

# 暨南大学本科实验报告专用纸

课程名称 高级语言程序设计实验 成绩评定             
实验项目名称 绘制函数曲线 指导教师 张鑫源  
实验项目编号 ⑧ 实验项目类型            实验地点 家中  
学生姓名 位雨昕 学号 2019051112  
学院 智能科学与工程学院 系            专业 信息安全  
实验时间 2020 年 4 月 22 日 上午 ~ 4 月 23 日 下午 温度      °C 湿度     

## (一) 实验目的

1. 进一步了解 Visual Studio 的使用以及 C 语言程序的结构；
2. 接触 C 语言中的部分常用函数、初步掌握其使用方法；
3. 熟练掌握条件语句、循环语句、数组的使用；
4. 锻炼个人的编程操作能力。

## (二) 实验内容和要求

内容：

由用户输入字符串 str，str 的格式为“ $ax + b/x$ ”，其 a 和 b 为对号函数的系数，取值范围是 1-16 之间的整数，需要设计程序实现以下功能：

1. 绘制 s 代表的对号函数曲线；
2. 曲线的采样点用“\*”表示。

示例：

如果用户输入的 str 为“ $1x + 1/x$ ”，那么需要绘制函数  $y=x+1/x$  的函数曲线。

要求：

1. 输出的曲线要尽量完整、美观；
2. 用户输入均为合法输入；
3. 用户输入第二个字符串 str2，str2 表示直线且格式为“ $ax + b$ ”，同时输出 str 和 str2 所表示的两个曲线（选做）。

### （三）主要仪器设备

仪器：计算机

实验环境：Visual Studio Community 2019

### （四）源程序

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int main()
{
    char function[10];
    float y;
    float x = 0;
    int a = 0, b = 0;
    int i;
    printf("请按“ax + b/x”格式输入一个函数(注意a、b为1~16中整数): \n");
    gets(function);
    for (i = 0; function[i] != 'x'; i++)
    {
        if (function[i] >= '0' && function[i] <= '9')
        {
            a = a * 10 + function[i] - '0';    //字符串-字符'0'，转换为数字
        }
    }
    for (; function[i] != '/'; i++)
    {
        if (function[i] >= '0' && function[i] <= '9')
        {
            b = b * 10 + function[i] - '0';
        }
    }
    printf("%s的图像为: \n", function);
    for (y = 5.0; y >= -5.0; y -= 0.1)
    {
        for (x = -5.0; x <= 5.0; x += 0.1)
        {
            if (fabs(x) < 0.05 && fabs(y) < 0.05)    //打印坐标轴原点
            {
                printf("+");
                continue;    //防止该点在函数图形上，导致曲线混乱
            }
        }
    }
}
```

```

    if (fabs(y) < 0.05)    //打印x轴
    {
        printf("-");
        continue;
    }
    if (fabs(x) < 0.05)    //打印y轴
    {
        printf("|");
        continue;
    }
    if (fabs(y - a * x - b*1.0 / x) <= 0.05)    //打印y=ax+b/x图像
        putchar('*');
    else
        putchar(' ');
}
}
return 0;
}

