循环计算

$\log_2 x$

```
int x;
int ret = 0;

scanf("%d", &x);
while ( x > 1 ) {
    x /= 2;
    ret ++;
}
printf("log2 of %d is %d.", x, ret);
```

这个log2x错哪儿了？

小套路

```
int x;
int ret = 0;

scanf("%d", &x);
int t = x;
while ( x > 1 ) {
    x /= 2;
    ret ++;
}
printf("log2 of %d is %d.", t, ret);
```

- 计算之前先保存原始的值，后面可能有用

这些值是怎么定的?

```c
int x;
int ret = 0;

scanf("%d", &x);
int t = x;
while ( x > 1 ) {
    x /= 2;
    ret ++;
}
printf("log2 of %d is %d.", t, ret);
```

为什么从0开始

为什么是>1

计数循环

```
int count =100;
while ( count >=0 ) {
    count --;
    printf("%d\n",count);
}
printf("发射！\n");
```

小套路：如果要模拟运行一个很大次数的循环，可以模拟较少的循环次数，然后作出推断。

- 这个循环需要执行多少次?
- 循环停下来的时候，有没有输出最后的0?
- 循环结束后，count的值是多少?

```
int count =10;
do {
    printf("%d ", count);
    count --;
} while ( count >0 );
printf("发射！\n");
```

循环应用

猜数游戏

- 让计算机来想一个数，然后让用户来猜，用户每输入一个数，就告诉它是大了还是小了，直到用户猜中为止，最后还要告诉用户它猜了多少次。
- 因为需要不断重复让用户猜，所以需要用到循环
- 在实际写出程序之前，我们可以先用文字描述程序的思路
- 核心重点是循环的条件
  - 人们往往会考虑循环终止的条件

1. 计算机随机想一个数，记在变量number里；
2. 一个负责计次数的变量count初始化为0；
3. 让用户输入一个数字a；
4. count递增（加一）；
5. 判断a和number的大小关系，如果a大就输出“大”；如果a小就输出“小”；
6. 如果a和number是不相等的（无论大还是小），程序转回到第3步；
7. 否则，程序输出“猜中”和次数，然后结束。

循环的条件是a和number不相等

```
srand(time(0));
int number = rand()%100+1;
int count = 0;
int a = 0;
printf("我已经想好了一个1到100之间的数。");
do {
  printf("请猜这个1到100之间数：");
  scanf("%d", &a);
  count ++;
  if ( a > number ) {
    printf("你猜的数大了。");
  } else if ( a < number ) {
    printf("你猜的数小了。");
  }
} while (a != number);
printf("太好了，你用了%d次就猜到了答案。\n", count);
```

随机数

- 每次召唤rand()就得到一个随机的整数

%100

- x % n 的结果是[0, n-1]的一个整数

```
srand(time(0));
int number = rand()%100+1;
int count = 0;
int a = 0;
printf("我已经想好了一个1到100之间的数。");
do {
  printf("请猜这个1到100之间数：");
  scanf("%d", &a);
  count ++;
  if ( a > number ) {
    printf("你猜的数大了。");
  } else if ( a < number ) {
    printf("你猜的数小了。");
  }
} while (a != number);
printf("太好了，你用了%d次就猜到了答案。\n", count);
```

算平均数

$$sum = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

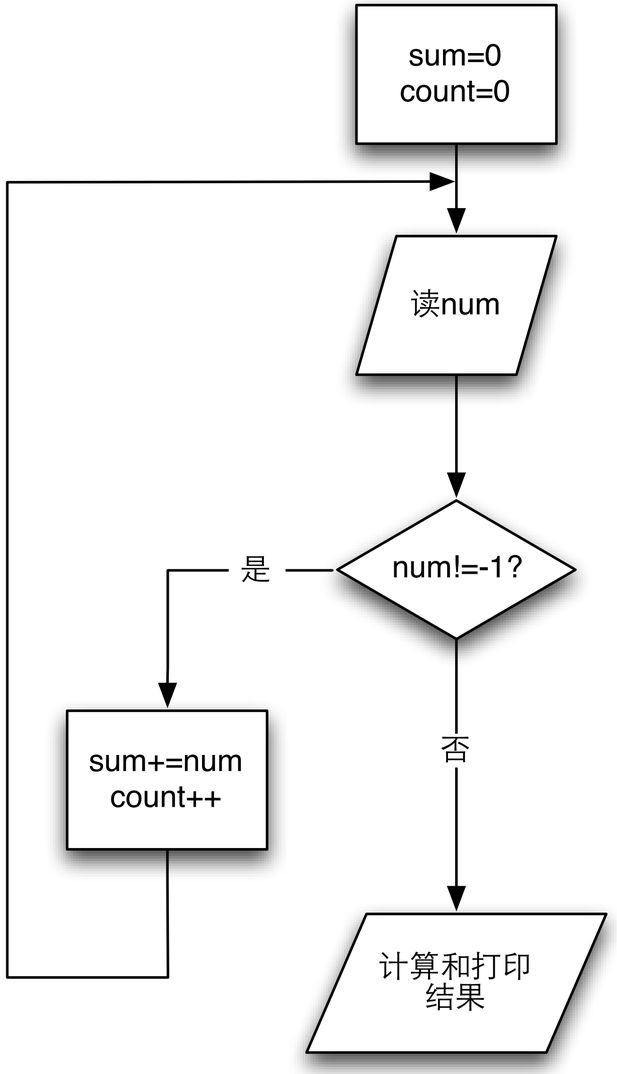
- 让用户输入一系列的正整数，最后输入-1表示输入结束，然后程序计算出这些数字的平均数，输出输入的数字的个数和平均数
- 变量->算法->流程图->程序

变量

- 一个记录读到的整数的变量
- 平均数要怎么算?
  - 只需要每读到一个数，就把它加到一个累加的变量里，到全部数据读完，再拿它去除读到的数的个数就可以了
- 一个变量记录累加的结果，一个变量记录读到的数的个数

算法

1. 初始化变量sum和count为0；
2. 读入number；
3. 如果number不是-1，则将number加入sum，并将count加1，回到2；
4. 如果number是-1，则计算和打印出sum / count（注意换成浮点来计算）。



```
number = 0;
count = 0;
while ( number != -1 ) {
   scanf("%d", &number);
   if ( number != -1 ) {
      sum += number;
      count ++;
   }
}
```

```
int sum = 0;
int count = -1;
int number = 0;
while ( number != -1 )
{
  sum += number;
  count ++;
  scanf("%d", &number);
}
```

```
int sum = 0;
int count = -1;
int number = 0;
do
{
    sum += number;
    count ++;
    scanf("%d", &number);
} while ( number != -1 );
```

整数的分解

- 一个整数是由1至多位数字组成的，如何分解出整数的各个位上的数字，然后加以计算
  - 对一个整数做%10的操作，就得到它的个位数；
  - 对一个整数做/10的操作，就去掉了它的个位数；
  - 然后再对2的结果做%10，就得到原来数的十位数了；
  - 依此类推。

数的逆序

- 输入一个正整数，输出逆序的数
  - 结尾的0的处理