

CS101

A Mars rover, likely a Curiosity rover, is shown on a rocky, reddish-brown landscape. The rover is white with various instruments and cameras. It has six large, treaded wheels. The background shows a hazy, orange sky and distant hills. The overall scene is a typical Mars surface environment.

信奥
算法

课件下载地址:

<http://pan.baidu.com/s/1o885tz0>

部分和/前缀和

给定一个数组x, 其中有5个整数如下

$x[0]$	$x[1]$	$x[2]$	$x[3]$	$x[4]$
--------	--------	--------	--------	--------

计算部分和数组s如下

$$s[0]=x[0]$$

$$s[1]=x[0] + x[1]$$

$$s[2]=x[0] + x[1] + x[2]$$

$$s[3]=x[0] + x[1] + x[2] + x[3]$$

$$s[4]=x[0] + x[1] + x[2] + x[3] + x[4]$$

生成部分和数组

```
1  #include<iostream>
2  #define N 5
3  using namespace std;
4  int s[N],x[N],i;
5  int main(){
6      for(i=0;i<N;i++) cin>>x[i];
7      s[0]=x[0];
8      for(i=1;i<N;i++) s[i]=s[i-1]+x[i];
9      for(i=0;i<N;i++) cout<<s[i]<<' ';
10     return 0;
11 }
```

连续和：部分和的差

$x[0]$	$x[1]$	$x[2]$	$x[3]$	$x[4]$
计算部分和数组s如下				
$s[0]=x[0]$				
$s[1]=x[0] + x[1]$				
$s[2]=x[0] + x[1] + x[2]$				
$s[3]=x[0] + x[1] + x[2] + x[3]$				
$s[4]=x[0] + x[1] + x[2] + x[3] + x[4]$				

从第i位到第j位的连续和 = $s[j]-s[i-1]$

有错吗？

连续和：部分和的差

x[0]	x[1]	x[2]	x[3]	x[4]
部分和数组s如下				
s[0]	s[1]	s[2]	s[3]	s[4]

从第i位到第j位的连续和分为两种情况：

1. 当 $i==0$ 时，答案是**s[j]**

2. 当 $i>0$ 时，答案是**s[j]-s[i-1]**

连续数字凑和

输入 n 个正整数，请写程序判断能否找到连续的几个数（至少两个数），使它们的总和为给定的正整数 m 。如找到了就输出Yes，否则输出No。

输入第一行为 $n(1 \leq n \leq 5000)$ 和 m ，第二行为 n 个正整数，每个数字都不超过1000。输出Yes或者No。

输入样例

5 7

1 2 3 4 5

输入样例

3 10

4 5 6

输出样例

Yes

输出样例

No

思考题：此问题与
“部分和”有啥联系？

连续数字凑和

```
8 s[0]=d[0];
9 for(i=1;i<n;i++) s[i]=s[i-1]+d[i];
10 for(i=0;i<n-1;i++)
11     for(j=i+1;j<n;j++){
12         if(i==0) base=0;
13         else base=s[i-1];
14         if(s[j]-base==m){
15             cout<<"Yes"<<endl;
16             return 0;
17         }
18     }
19 cout<<"No"<<endl;
```


减肥失败了

妈妈的减肥计划失败了，为了反省她把过去 n 天每天的吃饭记录拿了出来，里面记录着每天摄入的热量。她请你写个程序能够计算出在任意连续7天她摄入热量最多是多少。输入第一行是 n ，第二行是 n 个正整数($7 \leq n \leq 1000$)。输出是一个正整数 x ，代表连续7天她摄入最多的热量。

输入样例

10

10 20 30 40 50 60 70 60 50 40

输出样例

370

思考题：此问题与
“部分和”有啥联系？

减肥失败了

```
6      cin>>n;  
7      for(i=0;i<n;i++) cin>>q[i];  
8      s[0]=q[0];  
9      for(i=1;i<n;i++) s[i]=s[i-1]+q[i];  
10     big=s[6];  
11     for(i=7;i<n;i++)  
12         big=max(big,s[i]-s[i-7]);  
13     cout<<big<<endl;
```