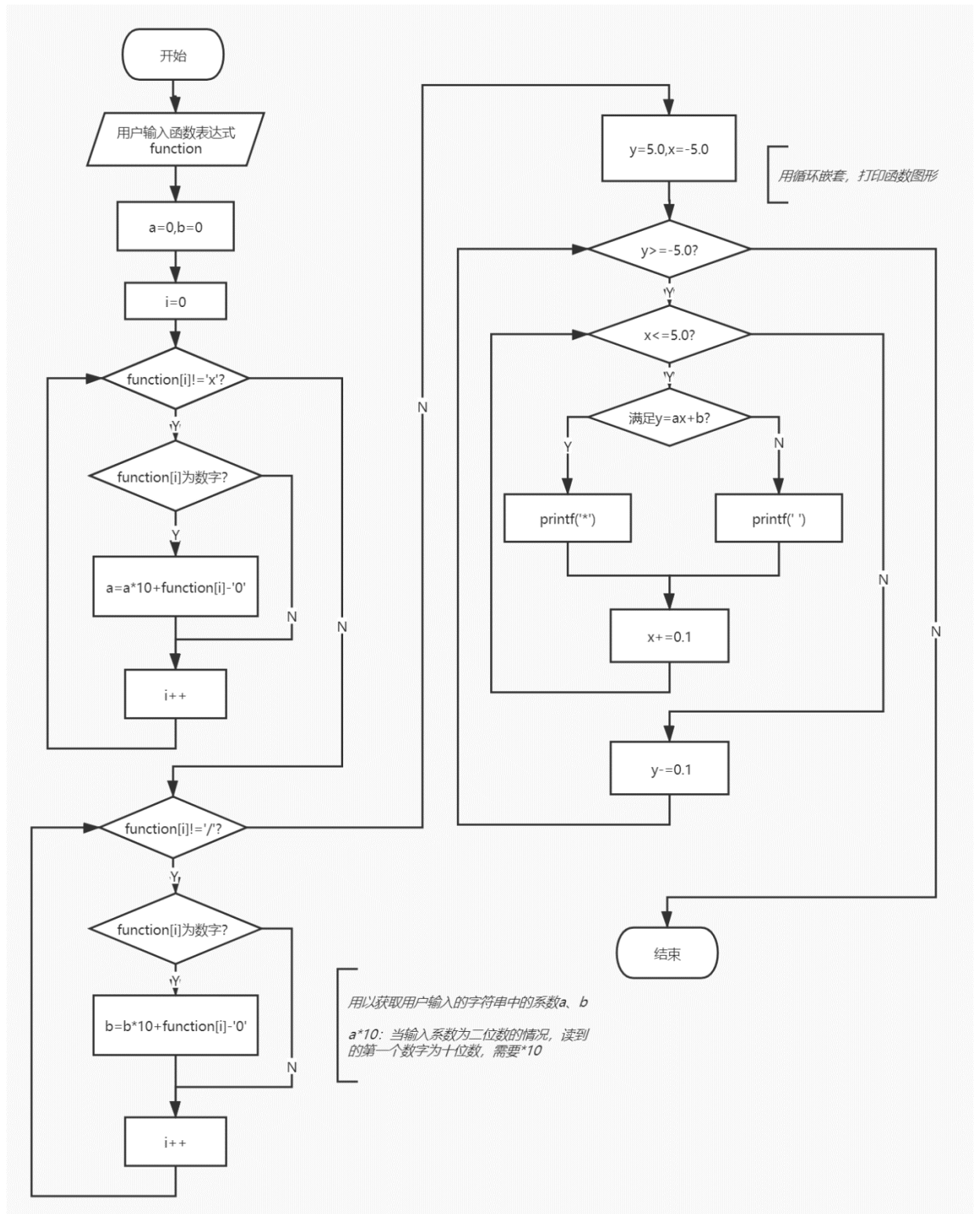
```

## （五）实验步骤与调试

实验步骤：

1. 对实验进行基本构思，绘制流程图；
2. 启动 Visual Studio，创建新项目。将源程序写在新项目中；
3. 利用“本地 Windows 调试器”进行调试；
4. 进行多次调试并修正，直至得出理想结果。

实验思路:



调试：

1. 最初打印图像的部分代码为

