云南大学数学与统计学实验教学中心  
《高级语言程序设计》实验报告

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程名称：程序设计和算法语言 | 学期：2016~2017学年上学期 | 成绩： |
| 指导教师：赵越 | 学生姓名：刘鹏 | 学生学号：20151910042 |
| 实验名称：选择结构程序设计 |  |  |
| 实验编号：No.03 | 实验日期：2018年8月9日 | 实验学时：2 |
| 学院：数学与统计学院 | 专业：信息与计算科学 | 年级：2015级 |

# 实验目的

1. 熟练掌握上机运行一个C程序的操作过程。
2. 学会正确使用逻辑运算符和逻辑表达式，进一步掌握各种表达式的使用。
3. 利用if语句实现选择结构。
4. 利用switch语句实现多分支选择结构。
5. 熟悉关系表达式和逻辑表达式的使用。
6. 掌握break和continue语句的使用，以及它们之间的区别。
7. 进一步练习调试与修改程序。

# 实验环境

Windows10 Pro Workstation 17096；

Code::Blocks 16.01 GCC集成开发环境；

Cygwin GCC编译器。

# 实验内容

## 1题

三个整数，由键盘输入这三个数,求三个数中最大的值。运行下面程序，分析if和else是哪两个相互“配对”，在书写程序时，分出层次，这样有利于程序的可读性，容易查找出错误。

### 程序代码

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29 | /\*  \* filename: 3.1 find max.c  \* property: example  \*/  #include <stdio.h>  int main**()** **{**  int a**,**b**,**c**;**  printf**(**"please input a, b and c:"**);**  scanf**(**"%d %d %d"**,** **&**a**,** **&**b**,** **&**c**);**  **if(**a **<** b**)** **{**  **if(**b **<** c**)** **{**  printf**(**"max = %d\n"**,** c**);**  **}**  **else** **{**  printf**(**"max = %d\n"**,** b**);**  **}**  **}**  **else** **{**  **if(**a **<** c**)** **{**  printf**(**"max = %d\n"**,** c**);**  **}**  **else** **{**  printf**(**"max = %d\n"**,** a**);**  **}**  **}**  **return** 0**;**  **}** |

### 运行结果



此程序还有更加简明的方法实现，就是利用条件表达式。

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11 | #include <stdio.h>  int main**()** **{**  int a**,** b**,** c**,** max**,** t**;**  printf**(**"input a, b, c:"**);**  scanf**(**"%d %d %d"**,** **&**a**,** **&**b**,** **&**c**);**  t **=** **(**a **>** b**)?** a **:** b**;**  max **=** **(**t **>** c**)?**t **:** c**;**  printf**(**"max = %d"**,** max**);**  **return** 0**;**  **}** |

