

ACM程序设计竞赛算法讲座

第三讲

沈 俊

852679238@QQ.COM

2020.9.19

暴力枚举

学习目标

1. 熟练应用暴力枚举法解决一些实际问题。
2. 体验暴力枚举法的审题分析和细节测试。

例1、统计方形

【问题描述】

有一个 $n \times m$ 方格的棋盘，求其方格包含多少正方形、长方形（不包含正方形）。

【输入格式】

一行，两个正整数 n, m ($n \leq 5000, m \leq 5000$)

【输出格式】

一行，两个正整数，分别表示方格包含多少正方形、长方形（不包含正方形）。

【输入样例】

2 3

【输出样例】

8 10

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main(){
    long long n,m,i,j,s=0,s1=0;
    cin>>n>>m;
    for (i=1;i<=n;i++)      {
        for (j=1;j<=m;j++) {
            s += min(i,j);
            s1 += i*j;
        }
    }
    cout << s << " " << s1-s << endl;
    return 0;
}
```

例2、烤鸡

【问题描述】

猪猪 Hanke 特别喜欢吃烤鸡（本是同畜牲，相煎何太急！）Hanke 吃鸡很特别，为什么特别呢？因为他有10种配料（芥末、孜然等），每种配料可以放1到3克，任意烤鸡的美味程度为所有配料质量之和。

现在，Hanke 想知道，如果给你一个美味程度 n ，请输出这 10种配料的所有搭配方案。

【输入格式】

一个正整数 n ，表示美味程度。

【输出格式】

第一行，方案总数。

第二行至结束，10个数，表示每种配料所放的质量，按字典序排列。

如果没有符合要求的方法，就只要在第一行输出一个 0。

例2、烤鸡

【输入样例】

11

【输出样例】

10

1 1 1 1 1 1 1 1 1 2

1 1 1 1 1 1 1 1 2 1

1 1 1 1 1 1 1 2 1 1

1 1 1 1 1 1 2 1 1 1

1 1 1 1 1 2 1 1 1 1

1 1 1 1 2 1 1 1 1 1

1 1 1 2 1 1 1 1 1 1

1 1 2 1 1 1 1 1 1 1

1 2 1 1 1 1 1 1 1 1

2 1 1 1 1 1 1 1 1 1

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
int n,ans=0,a[11],b[50000][11];
void dfs (int dep,int fsum){
    if(dep>10) {
        int num=a[1]+a[2]+a[3]+a[4]+a[5]+a[6]+a[7]+a[8]+a[9]+a[10];
        if(num==n) {
            ans++;
            for(int i=1;i<=10;i++)
                b[ans][i]=a[i];
        }
        return;
    }
    for(int i=1;i<=3;i++) {
        if(fsum+i>n) break;
        a[dep]=i;
        dfs(dep+1,fsum+i);
        a[dep]=0;
    }
}
```

```
int main()
{
    cin >> n;
    if (n >= 10 && n <= 30) dfs(1,0);
    cout << ans << endl;
    for (int i=1;i<=ans;i++) {
        for (int j=1;j<10;j++)
            cout << b[i][j] << " ";
        cout << b[i][10] << endl;
    }
    return 0;
}
```


例3、三连击

【问题描述】

将 1,2,...,9 共 9 个数分成三组，分别组成三个三位数，且使这三个三位数的比例是 $x:y:z$ 。试求出所有满足条件的三个三位数，若无解，输出NO!!!

【输入格式】

三个数用空格分隔的正整数：x、y、z。

【输出格式】

若干行，每行 3 个数字。按照每行第一个数字升序排列。

【输入样例】

1 2 3

【输出样例】

192 384 576

219 438 657

273 546 819

327 654 981

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
int d[9]={1,2,3,4,5,6,7,8,9};
int main() {
    int x,y,z,a,b,c,cnt=0;
    cin >> x >> y >> z;
    do{
        a = 100*d[0]+10*d[1]+d[2];
        b = 100*d[3]+10*d[4]+d[5];
        c = 100*d[6]+10*d[7]+d[8];
        if(a*y*z == b*x*z && a*y*z==c*x*y) {
            cout << a << " " << b << " " << c << endl;
            cnt++;
        }
    } while(next_permutation(d,d+9)); //STL中的求下一个排列函数;
    if (cnt == 0) cout << "No!!!";
    return 0;
}
```

例4、选数

【问题描述】

已知 n 个整数 x_1, x_2, \dots, x_n ，以及1个整数 $k (k < n)$ 。从 n 个整数中任选 k 个整数相加，可分别得到一系列的和。例如当 $n=4, k=3$, 4个整数分别为3, 7, 12, 19时，可得全部的组合与它们的和为：

$$3+7+12=22$$

$$3+7+19=29$$

$$7+12+19=38$$

$$3+12+19=34$$

现在，要求你计算出和为素数共有多少种。

例如上例，只有一种的和为素数： $3+7+19=29$ 。

例4、选数

【输入格式】

键盘输入，格式为：

n k ($1 \leq n \leq 20, k < n$)

x_1 x_2 ... x_n ($1 \leq x_i \leq 5000000$)

【输出格式】

屏幕输出 1 个整数，为满足条件的种数。

【样例输入】

4 3

3 7 12 19

【样例输出】

1

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int ans=0, n, k, a[20];
bool prime(int x) {
    for (int i = 2; i <= floor(sqrt(x)); i++)
        if (x%i == 0)    return false;
    return true;
}
void select(int start, int count, int sum) {
    if (count == k && prime(sum)) ans++;
    for (int i = start; i <= n; i++)
        select(i + 1, count + 1, sum + a[i]);
}
int main() {
    cin >> n >> k;
    for (int i = 1; i <= n; i++) cin >> a[i];
    select(1, 0, 0);
    cout << ans << endl;
    return 0;
}
```