


递归实现指数型枚举

这一栏十分抽象 隐晦难懂 没有计算机思维难以想到，也难以理解 **题目如下** 

对于这道题，我们依旧采取递归的思想来解决


- 设计函数 $f(i, j, n)$
 - 其中 i 表示一个位置
 - j 表示 i 位置能存放的最小数字
 - n 表示 i 位置能存放的最大数字
- 边界条件: $j > n$
- $f(i, j, n)$ 可以分成多种情况
 - i 取 j 的情况下加上 $f(i+1, j+1, n)$
 - i 取 $j+1$ 的情况下加上 $f(i+1, j+2, n)$
 - i 取 $j+2$ 的情况下加上 $f(i+1, j+2, n)$
 - 因此当 i 位置存放的数字 $j > n$ 时，不满足题目要求，return 即可

代码实现：

```
#include<iostream>
using namespace std;
int arr[10];
void print(int n)
{
    for(int i=0;i<=n;i++)
    {
        if(i) cout<<" ";
        cout<<arr[i];
    }
    cout<<endl;
}
int f(int i,int j,int n)
{
    if(j>n) return 0 ; //边界条件
    for(;j<=n;j++)
    {
        arr[i]=j;
        print(i); //循环起始下标是0，因此循环上限应是i，即当前状态的位置，因为要递归
        f(i+1,j+1,n); 到起始位置到当前位置并进行输出
    }
}
```

```
int main()
{
    int n;
    cin >> n;
    f(0,1,n); //起始状态
    return 0;
}
```

递归实现组合型枚举

 alt text

- 设计函数 $f(i, j, n, m)$
 - i 表示当前位置
 - j 表示当前位置可选的最小值
 - n 表示当前位置可选的最大值
 - m 表示可选的数字的个数
- 边界条件: $i == m$ i 是从位置 0 开始, 因此只需枚举到 $m-1$ 即可
- $f(i, j, n)$ 可以分成多种情况
 - i 取 j 的情况下加上 $f(i+1, j+1, n)$
 - i 取 $j+1$ 的情况下加上 $f(i+1, j+2, n)$
 - i 取 $j+2$ 的情况下加上 $f(i+1, j+2, n)$
 -

```
#include<iostream>
using namespace std;
int n,m;
int a[10];
void print(int m)
{
    for(int i=0;i<m;i++)
        cout << a[i]<<" " ;
        cout<<endl;
}
void f(int i,int j,int n,int m)
{
    if(i==m){print(m);return;}
    else
    {
        for(;j<=n && m-1-i<=n-j ;j++)
            /*m-1-i<=n-j的意思是从i位置开始枚举到m-1位置时数字一定要够, 因此m-1-i代表的是从
            +1位置到m-1位置剩下的位置个数, n-j代表的是i+1位置开始最多可填的数字个数, 我们要保证
```


```

        数字个数大于等于位置个数*/
        {
            a[i]=j;
            f(i+1,j+1,n,m);
        }

    }
}
int main()
{
    cin >> n >> m;
    f(0,1,n,m);
    return 0;
}

```

递归实现排列型枚举

 alt text

- 设计函数 $f(i, n)$
 - i 表示当前位置
 - n 表示最大的整数，也表示一组里面数字的个数
- **边界条件：**当 $i=n$ ，即当前位置 i 达到了数字个数的上限时，进行 return，print
- $f(i, n)$ 可以表示成如下情况
 - $b[0] + f(i+1, n)$
 - $b[1] + f(i+1, n)$
 - $b[2] + f(i+1, n)$
 -

$b[0], b[1], b[2]$ 分别代表前面位置未出现的数字，枚举到使用过的数字舍弃，枚举到 n 暂停

```

#include<iostream>
using namespace std;
int a[10];
int b[10]={0};    //判断数字是否出现过，出现过则标记为1，未出现则标记为0
int n;
void print(int n)
{
    for(int i=0;i<n;i++)
    {
        if(i) cout << " ";
        cout << a[i] ;
    }
}

```

```

        cout << endl;
        return ;
    }
    void f(int i,int n)
    {
        if(i==n)
        {
            print(i);
            return ;
        }
        for(int j = 1;j <= n ; j++)    //b[0]~n, 枚举
        {
            if(b[j])
                continue;    //判断其是否在前面出现过
            a[i]=j;    //当前位置填上数字
            b[j]=1;    //标记,表明其已经使用过
            f(i+1,n);    //进行下一个位置的遍历
            b[j]=0;    //难点!! 执行到这一步表明函数已经返回至当前位置,后面的枚举已经
            //全部完成并且结果已经输出,结果输出后则必须要将此数字取消标记
        }
    }

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

```

抽象，难以理解是必然的，反复看，慢慢理解吧