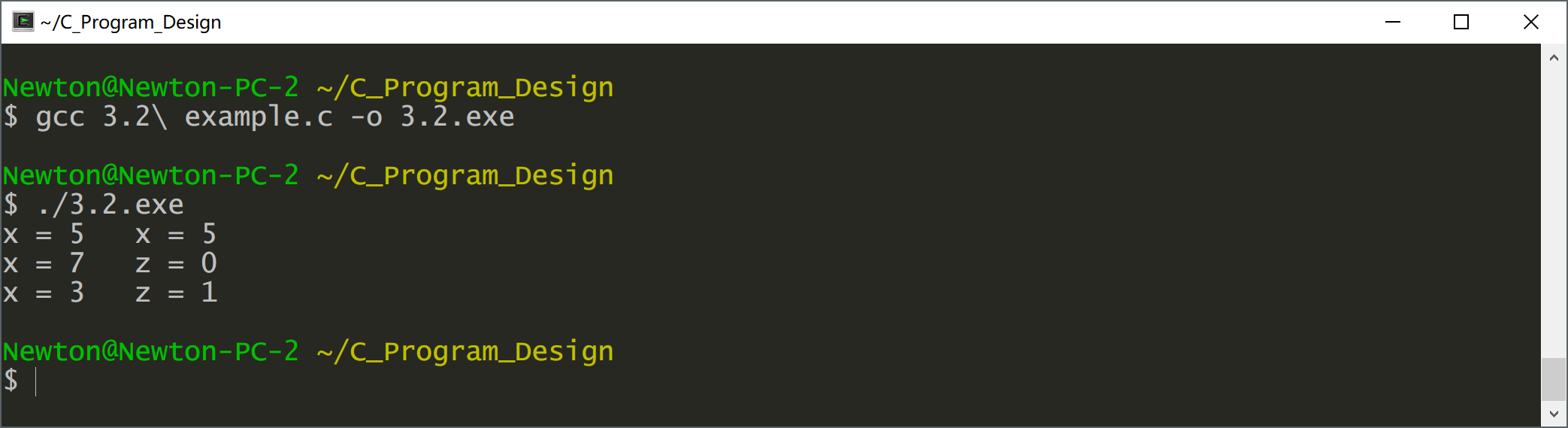
## 2题

先读下面程序，分析出程序的执行结果，然后再上机运行，结果是否一致。

### 程序代码

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29  30  31  32  33  34  35  36  37  38  39  40  41  42  43  44  45  46  47  48  49  50  51 | /\*  \* filename: 3.2 example.c  \* property: bad example  \*/  #include <stdio.h>  int main**()** **{**  int x**,** y **=** 1**;**  int z**;**  **if(**y **!=** 0**)** **{**  x **=** 5**;**  printf**(**"x = %d\t"**,** x**);**  **}**  **if(**y **==** 0**)** **{**  x **=** 3**;**  **}**  **else** **{**  x **=** 5**;**  printf**(**"x = %d\t\n"**,** x**);**  **}**  z **=** 1**;**  **if(**z **<** 0**)** **{**  **if(**y **>** 0**)** **{**  x **=** 3**;**  **}**  **else** **{**  x **=** 5**;**  **}**  printf**(**"x = %d\t\n"**,** x**);**  **}**  **if(**1 **==** **(**z **=** **(**y **<** 0**)))** **{**  x **=** 3**;**  **}**  **else** **{**  **if(**y **==** 0**)** **{**  x **=** 5**;**  **}**  **else** **{**  x **=** 7**;**  **}**  printf**(**"x = %d\t"**,** x**);**  printf**(**"z = %d\t\n"**,** z**);**  **}**  **if(**1 **==** **(**x **=** **(**z **=** y**)))** **{**  x **=** 3**;**  **}**  printf**(**"x = %d\t"**,** x**);**  printf**(**"z = %d\t\n"**,** z**);**  **return** 0**;**  **}** |

