

Lab 4

Lab 4 对应 lecture notes 的 Lecture 4 (控制语句), 训练目标是能够熟练使用 if、switch、for 和 while 语句

编写程序, 实现以下功能。

Problem 1.

从键盘读入三个整数, 输出其中最大的数。(要求使用条件语句嵌套)

例:

输入:

1 7 2

输出:

7

Problem 2.

求一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 的根。其中系数 $a(a \neq 0)$, b, c 由键盘输入。多个实根结果由小到大输出。

例:

输入:

1 1 1

输出:

方程无实根

输入:

1 -2 1

输出:

1

输入:

1 5 6

输出:

-3 -2

Problem 3.

从键盘输入一个字符, 判断该字符是字母、数字还是其他字符。

例子:

输入:

@

输出:

其他字符

输入:

A

输出：

字母

Problem 4.

利用 switch 语句实现简易计算器。要求实现运算：+、-、*、/和%。

输入三个参数，分别是操作数 1，运算符和操作数 2。输出为运算结果。

如果出现除数为 0，则输出 Divided by 0。

如果输入无效运算符，则输出 Invalid Op。

例子：

输入：

1 / 2

输出：

0.5

Problem 5.

运输公司对所运货物实行**分段计费**。设运输里程为 s ，则运费打折情况如下：

$s < 250$ 不打折扣

$250 \leq s < 500$ 2%折扣

$500 \leq s < 1000$ 5%折扣

$1000 \leq s < 2000$ 8%折扣

$2000 \leq s < 3000$ 10%折扣

$3000 \leq s$ 15%折扣

设每公里每吨的基本运费为 1，总运输里程在某段中的里程为 Δs ，折扣为 d ，则该段每吨货物运费为： $\Delta s \cdot (1 - d)$

设计程序，输入 s 后，输出每吨货物运费 f 。（使用 switch 语句）

例子：

输入：

1500

输出：

1430

($250 + 250 \cdot 0.98 + 500 \cdot 0.95 + 500 \cdot 0.92 = 1430$)

提示：

由于分段计费，因此可以使用不带 break 的 switch 语句，每个 case 内设置对应的 d ，并把运费结果累加到总结果之中。注意应从 s 较大的开始计算。

case 后常量表达式可以为观察条件用 s 计算得到的表达式

Problem 6.

编写一个程序，要求用户输入一个值 n 。然后程序打印一个有着 $2n+1$ 行的图形，其中第一行包括一个星号，第二行包括三个星号，第 n 行包括 $2n+1$ 个星号，第 $n+1$ 行包括 $2n-1$ 个星号，第 $2n+1$ 行包括 1 个星号。

例子

输入：3

输出：

```
  *
 ***
*****
*****
*****
 ***
  *
```

Problem 7.

利用循环语句，不停读取键盘输入，直到遇到@为止，并打印出除数字外的输入，同时将大写字母转换成小写，将小写字母转换成大写。

例子：

输入：

Abc123-=s@

输出：

aBC-=S@

Problem 8.

输入一些整数，求出他们的最小值、最大值和平均值（保留 3 位小数）。假设输入的这些数都是不超过 1000 的整数。

提示：注意题目说的是输入一些，并不能确定用户输入多少个整数。也就是说，该程序需要支持用户输入任意个整数。此时，通常使用如下方式实现：

```
int n;
while(cin >> n)
...
```

当用户输入所有整数后，cin 还会等待用户输入更多的整数，此时，使用 Ctrl + Z 组合键，可以强制结束循环。

Problem 9.

猜测下面代码会打印出什么内容并上机验证。

a.

```
int i;
for (i = 0; i < 5; i++)
    cout << i;
    cout << endl;
```

b.

```
int j;
for (j = 0; j < 11; j += 3)
    cout << j;
cout << endl << j << endl;
```

c.

```
int k = 5;
while (++k < 9)
    cout << k++ << endl;
```

Problem 10.

输出所有形如 aabb 的 4 位完全平方数（即前两位数字相等，后两位数字也相等；如果一个正整数 x 是某一个整数 y 的平方，那么这个正整数 x 叫做完全平方数）

Problem 11.

计算 $\frac{\pi}{4} = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 \dots$ ，直到最后一项小于 10^{-6}

Problem 12.

假设有 N 盏灯($N \leq 100$)，从 1 到 N 按顺序依次编号，初始时全部处于开启状态；有 M 个人(M 为不大于 N 的正整数)也从 1 到 M 依次编号。第一个人（1 号）将灯全部关闭，第二个人（2 号）将编号为 2 的倍数的灯打开，第三个人（3 号）将编号为 3 的倍数的灯做相反处理（即，将打开的灯关闭，将关闭的灯打开）。依照编号递增顺序，以后的人都和 3 号一样，将凡是自己编号倍数的灯做相反处理。请问：当第 M 个人操作之后，哪几盏灯是关闭的，按从小到大输出其编号。

例子：

输入：

10 10

输出：

1 4 9

提示：

需要用到数组。你可以用一个布尔型数组来表示这 N 盏灯。声明方法如下：

```
bool a[100];
```

注意定义时数组长度需要为常量，因此题目中给出了 N 的上界。

数组的下标是从 0 开始的，例如数组 `a[100]` 可以使用的下标为 0-99。

但声明之后每个数组元素的值是随机的，所以你需要一个循环来赋初值。

访问数组元素的方法为 `a[i]`，例如 `a[i]=true`，其余与普通变量无异。