

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/1nu6kYkL>

作业01：装箱问题

有一个箱子容量为 V （正整数， $0 \leq V \leq 20000$ ），同时有 n 个物品（ $0 \leq n \leq 30$ ，每个物品有一个体积（正整数））。
要求 n 个物品中，任取若干个装入箱内，使箱子的剩余空间为最小。

输入格式：

一个整数，表示箱子容量

一个整数，表示有 n 个物品

接下来 n 行，分别表示这 n 个物品的各自体积

输出格式：

一个整数，表示箱子剩余空间。

作业01

```
5 bool f[N][V];
6 int v,n,i,j,w[N];
7 int main(){
8     cin>>v>>n;
9     for(i=1;i<=n;i++) cin>>w[i];
10    f[0][0]=1;
11    for(i=1;i<=n;i++){
12        f[i][0]=1;
13        for(j=1;j<=v;j++) {
14            if(j>=w[i]) f[i][j]=f[i-1][j] or f[i-1][j-w[i]];
15            else f[i][j]=f[i-1][j];
16        }
17    }
18    for(j=v;j>=0 && !f[n][j];j--);
19    cout<<v-j<<endl;
20    return 0;
21 }
```

作业02：开心的金明

金明今天很开心，家里购置的新房就要领钥匙了，新房里有一间他自己专用的很宽敞的房间。更让他高兴的是，妈妈昨天对他说：“你的房间需要购买哪些物品，怎么布置，你说了算，只要不超过N元钱就行”。今天一早金明就开始做预算，但是他想买的东西太多了，肯定会超过妈妈限定的N元。于是，他把每件物品规定了一个重要度，分为5等：用整数1~5表示，第5等最重要。他还从因特网上查到了每件物品的价格（都是整数元）。**他希望在不超过N元（可以等于N元）的前提下，使每件物品的价格与重要度的乘积的总和最大。**设第j件物品的价格为 $v[j]$ ，重要度为 $w[j]$ ，共选中了k件物品，编号依次为 j_1, j_2, \dots, j_k ，则所求的总和为： $v[j_1]*w[j_1]+v[j_2]*w[j_2]+ \dots +v[j_k]*w[j_k]$ 。请你帮助金明设计一个满足要求的购物单。

作业02

```
1 #include<iostream>
2 #define M 30
3 #define N 30005
4 using namespace std;
5 int p[M],level[M],f[M][N],i,j,n,m;
6 int main(){
7     cin>>n>>m;
8     for(i=1;i<=m;i++) cin>>p[i]>>level[i];
9     for(i=1;i<=m;i++){
10         for(j=1;j<=n;j++){
11             f[i][j]=f[i-1][j];
12             if(p[i]<j)
13                 f[i][j]=max(f[i][j],f[i-1][j-p[i]]+p[i]*level[i]);
14         }
15     }
16     cout<<f[m][n]<<endl;
17     return 0;
18 }
```

作业03：捡金币

在 $n*m$ 的棋盘格上，有一些金币，用0到9的数字表示每个格子里的金币数量，如果每一步只可以向右走或者向下走一格，请问从第1行第1列的位置（左上角）到第 n 行第 m 列的位置（右下角）最多捡到多少个金块。

输入第一行为 n 和 m ($1 \leq n, m \leq 20$)，第二行开始为 $n*m$ 的表格。
输出一个数字。

输入样例：

```
3 4
0000
0023
0400
```

输出样例：

```
5
```


作业03

```
1 #include <iostream>
2 #define N 30
3 #define M 30
4 using namespace std;
5 int n,m,i,j,f[M][N],d[M][N];
6 int main(){
7     cin>>n>>m;
8     for(i=1;i<=n;i++) for(j=1;j<=m;j++) {
9         char x;
10        cin>>x;
11        d[i][j]=x-'0';
12    }
13    for(i=1;i<=n;i++)
14        for(j=1;j<=m;j++)
15            f[i][j]=max(f[i-1][j],f[i][j-1])+d[i][j];
16    cout<<f[n][m]<<endl;
17    return 0;
18 }
```


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：此问题与
“动态规划”有啥联系？

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://120.132.20.20/thrall-web/main#home>