

# 递归实现全排列

## 人员

郭栩睿、宋吉相、陶汇笙、崔宸赫 到课, 罗启宸 线上

## 作业检查

上周作业链接: <https://www.luogu.com.cn/contest/252010>

2025-0614周六10:30

报名

编辑比赛

题目数4 | 报名人数6

比赛说明

题目列表

排行榜

名次	参赛者	总分	A	B	C	D
#1	邹亿航	300 (5.16d)	100 (7ms)	100 (19ms)	100 (5.16d)	
#2	郭栩睿	240 (6.94d)	100 (7ms)	100 (18ms)	40 (6.94d)	
#3	宋吉相	228 (12.96d)	100 (4.30d)	100 (4.31d)	28 (4.35d)	
#4	罗启宸	200 (26ms)	100 (7ms)	100 (19ms)		
#5	陶汇笙	200 (28ms)	100 (8ms)	100 (20ms)	0	
#6	崔宸赫	100 (7ms)	100 (7ms)	0 (0ms)		

## 作业

<https://cppoj.kids123code.com/contest/99> (课上讲了 A ~ D 这些题, 课后作业是 E 题, D 题比较复杂一些, 不要  
求同学们必须掌握, 其他题目必须要完全掌握)

## 课堂表现

今天的 A B C 三道题目比较基础一些, 同学们课上把 A B 题都完成了, C 题大部分同学没有完成, 课后要把 C 题补  
完

## 课堂内容

### P1706 全排列问题

从第 1 层递归处理到第 n 层, 每层考虑填 1~n 之间的数, 填过的数后面不能用了, 所以要打上标记, 递归结束后记  
得把标记解除

```
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;
```

```
int a[15];
bool st[15];
int n;

void dfs(int u) {
    if (u == n+1) {
        for (int i = 1; i <= n; i++) printf("%5d", a[i]);
        cout << endl;
        return;
    }
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        if (st[i]) continue;
        a[u] = i, st[i] = true;
        dfs(u+1);
        st[i] = false;
    }
}

int main()
{
    cin >> n;
    dfs(1);
    return 0;
}
```

### B3623 枚举排列（递归实现排列型枚举）

跟上个题目基本一致, 只是不再是 n 层了, 递归到第 k 层截止

```
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

int a[15];
bool st[15];
int n, k;

void dfs(int u) {
    if (u == k+1) {
        for (int i = 1; i <= k; i++) printf("%d ", a[i]);
        cout << endl;
        return;
    }
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        if (st[i]) continue;
        a[u] = i, st[i] = true;
        dfs(u+1);
        st[i] = false;
    }
}
```

```
int main()
{
    cin >> n >> k;
    dfs(1);
    return 0;
}
```

## P2080 增进感情

$2^n$  枚举所有状态, 考虑每件事情做或者不做, 最后维护一个最小的差值

```
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

const int maxn = 30 + 5;
int a[maxn], b[maxn];
int n, v, res = 1e9;

void dfs(int u, int sum1, int sum2) {
    if (u == n+1) {
        if (sum1+sum2 >= v) {
            res = min(res, abs(sum1-sum2));
        }
        return;
    }
    dfs(u+1, sum1, sum2);
    dfs(u+1, sum1+a[u], sum2+b[u]);
}

int main()
{
    cin >> n >> v;
    for (int i = 1; i <= n; i++) cin >> a[i] >> b[i];
    dfs(1, 0, 0);
    if (res == 1e9) cout << -1 << endl;
    else cout << res << endl;
    return 0;
}
```

## P1498 南蛮图腾

此题目比较复杂一些, 同学们理解这道题的思想就可以, 不要求必须会写代码

原问题是要在一个矩形中画一个大小为  $n$  的图形, 可以把原问题分解为3个子问题, 即: 在一个矩形中画一个大小为  $n-1$  的图形

可以递归处理 3 个子问题

```
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

char s[1024+5][2048+5];

void dfs(int x1, int y1, int x2, int y2, int n) {
    if (n == 1) {
        s[x1][y1+1] = s[x2][y1] = '/';
        s[x2][y1+1] = s[x2][y1+2] = '_';
        s[x1][y1+2] = s[x2][y2] = '\\';
        return;
    }

    int x3, y3, x4, y4, x5, y5, x6, y6, x7, y7, x8, y8;
    int y_len = y2 - y1 + 1;
    x3 = x1, y3 = y1 + y_len/4;
    x4 = (x1+x2)/2, y4 = y2 - y_len/4;
    x5 = (x1+x2)/2+1, y5 = y1;
    x6 = x2, y6 = (y1+y2)/2;
    x7 = (x1+x2)/2+1, y7 = (y1+y2)/2+1;
    x8 = x2, y8 = y2;

    dfs(x3, y3, x4, y4, n-1);
    dfs(x5, y5, x6, y6, n-1);
    dfs(x7, y7, x8, y8, n-1);
}

int main()
{
    int n; cin >> n;
    for (int i = 1; i <= (1<<n); i++) {
        for (int j = 1; j <= (1<<(n+1)); j++) s[i][j] = ' ';
    }
    dfs(1, 1, 1<<n, 1<<(n+1), n);
    for (int i = 1; i <= (1<<n); i++) {
        for (int j = 1; j <= (1<<(n+1)); j++) cout << s[i][j];
        cout << endl;
    }
    return 0;
}
```