

第三章 循环结构

第 30 课 明确次数控制

《信息学奥赛一本通·编程启蒙 C++版》

【例 30.1】 平方根

【题目描述】

数学上，一个数的平方 x 的平方定义为 $x^2 = x \times x$ 。而一个正数 x 的平方根定义为满足 $y \times y = x$ 的所有的 y 。

第一步：令初始的解 $y_0 = 1$ ；

当无限执行下去的时候，结果就会无限接近真实值。当然计算机不可能无限循环执行下去，只能求出近似解。

第二步：令 $y_1 = \frac{y_0 + \frac{x}{y_0}}{2}$

现在给出要求根号值的 x 和迭代的次数 n ，请你用该算法求出 x 的平方根的近似值。

第三步：令 $y_2 = \frac{y_1 + \frac{x}{y_1}}{2}$

【输入格式】

输入第一行两个整数 $x(1 \leq x \leq 10^4)$ 和 $n(1 \leq n \leq 1000)$ ，含义如题。

第四步：令 $y_3 = \frac{y_2 + \frac{x}{y_2}}{2}$

【输出格式】

输出 x 的平方根的近似值，结果保留三位小数。

.....

【样例输入】

4 10

【样例输出】

2.000

第 n 步：令 $y_n = \frac{y_{n-1} + \frac{x}{y_{n-1}}}{2}$

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. int main(){
4.     double x,n,a;
5.     cin>>x>>n;
6.     a=1.0;
7.     for(int i=1;i<=n;i++){
8.         a=double((a*1.0+x/a)/2);
9.     }
10.    printf("%0.31f",a);
11.    return 0;
12.}
```

【例 30.2】回家作业

【题目描述】

回家作业有很多数列填空练习。

填空练习的要求是：已知数列的前四项，填出第五项。因为已经知道这些数列只可能是等差或等比数列，她决定写一个程式来完成这些练习。

【输入格式】

第一行是数列的数目 $t(0 \leq t \leq 20)$ 。

以下每行均包含四个整数，表示数列的前四项。

约定数列的前五项均为不大于 10^5 的自然数，等比数列的比值也是自然数。

【输出格式】

对输入的每个数列，输出它的前五项

【样例输入】

```
2
1 2 3 4
1 2 4 8
```

【样例输出】

```
1 2 3 4 5
1 2 4 8 16
```

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. int main(){
4.     int n,a,b,c,d;
5.     cin>>n;
6.     while(n--){
7.         cin>>a>>b>>c>>d;
8.         if(d-c==c-b&& c-b==b-a){
9.             cout<<a<<" "<<b<<" "<<c<<" "<<d<<" "<<d+(d-c);
10.        }
11.        else cout<<a<<" "<<b<<" "<<c<<" "<<d<<" "<<d*(d/c);
12.        cout<<endl;
13.    }
14.    return 0;
15.}
```

【例 30.3】 按要求计算输出

【题目描述】

现输入一个正整数 $N(1 \leq N \leq 100)$ ，代表接下来有 N 行每行有三个正整数 a , b , c 。 ($1 \leq b, c \leq 2147483647, 1 \leq a \leq 4$)。

【输入格式】

第一行输入一个正整数 N ；

接下来 N 行，每行三个正整数 a , b , c 。

【输出格式】

如果 $a = 1$ 请输出 $b + c$ ；

如果 $a = 2$ 请输出 $b - c$ ；

如果 $a = 3$ 请输出 $b \times c$ ；

如果 $a = 4$ 请输出 $b \div c$ 。

结果请用整数输出

【样例输入】

```
4
1 2 3
2 2 3
3 2 3
4 2 3
```

【样例输出】

```
5
-1
6
0
```

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. int n;
4. long long a,b,c;
5. int main(){
6.     cin>>n;
7.     for(int i=1;i<=n;i++){
8.         cin>>a>>b>>c;
9.         switch(a){
10.             case 1:cout<<b+c<<endl;break;
11.             case 2:cout<<b-c<<endl;break;
12.             case 3:cout<<b*c<<endl;break;
13.             case 4:cout<<b/c<<endl;break;
14.         }
15.     }
16.     return 0;
17.}
```

练 30.1 鸡尾酒疗法

【题目描述】

假设鸡尾酒疗法的有效率为 x , 新疗法的有效率为 y , 如果 $y - x$ 大于 5%, 则效果更好, 如果 $x - y$ 大于 5%, 则效果更差, 否则称为效果差不多。

下面给出 n 组临床对照实验, 其中第一组采用鸡尾酒疗法, 其他 $n - 1$ 组为各种不同的改进疗法。请写程序判定各种改进疗法效果如何。

【输入格式】

第一行为整数 $n(1 < n \leq 20)$;

其余 n 行每行两个整数, 第一个整数是临床实验的总病例数(小于等于 10000), 第二个疗效有效的病例数。

这 n 行数据中, 第一行为鸡尾酒疗法的数据, 其余各行为各种改进疗法的数据。

【输出格式】

有 $n - 1$ 行输出, 分别表示对应改进疗法的效果:

如果效果更好, 输出 "better";

如果效果更差, 输出 "worse";

否则输出 "same"。

【样例输入】

```
5
125 99
112 89
145 99
99 97
123 98
```

【样例输出】

```
same
worse
better
same
```

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. double n,s,m,j,x;
4. int main()
5. {
6.     cin >> n;
7.     cin >> m >> j;
8.     s = j/m;
9.     for(int i = 2; i <= n; i++){
10.         cin >> m >> j;
11.         x = j/m;
12.         if(x > s&& x - s > 0.05)
13.             cout << "better" << endl;
14.         else if(x < s && s - x > 0.05)
15.             cout <<"worse"  << endl;
16.         else
17.             cout << "same" << endl;
18.     }
19.     return 0;
20.}
```

练 30.2 错误减法

【题目描述】

小严现在正在学习如何将一个数减去 1,但是他在处理两位数以位数更高的数的时候出现了错误。小严对于一个数做以下的运算:

如果一个数的个位不是 0,他将这个数减去 1。

如果一个数的个位是 0,他将这个数除以 10。

你现在有一个整数 n 。小严会进行 k 次运算。你的任务是求出花椰妹在对这个整数进行 k 次运算之后得到的结果。

【输入格式】

输入的第一行包含两个整数 n 和 k ($2 \leq n \leq 10^9, 1 \leq k \leq 50$)。

【输出格式】

输出只有一个整数——小严对整数 n 执行了 k 次操作后的结果

【样例输入】

512 4

【样例输出】

50

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. long long n;
4. int k;
5. int main(){
6.     cin>>n>>k;
7.     for(int i=1;i<=k;i++){
8.         if(n%10){
9.             n--;
10.        }else n/=10;
11.    }
12.    cout<<n;
13.    return 0;
14.}
```

练 30.3 奇偶分家

【题目描述】

给定 N 个正整数，请统计奇数和偶数各有多少个。

【输入格式】

输入第一行给出一个正整 $N(N \leq 1000)$ ；第 2 行到第 $N + 1$ 行 每行一个整数。

【输出格式】

在一行中先后输出奇数的个数、偶数的个数。中间以 1 个空格分隔

【样例输入】

3

88

74

101

【样例输出】

1 2

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. int n,a,cnt1=0,cnt2=0;
4. int main(){
5.     cin>>n;
6.     for(int i=1;i<=n;i++){
7.         cin>>a;
8.         if(a%2==0)cnt2++;
9.         else cnt1++;
10.    }
11.    cout<<cnt1<<" "<<cnt2;
12.    return 0;
13.}
```

谢谢！

