访问数据结构中的元素 \* 函数是对这两个迭代器之间的数据进行字典序排序 \* 当序列已经是字典序最大排列，返回false，循环结束 \* 作用：生成给定序列的下一个较大排序，直到序列按降序排列为止 \* 常与do while 联用 \* 若与while连用，则会丢失初始时的排序 \* 若你想要得到所有的排序结果，初始时要按照升序来排序

## 验证栈序列

### 946. 验证栈序列

已解答

中等

相关标签

相关企业

A\*

给定 `pushed` 和 `popped` 两个序列，每个序列中的 **值都不重复**，只有当它们可能是在最初空栈上进行的推入 `push` 和弹出 `pop` 操作序列的结果时，返回 `true`；否则，返回 `false`。

#### 示例 1：

**输入:** `pushed` = [1,2,3,4,5], `popped` = [4,5,3,2,1]

**输出:** true

**解释:** 我们可以按以下顺序执行：

`push(1), push(2), push(3), push(4), pop() -> 4,`  
`push(5), pop() -> 5, pop() -> 3, pop() -> 2, pop() -> 1`

#### 示例 2：

**输入:** `pushed` = [1,2,3,4,5], `popped` = [4,3,5,1,2]

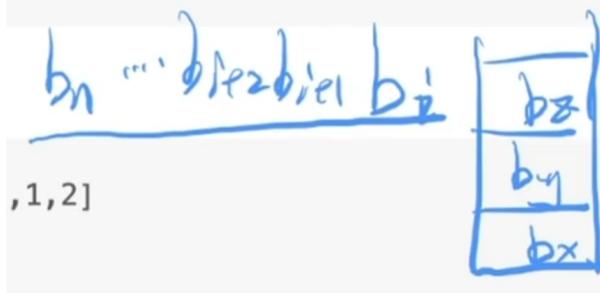
**输出:** false

**解释:** 1 不能在 2 之前弹出。

**题目意思是按照所给顺序对空栈进行入栈和出栈操作** 若执行到最后栈为空，则return true \* 要对出栈序列进行分析 \* 若出栈序列当前元素与栈顶元素相同，则pop \* 不相同则一直入栈 \* 若将入栈序列遍历完也没有找到当前元素，且栈顶元素也与其不同，return false \* 因为该元素在栈顶元素下方 无法pop

2, pop() -> 1

6 };



alt text

```
class Solution {  
public:  
    bool validateStackSequences(vector<int>& pushed, vector<int>& popped) {  
        int x = 0, n = pushed.size();  
        stack<int> s;  
        for(int i = 0; i < n; i++)  
        {  
            if(s.empty() || s.top() != popped[i])  
            {  
                while(x < pushed.size() && pushed[x] != popped[i])  
                {  
                    s.push(pushed[x]);  
                    x += 1;  
                }  
                if(x == pushed.size()) return false;  
                s.push(pushed[x]);  
                x += 1;  
            }  
            s.pop();  
        }  
        return true;  
    }  
};
```

## 括号画家



# #265. 括号画家

[描述](#)[提交](#)[自定义测试](#)[题解视频](#)[上一题](#)[下一题](#)[统计](#)

## 题目描述

*Candela* 是一名漫画家，她有一个奇特的爱好，就是在纸上画括号。这一天，刚刚起床的 *Candela* 画了一排括号序列，其中包含小括号 `()`、中括号 `[]` 和大括号 `{}`，总长度为  $N$ 。这排随意绘制的括号序列显得杂乱无章，于是 *Candela* 定义了什么样的括号序列是美观的：

1. 空的括号序列是美观的；
2. 若括号序列 `A` 是美观的，则括号序列 `(A)`、[A]、{A}` 也是美观的；
3. 若括号序列 `A、B` 都是美观的，则括号序列 `AB` 也是美观的；



