

1.5 回溯算法



巴蜀中學
BASHU SECONDARY SCHOOL

1.5 回溯算法

主讲老师：党东



【思考0】数的划分 --1284



【问题描述】

将整数 n 分成 k 份，且每份不能为空，任意两份不能相同(不考虑顺序)。

例如： $n=7$ ， $k=3$ ，下面三种分法被认为是相同的。

1, 1, 5; 1, 5, 1; 5, 1, 1;

问有多少种不同的分法。

【文件输入】输入仅一行，包括两个整数 n ， k ($6 < n \leq 200$ ， $2 \leq k \leq 6$)

【文件输出】输出一个整数，即不同的分法。

【输入样例】7 3

【输出样例】4

【样例说明】

{四种分法为：

1, 1, 5;

1, 2, 4;

1, 3, 3;

2, 2, 3;}

【例1】自然数的拆分问题 --1276



【问题描述】任何一个大于1的自然数 n ，总可以拆分成若干个小于 n 的自然数之和。

【输入样例】 7

【输出样例】

1+1+1+1+1+1+1

1+1+1+1+1+2

1+1+1+1+3

1+1+1+2+2

1+1+1+4

1+1+2+3

1+1+5

1+2+2+2

1+2+4

1+3+3

1+6

2+2+3

2+5

3+4

【样例说明】当 $n=7$ 共14种拆分方法：

【例1】自然数的拆分问题 --1276



```
#include<cstdlib>
using namespace std;
int a[10001]={1},n,total;
int search(int,int);
int print(int);
int main()
{
    cin>>n;
    search(n,1);
    //将要拆分的数n传递给s
}
int search(int s,int t)
{
    int i;
    for(i=a[t-1];i<=s;i++)
        //当前数i要大于等于前1位数, 且不过n
        if(i<n)
            //防止输出自身
```

```
    {
        a[t]=i;    //保存当前拆分的数i
        s-=i;      //s减去数i, s的值将继续拆分
        if (s==0) print(t);
                    //当s=0时, 拆分结束输出结果
        else search(s,t+1);
                    //当s>0时, 继续递归

        s+=i;
                    //回溯: 加上拆分的数, 以便产分
    }
    //所有可能的拆分
}
int print(int t)
{
    for(int i=1;i<=t-1;i++)
        //输出一种拆分方案
        cout<<a[i]<<" ";
        cout<<a[t]<<endl;
}
```

【思考1】自然数n的分解 --1147



【问题描述】 问题描述：输入自然数n ($n \leq 30$)，输出所有和的形式。不能重复。
如： $4=1+1+2$ ； $4=1+2+1$ ； $4=2+1+1$ 属于一种分解形式。

【输入样例】 7

【输出样例】

1+6

1+1+5

1+1+1+4

1+1+1+1+3

1+1+1+1+1+2

1+1+1+1+1+1+1

1+1+1+2+2

1+1+2+3

1+2+4

1+2+2+2

1+3+3

2+5

2+2+3

3+4

【思考1】自然数n的分解 --1147



7为例	黑色为填入数	红色为剩余量							
a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]	a[5]	a[6]	a[7]	a[8]	循环变量i
1	1								
	1	6							
	1	1	5						
	1	1	1	4					
	1	1	1	1	3				
	1	1	1	1	1	2			
	1	1	1	1	1	1	1		
	1	1	1	2	2				
	1	1	2	3					
	1	2	4						
	1	2	2	2					
	1	3	3						
	2	5							
	2	2	3						
	3	4							

【思考1】自然数n的分解 --1147



巴蜀中學
BASHU SECONDARY SCHOOL

【参考程序】

```
int a[10001];

void print(int s,int t)
{
    for(int i=1;i<=t-1;i++)
        cout<<a[i]<<" ";
    cout<<s<<endl;
}

void search(int s,int t)
{
    if(t>1){
        print(s,t);
    }
    for(int i=a[t-1];i<=s/2;i++){
        a[t]=i;
        search(s-i,t+1);
    }
}
```

【思考1】自然数n的分解 --1147



巴蜀中學
BASHU SECONDARY SCHOOL

【参考程序】

```
int main()
{
    int s;
    cin >> s;
    a[0] = 1;
    search(s, 1);
    return 0;
}
```

