

# 实 验 报 告

课程名称：线上线下实例学 C 程序设计

实 验 五：循环结构程序设计

序 号：9

学生姓名：白文强

学 号：20191060064

专 业：计算机科学与技术

指导教师：丁海燕

成 绩：

学 期：2022 春季学期

云南大学素选课

## 一、实验目的

- 1、理解循环的概念
- 2、理解并掌握循环结构相关语句的含义、格式及使用
- 3、学会循环的应用及控制，包括：
  - ① 掌握使用循环输入多个数据的方法
  - ② 掌握在多个数据中有选择地输出数据的方法
  - ③ 掌握在多个数据中对某种数据进行计数的方法
  - ④ 掌握求多个数据中最大值、最小值的方法
  - ⑤ 掌握使用 break、continue 语句终止循环
- 4、掌握循环的嵌套

## 二、知识要点

- 1、循环变量、循环条件、循环体的概念
- 2、三种循环语句的一般格式、执行过程
- 3、理解选择结构与循环结构中“条件表达式”之不同含义
- 4、二重循环的执行过程

## 三、实验预习 （要求做实验前完成）

- 1、循环变量的主要用途是：记录循环次数，控制循环进行
- 2、用循环求多个数的和之前，先要把和的初始值赋为：0
- 3、用循环求多个数的乘积之前，先要把乘积的初始值赋为：1
- 4、字符变量能否作为循环变量？可以
- 5、循环过程中，如果循环条件成立，但需要结束循环，可采用什么办法？break;
- 6、什么叫循环的嵌套？在一个循环体中，包含另一个完整的循环

## 四、循环实验内容 （要求给出源程序及运行结果图!）

- 1、编程，从键盘输入若干个整数，当输入 0 时，输入停止。统计并输出总共输入了几个数，以及所有输入数的和。（while 循环）

```
c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5>cd "c:\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5"
1 2 3 4 0
The number of input is 4
The sum of input is 10
```

```
#include <stdio.h>

int main(){
    int num;
    int times = 0;
    int sum = 0;
    scanf("%d", &num);
```

```

while(num != 0){
    sum += num;
    times++;
    scanf("%d", &num);
}
printf("The number of input is %d\n", times);
printf("The sum of input is %d\n", sum);
return 0;
}

```

2、输入一行字符，以回车结束输入，分别统计其中的英文字母、数字、空格和其他字符的个数。（while 循环）

```

c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5>cd "c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5\" && gcc exp5-1.c -o exp5-1 && "c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5\exp5-1
hello world 2022 !!
alpha: 10
digit: 4
space: 3
other: 2

```

```

#include <stdio.h>
#include <ctype.h>
int main(){
    char ch;
    ch = getchar();
    int alpha = 0, digit = 0, space = 0, other = 0;
    while(ch != '\n'){
        if(isalpha(ch)){
            alpha++;
        }
        else if(isdigit(ch)){
            digit++;
        }
        else if(ch == ' '){
            space++;
        }
        else{
            other++;
        }
        ch = getchar();
    }
    printf("alpha: %d\n", alpha);
    printf("digit: %d\n", digit);
    printf("space: %d\n", space);
    printf("other: %d\n", other);
    return 0;
}

```

```
}
```

3、使用二重循环编程，绘制如下图形：

```
*****A
****B
***C
**D
*E
```

```
c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5>cd "c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5\" && gcc exp5-1.c -o exp5-1 && "c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5\"exp5-1
*****A
****B
***C
**D
*E
```

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    for (int i = 5; i > 0; i--){
        for(int j = i; j > 0; j--){
            printf("*");
        }
        printf("%c\n", 'E'-i+1);
    }
    return 0;
}
```

4、编制程序，按照下述格式打印九九乘法表。

|   | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2 | 2 | 4  |    |    |    |    |    |    |    |
| 3 | 3 | 6  | 9  |    |    |    |    |    |    |
| 4 | 4 | 8  | 12 | 16 |    |    |    |    |    |
| 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |    |    |    |    |
| 6 | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 |    |    |    |
| 7 | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 |    |    |
| 8 | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 |    |
| 9 | 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 |

```
c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5>cd "c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5\" && gcc exp5-1.c -o exp5-1 && "c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5\"exp5-1
```

|   | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1 |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2 | 2 | 4  |    |    |    |    |    |    |    |
| 3 | 3 | 6  | 9  |    |    |    |    |    |    |
| 4 | 4 | 8  | 12 | 16 |    |    |    |    |    |
| 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |    |    |    |    |
| 6 | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 |    |    |    |
| 7 | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 |    |    |
| 8 | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 |    |
| 9 | 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 |

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    for(int i = 0; i < 10; i++){
        if( i == 0){
            printf("\t");
        }else{
            printf("%d\t", i);
        }
    }
    printf("\n");
    for(int i = 0; i < 80; i++){
        printf("-");
    }
    printf("\n");
    for(int i = 1; i <= 9; i++ ){
        printf("%d\t", i);
        for(int j = 1; j <= i; j++){
            printf("%d\t", i * j);
        }
        printf("\n");
    }
    return 0;
}
```

