

第三章 循环结构

第 3 5 课 初始难以确定次数的循环

《信息学奥赛一本通·编程启蒙 C++版》

【例 35.1】 分离整数的各个数位

【题目描述】

给你一个整数，要求从个位开始分离出它的每一位数字。

【输入格式】

输入一个整数，整数在 1 到 10^8 之间。

【输出格式】

从个位开始按照从低位到高位顺序依次输出每一位数字。数字之间以一个空格分开。

【样例输入】

123

【样例输出】

3 2 1

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. int n;
4. int main()
5. {
6.     cin>>n;
7.     while(n>0){
8.         cout<<n%10<<" ";
9.         n=n/10;
10.    }
11.    return 0;
12. }
```

【例 35.2】 角谷猜想

【题目描述】

所谓角谷猜想，是指对于任意一个正整数，如果是奇数，则乘 3 加 1，如果是偶数，则除以 2，得到的结果再按照上述规则重复处理，最终总能够得到 1。如，假定初始整数为 5，计算过程分别为

$$5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1。$$

【输入格式】

一个正整数 $N(N \leq 2,000,000)$ 。

【输出格式】

从输入整数到 1 的步骤，每一步为一行，每一部中描述计算过程。最后一行输出"*End*"。如果输入为 1，直接输出"*End*"。数据保证每次数字变动后不会超过*int*范围。

【样例输入】

5

【样例输出】

5*3+1=16

16/2=8

8/2=4

4/2=2

2/2=1

End

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. int n;
4. int main(){
5.     cin>>n;
6.     for(;n>1;){
7.         if(n%2==0){
8.             cout<<n<<"/2="<<n/2<<endl;
9.             n/=2;
10.        }
11.        else{
12.            cout<<n<<"*3+1="<<n*3+1<<endl;
13.            n*=3;
14.            n++;
15.        }
16.    }
17.    cout<<"End";
18.    return 0;
19.}
```

【例 35.3】 最大公约数

【题目描述】

求两个正整数 m , n 的最大公约数。

【输入格式】

输入 m , n 。

【输出格式】

m , n 的最大公约数,对于全部数据: $m, n < 4000000$ 。

【样例输入】

4 6

【样例输出】

2

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. long long m,n,r;
4. int main()
5. {
6.     cin>>m>>n;
7.     r=m%n;
8.     while(r!=0){
9.         m=n;
10.        n=r;
11.        r=m%n;
12.    }
13.    cout<<n<<endl;
14.    return 0;
15.}
```

练 35.1 传输数据

【题目描述】

现在有 n 台电脑，这些电脑两两之间能互相传输数据，但是一台电脑一秒钟最多只能向 k 台电脑传输数据。

现在小严的数据在某一台电脑上，他想知道至少需要几秒能将数据传到所有电脑上。

【输入格式】

第一行两个正整数 n, k ； $1 \leq n, k \leq 10^9$ 。

【输出格式】

输出最少需要多少秒。

【样例输入】

10 2

【样例输出】

3

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. long long n,k,ans,p;
4. int main(){
5.     cin>>n>>k;
6.     p=1;
7.     k++;
8.     while(n>p) {
9.         ans++;
10.        p*=k;
11.    }
12.    cout<<ans;
13.    return 0;
14.}
```

练 35.2 加加乐(趣味编程)

【题目描述】

尼克与格莱尔很喜欢玩“加加乐”游戏，游戏规则是一方报出一个数，另一方说出该数的各个数位之和。如尼克说 12，格莱尔就说 3；尼克说 567，格莱尔就说 18。

试编一程序，输入一个整数，输出它的各个数位之和。

【输入格式】

输入一个整数。

【输出格式】

输出各个数位之和。

【样例输入】

1234

【样例输出】

10

【代码实现】

```
1. #include<iostream>
2. using namespace std;
3. int main()
4. {
5.     long long n;
6.     int a,sum=0;
7.     //cout<<"n=";
8.     cin>>n;
9.     do
10.    {
11.        a=n%10;    //求个位数
12.        sum+=a;
13.        n=n/10;    //十进制小数点左移并取整
14.    }while(n!=0); //未除尽就继续
15.    cout<<sum<<endl;
16.    return 0;
17.}
```

练 35.3 大大大(趣味编程)

【题目描述】

格莱尔非常喜欢看《西游记》，尤其是看到孙悟空念“大大大”就可以把金箍棒变大，念“小小小”就可以把金箍棒缩小，很羡慕。做数学作业时，看见纯小数，她就不由自主地念“大大大”，希望它编程一个整数。如 0.1 变成 1，0.125 变成 125。

试编一程序，输入一个纯小数，把它变成整数后输出。

【输入格式】

一个纯小数。

【输出格式】

变成的整数

【样例输入】

0.125

【样例输出】

125

【代码实现】

```
1. #include<iostream>
2. using namespace std;
3. int main()
4. {
5.     long double x,y;
6.     int num;
7.     //cout<<"请输入一个纯小数"<<endl;
8.     cin>>x;
9.     num=1;
10.    do
11.    {
12.        num*=10; //num 值乘10
13.        y=x*num; //将y 的值赋给x 小数点右移相当于循环次数位
14.    }while(y!=(int)y); //y 不是整数就继续赋值。
15.    cout<<(int)y<<endl; //将y 以整数格式输出
16.    return 0;
17.}
```

练 35.4 奶牛的数字游戏

【题目描述】

奶牛们又在玩一种无聊的数字游戏。输得很郁闷的贝茜想请你写个程序来帮她在开局时预测结果。在游戏的开始，每头牛都会得到一个数 N 。此时奶牛们的分数均为 0。如果 N 是奇数，那么奶牛就会把它乘以 3 后再加 1。如果 N 是偶数，那么这个数就会被除以 2。数字每变动一次，这头奶牛就得到 1 分。当 N 的值等于 1 时，游戏结束，此时的分数就是这头奶牛在这局游戏中的最终得分。

以下是 N 的初始值为 5 时，一局游戏的完整过程：

$5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ 。

【输入格式】

输入一个整数，整数在 1 到 10^6 之间。

【输出格式】

输出一个整数 N ，即奶牛在这局游戏中的最终得分。数据保证每次数字变动后不会超过 *int* 范围。

【样例输入】

112

【样例输出】

20

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. int n,sum;
4. int main(){
5.     cin>>n;
6.     while(n!=1){
7.         if(n%2!=0) n=3*n+1;
8.         else n=n/2;
9.         sum++;
10.    }
11.    cout<<sum;
12.    return 0;
13.}
```

谢谢！

