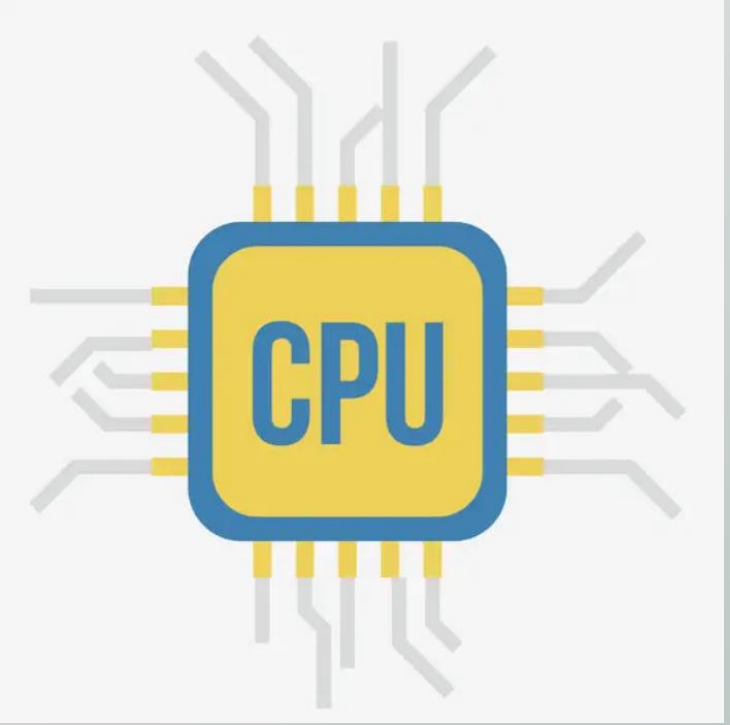
第一章 顺序结构

第8课 求商、求余和除法

《信息学奥赛一本通·编程启蒙 C++版》

我们所熟知的加减乘除等算术运算都在 CPU 中的 ALU 里完成的，CPU 被称为是电子计算机的大脑。为了设计简单，其实计算机只会做加法，而减法、乘法和除法等都是最终转化成加法实现的。



一、模运算符

求余的运算符“%”也称为模运算符，是双目运算符，两个操作数都是整型数。a%b 的值就是 a 除以 b 的余数，5%2 余数为 1。其操作对象只能是整型数。例如：3.14%3 会导致编译错误。

在数学课本里，我们见到的“%”名字叫百分号：表示分数的分母是 100 的符号（%），如 32%表示一百分之三十二，相当于小数的 0.32。

二、除法运算符

C++语言的除法运算符有一些特殊之处，即如果 a、b 是两个整数类型的变量或常量，那么 a/b 的值是 a 除以 b 的商。例如， 5/2 的值是 2，而不是 2.5，而 5.0/2 或 5/2.0 的值是 2.5。

【例 8.1】人民币支付

【题目描述】

给定一个金额（以元为单位，如 345），现在想知道支付该金额的各种面额的人民币数量，显示 100 元，50 元，20 元，10 元，5 元，1 元各多少张，要求尽量使用大面额的钞票。

