

# 中国人民公安大学

## 实验报告

课程名称 程序设计  
实验项目 实验一 C 程序运行环境与简单程序设计  
实验类型 验证性实验

姓 名 胡文强  
学 号 202121710039  
年 级 2021 级  
专 业 数据警务技术  
指导教师 邵翀  
成 绩 \_\_\_\_\_  
实验日期 2022.05.18.

教 务 处 制

# 实验报告撰写说明

1. 实验报告由参加实验的学生按要求独立完成。
2. 课程名称、实验项目和实验类型要与实验教学大纲一致。
3. 实验报告按验证性实验、设计性实验和综合性实验报告的不同要求来编写。其中，“实验设计方案（或实验综合知识）”项目验证性实验不用填写。
4. 实验数据、曲线、图表和照片等要符合实验指导书的要求，分别插入实验报告的相应部分，内容比较多的也可以作为“附件”附在实验报告的后面。

## 一、实验内容

1. 掌握在一种C语言编译器环境下（教学实验以 **CodeBlocks** 为例）调试C程序的方法。
2. 编写程序，实现问题求解——设圆半径  $r=1.5$ ，高（圆柱/圆锥） $h=3$ ，求圆周长、圆面积、球表面积、球体积、圆柱体积、圆锥体积。用 **scanf** 输入数据，输出计算结果，输出时要求有文字说明，取小数点后2位数字。
3. 编写程序，实现问题求解——键盘输入三个边长：**a、b、c**，判断**a、b、c**这三个边长能否构成一个三角形，若不能则输出相应的信息，若能则判断组成的三角形类型是等腰、等边、直角，或一般三角形。
4. 编写程序，输出所有“水仙花”数，所谓水仙花数是指一个3位数，其各位数字立方和等于该数本身。如， $153=1^3+5^3+3^3$ 。
5. 编写程序，实现输出以下图形：

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

## 二、实验目的和要求

1. 了解并掌握一种C语言编译器的使用方法，如**VC++ 2010**、**CodeBlocks**、**Dev-Cpp**、**C-Free**等。
2. 通过实验的实例设计与实现，掌握C程序设计中的三种基本结构（顺序、选择和循环）的程序设计思想和语法结构。
  - 1) 掌握标准输入、输出函数 **printf()**、**scanf()**、**getchar()**、**putchar()** 的应用。
  - 2) 掌握选择结构中 **if**、**switch...case** 语句的应用。
  - 3) 掌握循环结构中 **for**、**while**、**do...while** 语句的应用。

## 三、实验设备（软、硬件）

软件：Vim, GCC, GDB

硬件：PC 机

## 四、实验设计方案（或实验综合知识）

（无）

## 五、实验原理

（同目的要求 略）

## 六、实验方法及步骤

分别使用 Vim 编辑器编辑源代码文件，后使用 `gcc SOURCE_CODE -o TARGET_EXECUTABLE` 命令编译源代码文件，并使用 `./TARGET_EXECUTABLE` 命令运行生成的可执行文件。

程序运行结果未达预期时，使用 GDB 进行调试。在编译命令中加入 `-g` 参数表明生成供调试的可执行文件，后使用 `gdb TARGET_EXECUTABLE` 命令来调试该程序。

## 七、实验数据记录与处理

第二题：

```
/**
 * @File_Name: 2.c
 * @Author: Wenqiang Hu
 * @Mail: huwenqiang.hwq@protonmail.com
 * @Created_Time: 2022 年 05 月 18 日 星期三 09 时 10 分 57 秒
 * @Description: 求周长、面积和体积
 */

#include<stdio.h>

int main()
{
    const float PI = 3.14; //PI
    float r, h;
    float C1,S,S1,V1,V2,V3;

    scanf("%f %f", &r, &h);
    C1 = PI * 2 * r; // 圆周长
    S = PI * r * r; // 圆面积
    S1 = 4 * PI * r * r; // 球表面积
    V1 = (4 / 3) * PI * r * r * r; // 球体积
    V2 = PI * r * r * h; // 圆柱体积
    V3 = ((1 / 3) * PI * r * r * h); // 圆锥体积

    printf("圆的周长是: %.2f\n",C1);
    printf("圆的面积是: %.2f\n",S);
    printf("球的表面积是: %.2f\n",S1);
    printf("球的体积是: %.2f\n",V1);
    printf("圆柱的体积是: %.2f\n",V2);
    printf("圆锥的体积是: %.2f\n",V3);

    return 0;
}
```

运行结果：

```
common@DESKTOP:/mnt/d/Study & Homework/2022.05.18. C语言实验$ gcc 2.c -o 2 && ./2
1.5 3.0
圆的周长是: 9.42
圆的面积是: 7.07
球的表面积是: 28.26
球的体积是: 10.60
圆柱的体积是: 21.19
圆锥的体积是: 7.06
```

第三题：

```
/**
 * @File_Name: 3.c
 * @Author: Wenqiang Hu
 * @Mail: huwenqiang.hwq@protonmail.com
 * @Created_Time: 2022 年 05 月 18 日 星期三 09 时 05 分 05 秒
 * @Description: 三角形判断
 */

#include<stdio.h>
```

```

int main()
{
    float a,b,c; // 三角形的三边长

    printf("请输入三角形的三边长\n");
    scanf("%f %f %f", &a, &b, &c);

    if((a>=b+c) || (b>=a+c) || (c>=a+b))
    {
        printf("无法组成三角形。\\n");
        return 0;
    }
    if((a==b) && (b==c))
    {
        printf("等边三角形。\\n");
        return 0;
    }
    if(((a*a+b*b)==(c*c)) || ((b*b+c*c)==(a*a)) || ((c*c+a*a)==(b*b)))
    {
        printf("直角三角形。\\n");
        return 0;
    }
    if((a==b) || (b==c) || (c==a))
    {
        printf("等腰三角形。\\n");
        return 0;
    }
    else
    {
        printf("一般三角形。\\n");
        return 0;
    }
}