5. 输出斐波那契数列的前 20 项，输出时每 5 项一行（用循环实现）。斐波那契数列以递推的方法定义： $F(1)=1$ ,  $F(2)=1$ ,  $F(n)=F(n-1)+F(n-2)$  ( $n \geq 3$ ,  $n \in \mathbf{N}^*$ )

```
c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5>cd "c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5\" && gcc exp5-1.c -o exp5-1 && "c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5\"exp5-1
```

|     |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|
| 1   | 1    | 2    | 3    | 5    |
| 8   | 13   | 21   | 34   | 55   |
| 89  | 144  | 233  | 377  | 610  |
| 987 | 1597 | 2584 | 4181 | 6765 |

```

#include <stdio.h>
int main()
{
    int a = 1, b = 1;
    int temp;
    printf("%d\t%d\t", a, b);
    for(int i = 3; i <= 20; i++){
        temp = a + b;
        a = b;
        b = temp;
        printf("%d\t", b);
        if( i % 5 == 0 ){
            printf("\n");
        }
    }
    return 0;
}

```

6. 编写程序，其功能是：根据以下公式求  $\pi$  的值(要求精度 0.0005，即某项小于 0.0005 时停止迭代)。程序运行后，若输入精度 0.0005，则程序应输出为 3.14...。

$$\frac{\pi}{2} = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1 \times 2}{3 \times 5} + \frac{1 \times 2 \times 3}{3 \times 5 \times 7} + \frac{1 \times 2 \times 3 \times 4}{3 \times 5 \times 7 \times 9} + \dots + \frac{1 \times 2 \times \dots \times n}{3 \times 5 \times \dots \times (2n+1)}$$

```

c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5>cd "c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5\" && gcc exp5-1.c -o exp5-1 && "c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5\"exp5-1
0.0005
3.140578

```

```

#include <stdio.h>
int main()
{
    double sum = 0;
    double num = 1;
    int fenzi = 1;
    int fenmu = 1;
    int n = 1;
    double precision;
    scanf("%lf", &precision);
    while( num >= precision ){
        sum += num;
        fenzi = n;
        fenmu = (2 * n + 1);
        num *= (double)fenzi / fenmu;
        n++;
    }
}

```

```

    }
    printf("%lf\n", 2*sum);
    return 0;
}

```

7. 译密码。为使电文保密，往往按一定规律将其转换成密码，收报人再按约定的规律将其译回原文。例如，可以按以下规律将电文变成密码：将字母A变成字母C，a变成c，即变成其后的第2个字母，X变成Z，Y变成A，Z变成B。（选做题）

```

c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5>cd "c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5\" && gcc exp5-1.c -o exp5-1 && "c:\Users\22343\Desktop\MyProject\VScodeProject\exp5\exp5-1
hello world I love C
jgnnq yqtnf K nqyg E

```

```

#include <stdio.h>
int main()
{
    char ch;
    ch = getchar();
    while(ch != '\n'){
        if( ch >= 'a' && ch <= 'z'){
            if( ch > 'x' ){
                ch = ch - 24;
            }else{
                ch = ch + 2;
            }
        }
        else if( ch >= 'A' && ch <= 'Z'){
            if( ch > 'X' ){
                ch = ch - 24;
            }else{
                ch = ch +2;
            }
        }
        putchar(ch);
        ch = getchar();
    }
    return 0;
}

```

## 五、实验小结（要求列出通过本实验学到的编程经验）

循环结构程序设计，如果事先知道要循环的次数，使用for循环可以使得程序更加清晰；如果实现不知道循环的次数，使用while循环使得程序更加简洁优美。

在编程中，一定要注意数据类型的表示，如果数据是浮点数，不要用int类型的变量去表示，两个整数相除，得到的结果还是int类型，如果需要得到浮点类型，需要先对其中至少一个数进行强制转换为浮点类型。

### 实验报告要求：

1. 源程序要求复制并粘贴代码到报告中，源程序请不要用截图！
2. 运行图请缩放到适当大小后截图，并设置图片背景为白色，文字为黑色。
3. 实验小结请认真总结所学到的知识，字数不限。
4. 请适当排版，如字号、行距、格式规范。
5. 运行截图请用嵌入式图片，放在该题目之后。