### 运行结果



## 题3

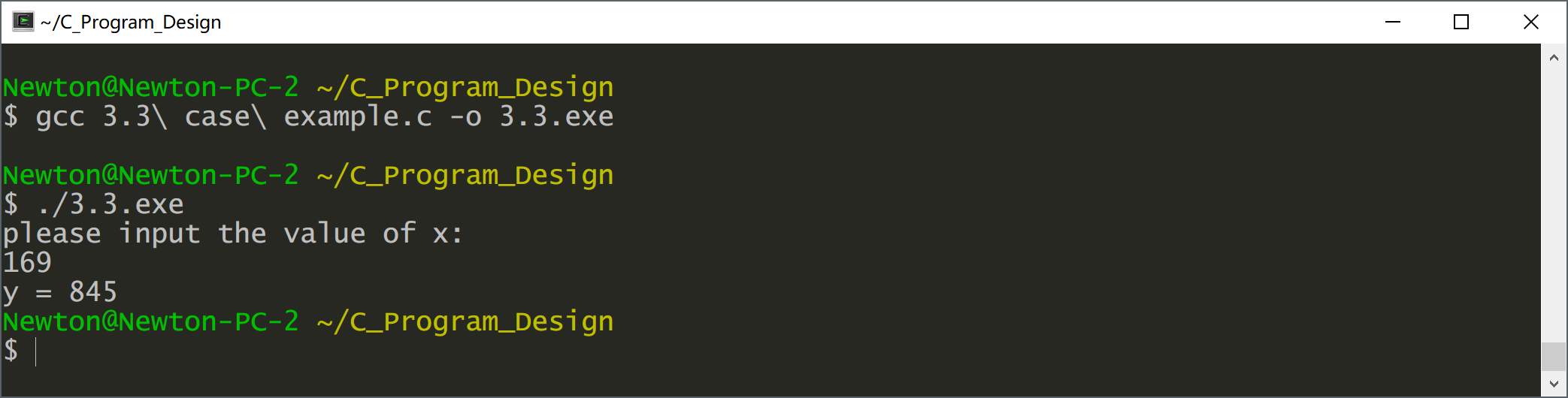
有一函数

输入的值，求的值。

### 程序代码

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29 | /\*  \* filename: 3.3 case example.c  \* property: example  \*/  #include<stdio.h>  int main**()** **{**  int x**,** y**,** t**;**  printf**(**"please input the value of x:\n"**);**  scanf**(**"%d"**,** **&**x**);**  **if(**x **<** 10**)** **{**  t **=** 0**;**  **}**  **if(**x **>=** 100**)** **{**  t **=** 10**;**  **}**  **else** **{**  t **=** x **/** 10**;**  **}**  **switch(**t**)** **{**  **case** 0**:** y **=** x**;** **break;**  **case** 4**:** y **=** 3 **\*** x **-** 2**;** **break;**  **case** 9**:** y **=** 4 **\*** x **+** 1**;** **break;**  **case** 10**:** y **=** 5 **\*** x**;**  **}**  printf**(**"y = %d"**,** y**);**  **return** 0**;**  **}** |