```

运行结果:

```

common@DESKTOP:/mnt/d/Study & Homework/2022.05.18. C语言实验$ gcc 3.c -o 3 && ./3
请输入三角形的三边长
2 3 4
一般三角形。
common@DESKTOP:/mnt/d/Study & Homework/2022.05.18. C语言实验$ ./3
请输入三角形的三边长
3 3 3
等边三角形。
common@DESKTOP:/mnt/d/Study & Homework/2022.05.18. C语言实验$ ./3
请输入三角形的三边长
3 4 5
直角三角形。
common@DESKTOP:/mnt/d/Study & Homework/2022.05.18. C语言实验$ ./3
请输入三角形的三边长
5 5 6
等腰三角形。
common@DESKTOP:/mnt/d/Study & Homework/2022.05.18. C语言实验$ ./3
请输入三角形的三边长
1 1 2
无法组成三角形。
common@DESKTOP:/mnt/d/Study & Homework/2022.05.18. C语言实验$ |

```

第四题:

```

/**
 * @File_Name: 4.c
 * @Author: Wenqiang Hu
 * @Mail: huwenqiang.hwq@protonmail.com
 * @Created_Time: 2022 年05 月18 日 星期三 09 时36 分15 秒
 * @Description: 1000 以内水仙花
 */

#include<stdio.h>
int main()
{
    int num_1, num_2;
    for(int i = 1; i <= 9; i++)
    {
        for(int j = 0; j <= 9; j++)
        {

```

```

        for(int k = 0; k <= 9; k++)
        {
            num_1 = i*100 + j*10 + k;
            num_2 = i*i*i + j*j*j + k*k*k;
            if(num_1 == num_2)
            {
                printf("%3d ", num_1);
            } // if
        } // for k
    } // for j
} // for i

printf("\n");
return 0;
}

```

运行结果:

```

common@DESKTOP:/mnt/d/Study & Homework/2022.05.18. C语言实验$ gcc 4.c -o 4 && ./4
153 370 371 407

```

第五题:

```

/**
 * @File_Name: 5.c
 * @Author: Wenqiang Hu
 * @Mail: huwenqiang.hwq@protonmail.com
 * @Created_Time: 2022年05月18日 星期三 09时36分15秒
 * @Description: 输出菱形
 */

#include<stdio.h>

int main(int argc, char * argv[])
{
    int row = 0;
    int half;

    //row = atoi(argv);
    printf("输入要打印的行数:");
    scanf("%d", &row);
    half = row / 2 + 1;
    for(int i = 1; i <= half; i++)
    {
        for(int j = 1; j <= half - i; j++)
        {
            printf(" ");
        }
        for(int j = 1; j <= 2 * i - 1; j++)
        {
            printf("*");
        }
        printf("\n");
    }

    for(int i = 1; i < half; i++)
    {
        for(int j = 1; j <= i; j++)
        {
            printf(" ");
        }
        for(int j = 1; j <= 2*(half-i-1) + 1; j++)
        {
            printf("*");
        }
        printf("\n");
    }
    return 0;
}

```

运行结果:

```
common@DESKTOP:/mnt/d/Study & Homework/2022.05.18. C语言实验$ gcc 5.c -o 5 && ./5
输入要打印的行数:10
*
***
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*
*
common@DESKTOP:/mnt/d/Study & Homework/2022.05.18. C语言实验$ ./5
输入要打印的行数:7
*
***
*****
*****
*****
***
*
*
```

## 八、实验结果及分析

实验结果已在上一板块中截图加入。

本次实验主要在 **Manjaro Linux** 环境下进行，使用 **Vim 8.2** 作为主要编辑器，使用 **GCC 11.2.0** 作为编译器，同时使用 **GDB 11.2** 作为程序调试器，使用 **zsh** 作为 **SHELL** 解释器。

本实验共涉及浮点数的数值计算、格式化输出，**if ... else ...** 判断，**for** 循环等前置知识，同时部分程序可能涉及相应的调试技巧。本次实验中的程序编写难度较低，但过程较为繁琐，极易在细节处犯错。经过多次核对、调试后，程序均得到预想输出，实验基本成功。

## 九、实验总结

本次实验总体较为成功，但通过同学们的讨论可以发现：对于 **scanf** 函数的格式化输入掌握不足，常常在输入的两个数值中间增加逗号，导致程序运行结果异常；部分同学使用 **Visual Studio 2022 IDE**，该 IDE 使用 **cl** 作为默认编译器，且默认创建 **C++** 源代码文件，在该情况下，编译器会对 **C** 语言标准库中的部分函数报警（如会认为 **scanf** 不安全，需替换为 **scanf\_s** 等），同时可能涉及一些数值计算的问题；另外，同学们对于调试的掌握不足，在程序出现错误时不会主动进行调试。

在该实验中，我更加深入地学习了 **C** 语言的经典例题，提高了编码能力与速度，且接触了更多因编译器不同导致的特殊 **bug**。

## 十、参考资料

《The C Programming Language》

《深入理解计算机系统》

《啊哈算法》

《C Primer Plus》

《C 语言程序设计》

## 十一、指导教师评语及成绩