

## D 钢管切割 2

### 题目描述

给定一段长度为  $n$  英寸的钢管和一个价格表，该价格表表示长度为  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) 英寸的钢管的价格为  $p_i$ 。

你是一个慈善家，想要以最低的价格卖出钢管，你想知道相对于最大的总销售价格，卖出切割后的钢管最多能便宜多少价格。

### 输入

第一行一个正整数  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^4$ )，表示钢管的总长度。

第二行  $n$  个正整数  $p_1, p_2, \dots, p_n$  ( $1 \leq p_i \leq 10^7$ )，表示钢管的价格。

### 输出

一行一个正整数，表示最多便宜的价格。

## 思路（算法导论15.1钢管切割）

转移方程：

$$1) r_n = \max(p_n, p_{n-1} + r_1, p_{n-2} + r_2 \dots p_1 + r_{n-1})$$

$$2) \text{Min}_n = \min(p_n, p_{n-1} + \text{Min}_1, p_{n-2} + \text{Min}_2 \dots p_1 + \text{Min}_{n-1})$$

动态规划的过程中维护 $r_n$ 和 $\text{Min}_n$ ，分别表示 $n$ 段钢管所有切割方式中最大价格和最小价格

伪代码：

```
1 CUT-ROD2(i)
2   for j=1 to i
3       if (r[i] < p[j] + r[i-j])
4           {
5               r[i] = p[j] + r[i-j]
6           }
7       if (Min[i] > p[j] + Min[i-j])
```

```

8      {
9          Min[i]=p[j]+Min[i-j]
10     }
11 for i=1 to n
12     r[i]=-MAX
13     Min[i]=+MAX
14 for i=1 to n
15     CUT-ROD2(i)

```

输出：

```

1 print(r[n]-Min[n])

```

时间复杂度：  $O(n^2)$

数据范围：  $10^7 * 10^4 = 10^{11}$     `long long`

源代码

```

1 #include <bits/stdc++.h>
2 using namespace std;
3 long long p[100010],r[100010],Min[100010];
4 int main()
5 {
6     long long n=0,temp=-1,temp2=0x7fffffffffffffff;
7     scanf("%lld",&n);
8     r[0]=0;
9     for(long long i=1;i<=n;i++)
10    {
11        scanf("%lld",&p[i]);
12        r[i]=0;
13    }
14    for(long long i=1;i<=n;i++)
15    {
16        temp=-1;

```

```
17     temp2=0x7fffffffffffffff;
18     for(long long j=1;j<=i;j++)
19     {
20         if(temp<p[j]+r[i-j])
21         {
22             temp=p[j]+r[i-j];
23             r[i]=temp;
24         }
25         if(temp2>p[j]+Min[i-j])
26         {
27             temp2=p[j]+Min[i-j];
28             Min[i]=temp2;
29         }
30     }
31 }
32 printf("%lld\n",r[n]-Min[n]);
33 return 0;
34 }
```