### 运行结果



本题还可以单独用if语句实现，方法简单，程序可读性好，学生自己编程，上机运行。

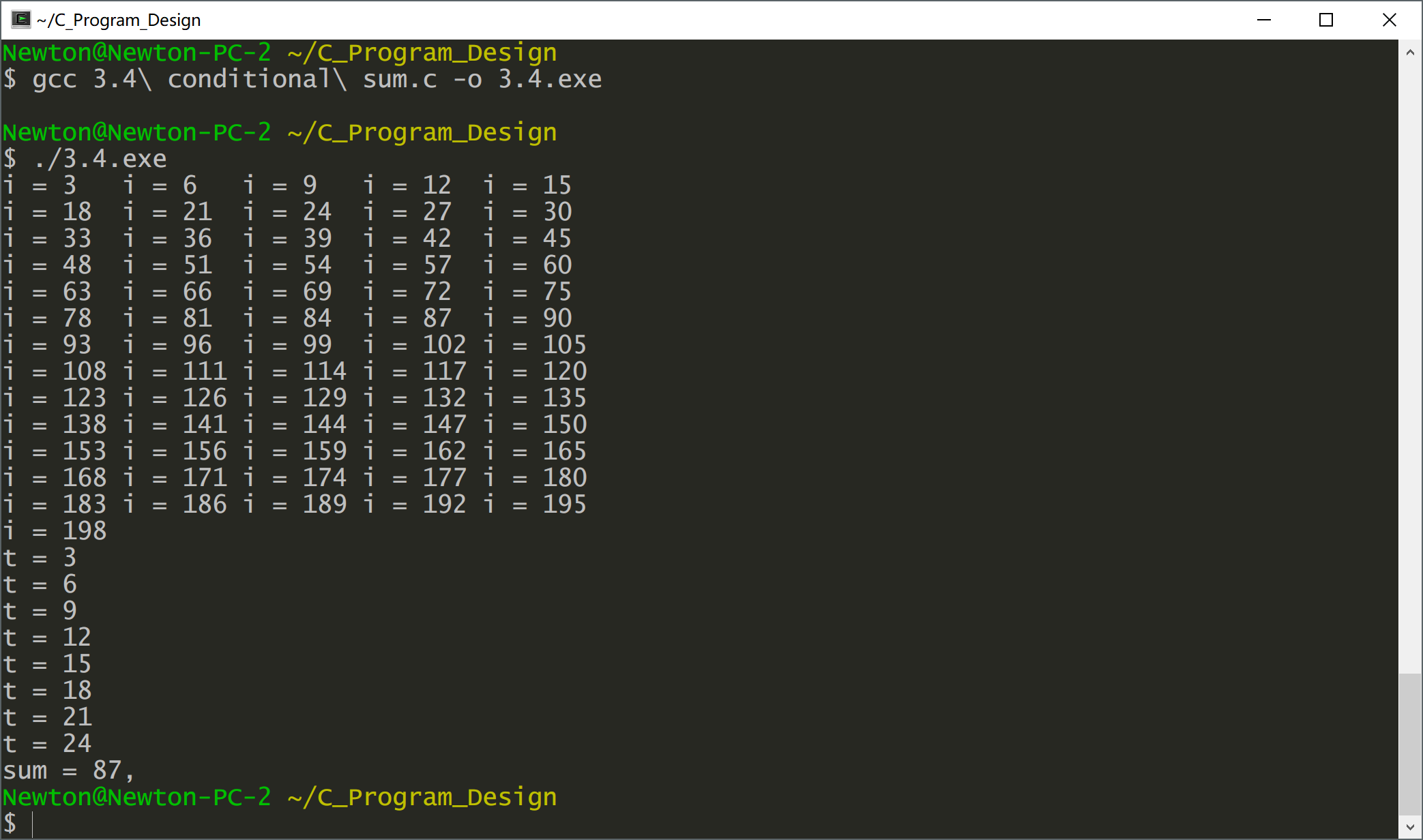
## 题4

从数字1开始到200之间，求能被3整除的数；然后求这些数的累加和，直到和的值不大于100为止。输出这些数及累加和。

### 程序代码

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29  30 | /\*  \* filename: 3.4 conditional sum.c  \* property: example  \*/  #include <stdio.h>  int main**()** **{**  int i**,** t**,** sum **=** 3**;**  **for(**i **=** 1**;** i **<=** 200**;** i**++)** **{**  **if(**i **%** 3 **!=** 0**)** **{**  **continue;**  **}**  printf**(**"i = %-4d"**,** i**);**  **if(**i **%** 5**==**0**)** **{**  printf**(**"\n"**);**  **}**  **}**  printf**(**"\n"**);**  **for(**t **=** 3**;**t **<=** 200**;**t **+=** 3**)** **{**  sum **=** sum **+** t**;**  printf**(**"t = %d\n"**,** t**);**  **if(**sum **>** 100**)** **{**  **break;**  **}**  **}**  sum **=** sum **-** t**;**  printf**(**"sum = %d,"**,** sum**);**  **return** 0**;**  **}** |

### 运行结果



此程序的目的在于理解continue语句的用法。学生可以自己选做一些题目理解break和continue语句之间的区别，以免混淆。

注：break语句可以从循环体内跳出循环体外，提前结束循环，接着循环着下面的语句 （从第三题可看出）。continue语句是结束本次循环，即跳过循环体中下面尚未招待的语句，接着进行下一次执行循环的判定，即加速循环。