例如 `[(()){}])()` 是美观的括号序列，而 `)((())[])` 则不是。

现在 *Candela* 想在她绘制的括号序列中，找出其中连续的一段，满足这段子序列是美观的，并且长度尽量大。你能帮帮她吗？

## 要让匹配到的一对括号做上标记

```
#include<iostream>
#include<stack>
using namespace std;
stack<int> s;
char str[10005];
int match[10005];
int main()
{
    cin >> (str + 1); //让字符数组下标从1开始
    for(int i = 1;str[i];i++)
    {
        switch(str[i])
        {
            case'(':
            case '[':
            case'{': s.push(i); break;
            case')':
                if(!s.empty() && str[s.top()] == '(')
                {
                    match[s.top()] = i; //表明s.top()和i位置是匹配的
                    s.pop();
                }
                else s.push(i); //表明i位置之前的括号序列非法，做一个信息阻隔
                break;
            case ']':
                if(!s.empty() && str[s.top()] == '[')
                {
                    match[s.top()] = i;
                    s.pop();
                }
                else s.push(i);
                break;
            case'}':
                if(!s.empty() && str[s.top()] == '{')
                {
                    match[s.top()] = i;
                    s.pop();
                }
                else s.push(i);
                break;
            }
        }
        int temp_ans = 0,ans = 0,i = 1;
        while(str[i])
        {
            if(match[i])
            {
                temp_ans += (match[i] - i + 1); //临时的长度 +=是因为可能会出现([]){}的形式
                i = match[i] + 1; //跳转到匹配位置的下一个位置，寻找下一个美观长度
            }
        }
    }
}
```

```
    else
    {
        temp_ans = 0;
        i++;
    }
    if(temp_ans > ans) ans = temp_ans; //取最大长度
}
cout << ans;
return 0;
}
```

## 设计循环队列

### 622. 设计循环队列

已解答

中等 相关标签 相关企业

设计你的循环队列实现。循环队列是一种线性数据结构，其操作表现基于 FIFO（先进先出）原则并且队尾被连接在队首之后以形成一个循环。它也被称为“环形缓冲器”。

循环队列的一个好处是我们可以利用这个队列之前用过的空间。在一个普通队列里，一旦一个队列满了，我们就不能插入下一个元素，即使在队列前面仍有空间。但是使用循环队列，我们能使用这些空间去存储新的值。

你的实现应该支持如下操作：

- `MyCircularQueue(k)`: 构造器，设置队列长度为 k。
- `Front`: 从队首获取元素。如果队列为空，返回 -1。
- `Rear`: 获取队尾元素。如果队列为空，返回 -1。
- `enQueue(value)`: 向循环队列插入一个元素。如果成功插入则返回真。
- `deQueue()`: 从循环队列中删除一个元素。如果成功删除则返回真。
- `isEmpty()`: 检查循环队列是否为空。
- `isFull()`: 检查循环队列是否已满。

示例：

```
MyCircularQueue circularQueue = new MyCircularQueue(3); // 设置长度为 3
circularQueue.enqueue(1); // 返回 true
circularQueue.enqueue(2); // 返回 true
```

alt text

本题难点：需要确定初始时尾指针位置 \* 与队列结构定义不一样，队列机构定义头尾指针采取左闭右开式 \* 在本题头尾指针采取左闭右闭式 \* 因此尾指针初始位置应该在头指针前一位才能表示队列为空

```
struct Node
{
    int data;
    Node *next;
};

class MyCircularQueue {
public:
    int count,size;
    Node *head,*tail;
    MyCircularQueue(int k) {
        head = new Node();
        tail = head;
        for(int i = 0;i < k;i++)
        {
            tail->next = new Node();
            tail = tail->next;
        }
        count = 0;
        size = k;
        tail->next = head;
    }

    bool enqueue(int value) {
        if(isFull()) return false;
        tail = tail->next;
        tail->data = value;
        count+=1;
        return true;
    }

    bool dequeue() {
        if(isEmpty()) return false;
        head = head->next;
        count-=1;
        return true;
    }

    int Front() {
        if(isEmpty()) return -1;
        return head->data;
    }

    int Rear() {
        if(isEmpty()) return -1;
        return tail->data;
    }

    bool isEmpty() {
        return count == 0;
    }
}
```

```
bool isFull() {
    return count == size;
}
};
```