减肥也失败了

姐姐的减肥计划也失败了，为了反省她把过去 n 个小时的热量摄入记录拿了出来，里面记录着每小时摄入的热量。她请你写个程序能够计算出在**任意连续 m 个小时内她摄入热量最多是多少**。输入第一行是 n 和 m ，第二行是 n 个正整数($m \leq n \leq 10000$)。输出是一个正整数 x ，代表连续 m 个小时内她摄入热量最多是多少。

输入样例

10 5

1 2 3 4 5 6 7 6 5 4

输出样例

29

思考题：此问题与“部分和”有啥联系？

减肥也失败了

```
6   cin>>n>>m;  
7   for(i=0;i<n;i++) cin>>q[i];  
8   s[0]=q[0];  
9   for(i=1;i<n;i++) s[i]=s[i-1]+q[i];  
10  big=s[m-1];  
11  for(i=m;i<n;i++)  
12      big=max(big,s[i]-s[i-m]);  
13  cout<<big<<endl;
```

存款余额查询

小明有存款1000元，他以每天为单位把每一天的总收入或支出都记录下来，共 n 天，正数代表收入，负数代表支出。有一天他老妈突然对他进行查账，提出共 m 个查询问题，每个问题都只关心在**某一天的余额有多少**。输入第一行为 n 和 m （ $1 \leq n, m \leq 10000$ ），第二行为 n 个整数代表当天的收入或支出，第三行为 m 个正整数代表分别查询的是哪一天。输出一行共 m 个数，代表每一个余额查询结果。

输入样例

```
5 3
100 -200 60 10 -10
1 3 5
```

输出样例

```
1100 960 960
```

思考题：此问题与
“部分和”有啥联系？

存款余额查询

```
7   cin>>n>>m;  
8   for(i=0;i<n;i++) cin>>d[i];  
9   s[0]=d[0];  
10  for(i=1;i<n;i++) s[i]=s[i-1]+d[i];  
11  for(i=0;i<m;i++){  
12      cin>>x;  
13      cout<<base+s[x-1]<<" ";  
14  }
```

“部分和”讨论题

收入支出查询

小明他以每天为单位把每一天的总收入或支出都记录下来，共 n 天，正数代表收入，负数代表支出。有一天他老婆突然对他进行查账，提出共 m 个查询问题，每个问题都是关心**某两天之间的存款变了多少**。输入第一行为 n 和 m ($1 \leq n, m \leq 10000$)，第二行为 n 个整数代表当天的收入或支出，第三行为 $2*m$ 个正整数，每两个数代表一次查询的起始日期和结束日期。输出一行共 m 个数，代表每一个查询结果。

输入样例

5 2

100 -200 60 10 -10

1 3 4 5

输出样例

-40 0

思考题：此问题与
“部分和”有啥联系？

级数求和

已知： $S_n = 1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/n$ 。显然对于任意一个整数 K ，当 n 足够大的时候， S_n 大于 K 。

现给出一个整数 K ($1 \leq k \leq 15$)，要求计算出一个最小的 n ；使得 $S_n > K$ 。

输入样例

1

输入样例

2

输出样例

2

输出样例

4

思考题：此问题与
“部分和”有啥联系？

思考题：最大连续子序列和

输入n，再依次输入n个整数组成的数组，求数组中最大连续子序列和（至少包含一个数字）

输入样例

5
1 3 -2 4 -5

输出样例

6

输入样例

6
-2 11 -4 13 -5 -2

输出样例

20

输入样例

3
-3 -2 -1

输出样例

-1

思考题：人类手动计算
会用啥步骤？

思考题：此问题与
“部分和”有啥联系？

讨论题：最大连续子序列和

输入 n ，再依次输入 n 个整数组成的数组，求数组中最大连续子序列和（至少包含一个数字）

$O(n^3)$ 算法：三层循环

$O(n^2)$ 算法：两层循环

$O(n)$ 算法：一层循环

作业

作业网站:

<http://120.132.18.213:8080/thrall-web/main#home>