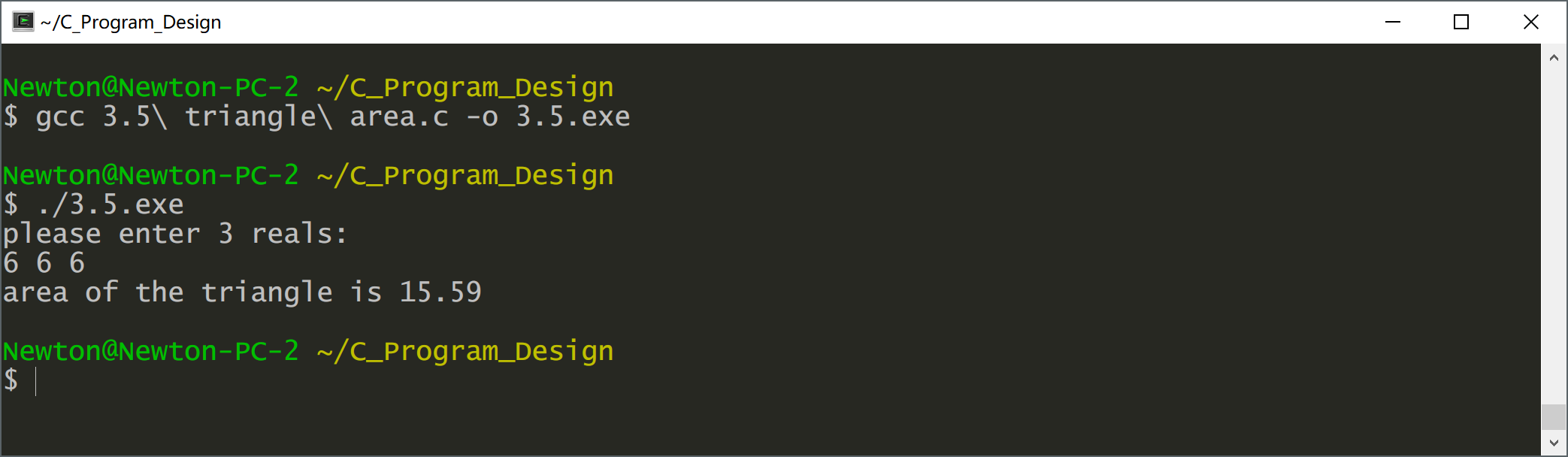
## 题5（选做）

学生自己编程，上机调试，并记录下运行的结果。由键盘输入三个数，计算以这三个数为边长的三角形面积。提示：编程时要考虑到能构成三角形的条件为：两边之和大于第三边。求三角形面积公式为海伦公式。

### 程序代码

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23 | /\*  \* filename: 3.5 triangle area.c  \* property: example  \*/  #include <stdio.h>  #include <math.h>  int main**()** **{**  float a**,** b**,** c**,** s**,** s1**;**  printf**(**"please enter 3 reals:\n"**);**  scanf**(**"%f %f %f"**,&**a**,** **&**b**,** **&**c**);**  **if((**a **+** b**)** **>** c **&&** **(**a **+** c**)** **>** b **&&** **(** b **+** c **)** **>** a**)** **{**  s **=** **(**a **+** b **+** c**)** **\*** 0.5**;**  s1 **=** s **\*** **(**s **-** a**)** **\*** **(**s **-** b**)\*(**s **-** c**);**  s **=** sqrt**(**s1**);**  printf**(**"area of the triangle is %4.2f\n"**,** s**);**  **}**  **else** **{**  printf**(**"It is not triangle!\n"**);**  **}**  **return** 0**;**  **}** |