【输入格式】

一个小于 1000 的正整数。

【输出格式】

输出分行，每行显示一个整数，从上到下分别表示 100 元，50 元，20 元，10 元，5 元，1 元人民币的张数。

【样例输入】

735

【样例输出】

7

0

1

1

1

0

【代码实现】

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
int n;
int main(){
    cin>>n;
    cout<<n/100<<endl;
    n%=100;
    cout<<n/50<<endl;
    n%=50;
    cout<<n/20<<endl;
    n%=20;
    cout<<n/10<<endl;
    n%=10;
    cout<<n/5<<endl;
    n%=5;
    cout<<n<<endl;
    return 0;
}
```

【例 8.2】成绩

【题目描述】

牛牛最近学习了 C++入门课程，这门课程的总成绩计算方法是：

总成绩 = 作业成绩×20%+小测成绩×30%+期末考试成绩×50%

牛牛想知道，这门课程自己最终能得到多少分。

【输入格式】

只有 1 行，包含三个非负整数 A、B、C，分别表示牛牛的作业成绩、小测 成绩和期末考试成绩。相邻两个数之间用一个空格隔开，三项成绩满分都是 100 分。0 ≤ A、B、C ≤ 100 且 A、B、C 都是 10 的整数倍。

【输出格式】

只有 1 行，包含一个整数，即牛牛这门课程的总成绩，满分也是 100 分。

【样例输入】

100 100 80

【样例输出】

90

【代码实现】

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
int a,b,c;
int main(){
    cin>>a>>b>>c;
    cout<<a*0.2+b*0.3+c*0.5;
    return 0;
}
```

【例 8.3】计算球的体积

【题目描述】

球是一种很常见的模型，我们都知道它的体积计算公式：

对于半径为 r 的球，其体积的计算公式为 V= $\frac{4}{3}\times\pi\times\gamma^{3}$ ，这里取π=3.14。

现给定 r，求 V。

【输入格式】

输入为一个不超过 100 的非负实数，即球半径。

【输出格式】

输出一个实数，即球的体积，保留到小数点后 2 位。

【样例输入】

4

【样例输出】

267.95

【代码实现】

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
double r;
int main(){
    cin>>r;
    cout<<fixed<<setprecision(2)<<r*r*r*3.14*4/3;
    return 0;
}
```

练 8.1 尼克与强盗(趣味编程)

【题目描述】

有一天一个强盗来到尼克家门口，记下了他家的门牌号——62 号，准备晚上在动手。刚好尼克看到了就把门牌号上的十位数字与个位数字调换一下，变成了 26 号躲过了一劫。试编一程序，输入一个两位数，交换十位与个位并输出。

【输入格式】

一个数字门牌号

【输出格式】

变换后的门牌号

【样例输入】

67

【样例输出】

76

【代码实现】

```
1. #include<iostream>
2. using namespace std;
3. int main()
4. {
5.     int n,ge,shi;
6.     //cout<<"请输入一个两位数：";
7.     cin>>n;
8.     shi=n/10;      //十位
9.     ge=n%10;         //个位
10.    n=ge*10+shi;  //变化后的数
11.    cout<<n<<endl;
12.    return 0;
13.}
```

练 8.2 完成习题

【题目描述】

总共有 x 道习题，如果今天的目标是完成总数的 30% 的习题，问要完成几道习题。

【输入格式】

输入只有一行，一个正整数 x(0 < x < 2000)x 是 10 的倍数。

【输出格式】

目标完成的习题数

【样例输入】

100

【样例输出】

30

【代码实现】

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
int x;
int main(){
    cin>>x;
     cout<<x*0.3;
    return 0;
}
```

练 8.3 计算分数的浮点数值

【题目描述】

两个整数 a 和 b 分别作为分子和分母，既分数$\frac{a}{b}$，求它的浮点数值(双精度浮点数，保留小数点后 9 位)。

【输入格式】

输入仅一行，包括两个整数 a 和 b。

【输出格式】

输出也仅一行，分数$\frac{a}{b}$ 的浮点数值（双精度浮点数，保留小数点后 9 位)。

【样例输入】

5 7

【样例输出】

0.714285714

【代码实现】

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
double a,b;
int main(){
    cin>>a>>b;
    cout<<fixed<<setprecision(9)<<a/b;
    return 0;
}
```

练 8.4 带余除法

【题目描述】

给定被除数和除数，求整数商及余数。此题中请使用默认的整除和取余运算，无需对结果进行任何特殊处理。

【输入格式】

一行，包含两个整数，依次为被除数和除数（除数非零），中间用一个空格隔开。

【输出格式】

一行，包含两个整数，依次为整数商和余数，中间用一个空格隔开。

【样例输入】

10 3

【样例输出】

3 1

【代码实现】

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main(){
    int n,m;
    cin>>n>>m;
    cout<<n/m<<' '<<n%m;
    return 0;
}
```

谢谢！