# 表达式求值

## 题目描述

给出一个表达式，其中运算符仅包含  $+, -, *, /, ^$  要求求出表达式的最终值。

数据可能出现括号情况，还有可能出现多余括号情况，忽略多余括号，正常计算即可；

数据保证不会出现大于  $\max long int$  的数据；

数据可能会出现负数情况，幂次不可能为负数，除法采用向 0 取整。

注意： $-9$  和  $+9$  分别代表负数和正数的 9

## 输入

共一行，即为表达式。表达式长度不会超过 1000。  
↓

## 输出

共一行，既为表达式算出的结果。

## 样例输入1

```
(2+2)^(1+1)
```

## 样例输出1

```
16
```

## 样例输入2

\* 使用递归的思想 \* 找到计算优先度最低的符号进行分割 \* 对符号左右进行求值 \* 最后返回计算结果 \* 要找计算优先度最低的符号须计算权重比 \* 对于括号内部的符号权重比加 100 \* 考虑负数，对于数字前的负号，权重比更大，加 1000 \* 因为负数与相减相比优先度更高 \* 负数实现过程是用负号分割。用 0 减去当前数字 \* 为了让分割位置指向符号，我们让数字优先度达到正无穷 \* pos 代表要分割的位置 \* cur\_pri 统计当前位置的权重 \* temp\_pri 统计遇到括号的权重 \* 设定 pri 为正无穷 - 1 \* 目的是为了找出分割位置 \* 减去 1 是为了不让 pos 指向数字 \* 找分割位置条件带等于号是因为当遇见权重比相同的符号时，靠后的符号权重比更小  
例如 7-5-2，先计算 7-5，再计算后面的表达式

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
#define INF 0x3f3f3f3f
string str;
bool is_operator(char c)
{
    switch(c)
    {
        case '+':
        case '-':
        case '*':
        case '/':
        case '^': return true;
        default : return false;
    }
    return false;
}

long long result(string &s, long long l,long long r)
{
    long long pos = -1 , pri =INF - 1 , cur_pri , temp_pri = 0;
    for(long long i = l;i < r;i++)
    {
        cur_pri = INF;
        switch(s[i])
        {
            case '(':
                temp_pri += 100;
                break;
            case ')':
                temp_pri -=100;
                break;
            case '+':
            case '-':
                cur_pri = 1 + temp_pri;
                break;
            case '*':
            case '/':
                cur_pri = 2 + temp_pri;
                break;
            case '^':
                cur_pri = 3 + temp_pri;
                break;
        }
        if((s[i] == '-' || s[i] == '+') && (i -1 < 0 || is_operator(s[i - 1])))
            cur_pri += 1000;
        if(pri >= cur_pri) //要找优先级最小的一个位置
        {
            pri = cur_pri; // 更新最小值
            pos = i;
        }
    }
}
```

```
    }
    if(pos == -1)
    {
        long long num = 0;
        for(long long i = l;i < r;i++)
        {
            if(s[i] < '0'|| s[i] > '9') continue;
            num = num * 10 + (s[i]-'0');
        }
        return num;
    }
    else
    {
        long long a = result(s,l,pos);
        long long b = result(s,pos+1,r);
        switch(s[pos])
        {
            case '+': return a+b;
            case '-': return a-b;
            case '*': return a*b;
            case '/': return a/b;
            case '^': return pow(a,b);
        }
    }
}
int main()
{
    cin >> str;
    cout << result(str,0,str.size());
    return 0;
}
```