### 运行结果

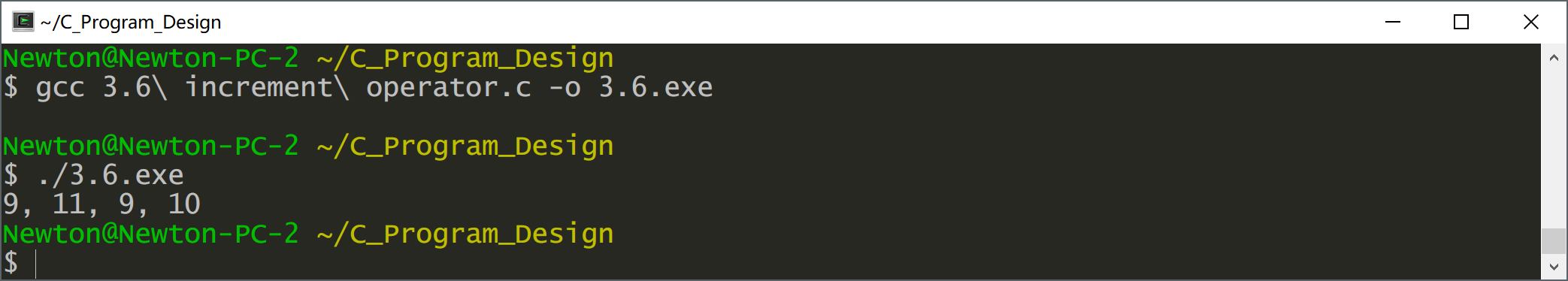


## 自增运算符实验

### 程序代码

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17 | /\*  \* filename: 3.6 increment operator.c  \* property: example  \*/  #include <stdio.h>  int main**()** **{**  int i**,** j**,** n**,** m**;**  i **=** 8**;**  j **=** 10**;**  m **=** **++**i**;**  n **=** j**++;**  printf**(**"%d, %d, %d, %d"**,** i**,** j**,** m**,** n**);**  **return** 0**;**  **}** |

### 运行结果

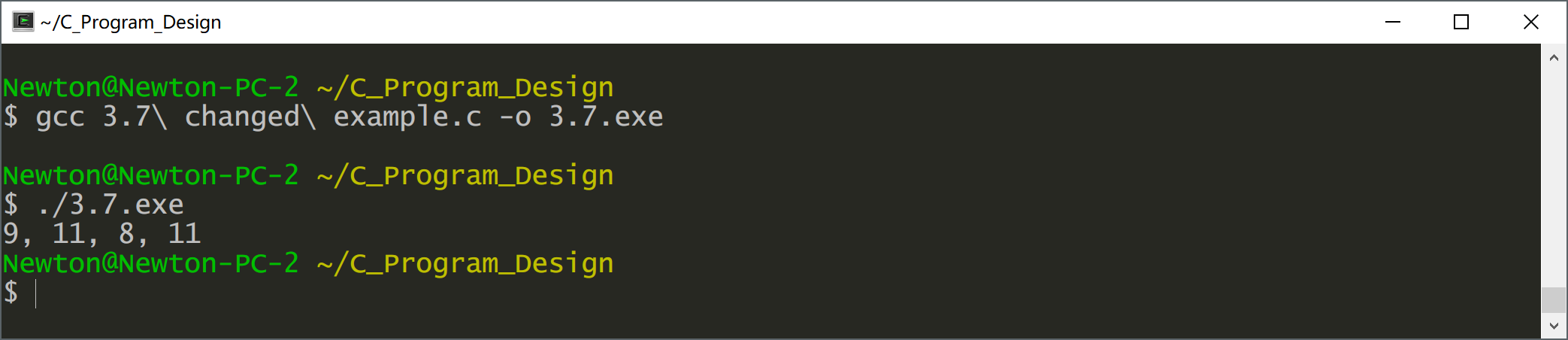


分别作以下改变并运行：

### 修改1

将程序第12~13行改为：m=i++; n=++j;

