


CS153

A Mars rover, likely a Curiosity rover, is shown on a rocky, sandy surface under a clear sky. The rover is equipped with various scientific instruments and cameras. The entire image has a blue color overlay. A white triangle is positioned on the right side of the image, containing the text '算法建模'.

算法
建模

课件下载链接:

<https://pan.baidu.com/s/1htbqTfA>

密码: imfv

作业网站:

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

课前挑战

请用**1分钟**时间仔细观察以下函数代码：

```
void add(int *a,int *b,int len=SIZE)
```

```
void mul(int *c,int *a,int *b)
```

合上电脑，在白纸上用笔完成同样的函数

由同班同学互相找**bug**

大数模型 高精度计算

复习: void copy(int *a, int *b)

```
10 //高精度复制 a=b;  
11 void copy(int *a, int *b) {  
12     for(int i=0;i<SIZE;i++)a[i]=b[i];  
13 }
```

复习: bool le(int *a, int *b, int len=SIZE)

```
14 //判断a<=b
15 bool le(int *a, int *b, int len=SIZE) {
16     int i;
17     for(i=len-1; i>=0&&a[i]==b[i]; i--);
18     return i<0 || a[i]<b[i];
19 }
```

复习: void sub(int *a, int *b, int len=SIZE)

```
20 //高精度-高精度, 相当于a-=b, 注意确保a>=b
21 void sub(int *a, int *b, int len=SIZE) {
22     for(int i=0; i<len; i++)
23         if((a[i]-=b[i])<0){//借位
24             a[i+1]--;
25             a[i]+=10;
26         }
27 }
```

x除以y问题

输入正整数x和y，输出x除以y的商，和余数
注意： $x, y \leq 10^{200}$

输入样例

12345678901234567890

66666666666666666666

输出样例

18

345678901234567902

x除以y问题： 算法步骤

定义大数高精度数组：被除数x,除数y,商s,余数t

```
44 int x[SIZE],y[SIZE],s[SIZE],t[SIZE];
45 int main() {
46     string s1,s2;
47     cin>>s1>>s2;
48     converts(x,s1);
49     converts(y,s2);
50     div(s,t,x,y);
51     print(s);
52     print(t);
53     return 0;
54 }
```

输入字符串s1,s2

将字符串s1,s2
转换成大数x,y
高精度数组

算除法: $s=x/y$, $t=x\%y$

输出商

输出余数



竖式除法的步骤

$$\begin{array}{r} 12 \overline{) 039478} \\ \underline{360} \\ 118 \\ \underline{108} \\ 10 \end{array}$$

算4里有几个12?

有0个

算47里有几个12?

有3个

算118里有几个12?

有9个

除法：拆分成若干个减法

高精度除以高精度

```
28 // 高精度/和%高精度,  $q=a/b$ ,  $r=a\%b$ , 要求 $b>0$ 
29 void div(int *q,int *r,int *a,int *b){
30     converts(q,"0");
31     copy(r,a);
32     int j;
33     for(j=SIZE-1; b[j]==0; j--);
34     for(int i=SIZE-1-j; i>=0; i--)
35         for(;le(b,r+i,SIZE-i); q[i]++)
36             sub(r+i,b,SIZE-i);
37 }
```

商q初始化为0

余数r初始化为被除数a

找b最高非零位置l

逐位计算

除数 $b \leq$ 被除数 $r+i$

被除数 $r+i$ 减 b

移位

防止
越界

$r+i$ 里有 $q[i]$ 个 b

挑战

请用**3分钟**时间仔细观察以下函数代码：

```
void div(int *q,int *r,int *a,int *b)
```

合上电脑，在白纸上用笔完成同样的函数

由同班同学互相找**bug**

高精度大数 综合练习