```
for (y = 60; y >= -60; y -= 1)
{
    for (x = -60; x <= 60; x++) {
        if (x == 0 && y == 0) {
```

输出结果可以打印出大致图像，但不能体现对勾函数的特征：

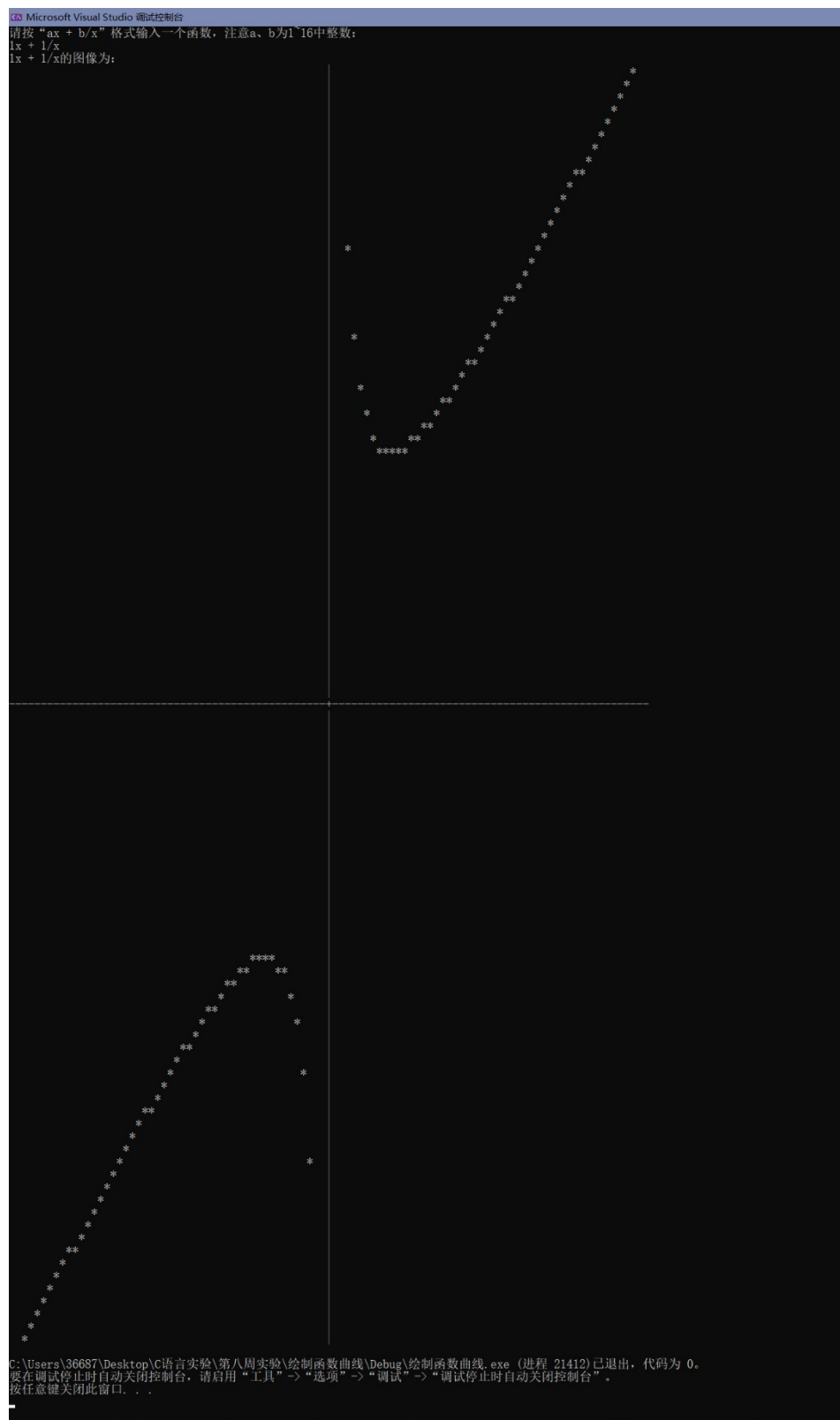


靠近 y 轴的部分没能打印出来。

考虑到可能是步长过小，而靠近 y 轴部分几乎贴近 y 轴，难以体现。将步长修改为 0.1，并将 x、y 改为浮点型；同时缩小了定义域，使得函数走向呈现得更加清晰。

## （六）实验结果与分析

实验结果：



Microsoft Visual Studio 调试控制台

请按“ax + b/x”格式输入一个函数(注意a、b为1~16中整数):

2x + 1/x

2x + 1/x的图像为:



C:\Users\36687\Desktop\C语言实验\第八周实验\绘制函数曲线\Debug\绘制函数曲线.exe (进程 19396) 已退出, 代码为 0。  
要在调试停止时自动关闭控制台, 请启用“工具”->“选项”->“调试”->“调试停止时自动关闭控制台”。  
按任意键关闭此窗口。 . . .

1. 程序可按实验要求运行；
2. 程序情况基本符合理想效果；
3. 调试过程中出现的问题均已解决。

#### 分析：

1. 实验要求输入的格式中带有空格，因此用 `gets()` 函数获取用户输入的函数表达式。获取用户输入的字符串后对其遍历，得到 'x' 与 '/' 前的系数 `a`、`b`，并将其由字符型转为整型；
2. 在打印函数图像前，先打印了坐标轴，并使用 `continue` 语句防止坐标轴上的点重复打印，导致图像扭曲；
3. 打印函数图像时使用了绝对值函数，在一定误差范围内打印尽可能多的点，使图像看起来更加完整、美观；
4. 命令行窗口的范围有限，难以在同一定义域、值域范围内呈现不同函数的走向，因此在输入不同函数时可以适当调整代码中 `x`、`y` 的范围以及步长。