#### 运行结果



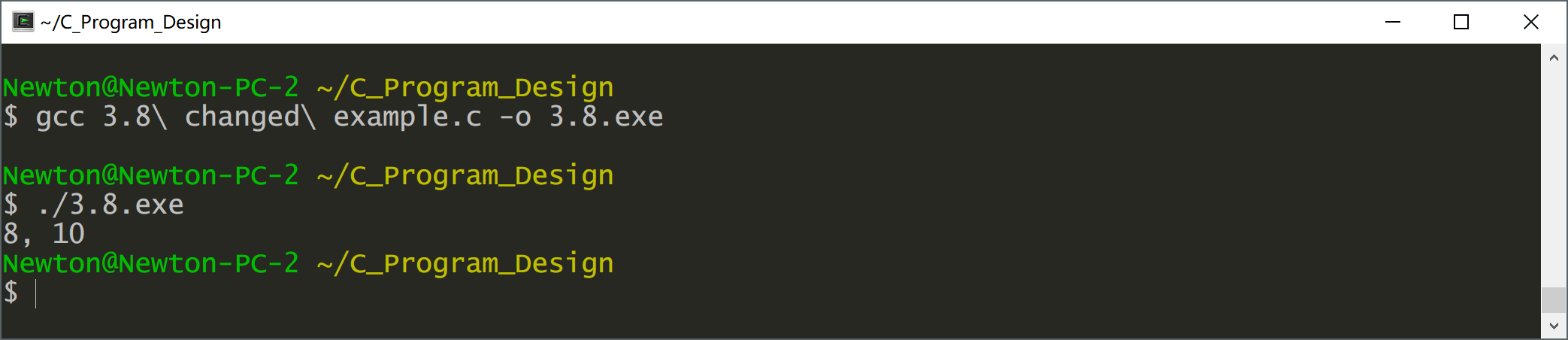
### 修改2

程序改为如下形式，再次运行。

#### 程序代码

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15 | /\*  \* filename: 3.8 changed example.c  \* property: example  \*/  #include <stdio.h>  int main**()** **{**  int i**,** j**,** n**,** m**;**  i **=** 8**;**  j **=** 10**;**  printf**(**"%d, %d"**,** i**++,** j**++);**  **return** 0**;**  **}** |

#### 运行结果

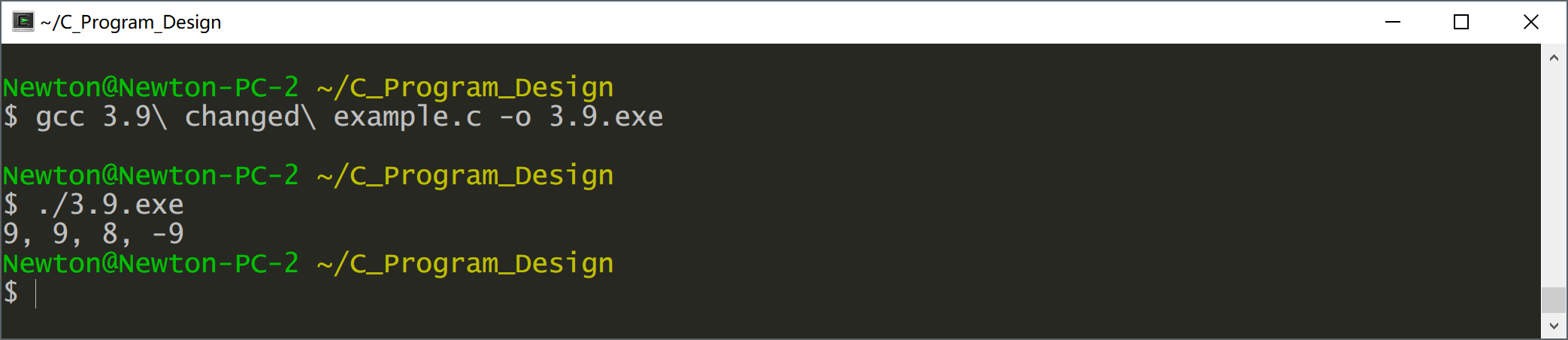


### 修改3

#### 程序代码

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18 | /\*  \* filename: 3.9 changed example.c  \* property: example  \*/  #include <stdio.h>  int main**()** **{**  int i**,** j**,** n**,** m**;**  i **=** 8**;**  j **=** 10**;**  m **+=** i**++;**  n **-=** **--**j**;**  printf**(**"%d, %d, %d, %d"**,** i**,** j**,** m**,** n**);**  **return** 0**;**  **}** |

#### 运行结果



## 计算分段函数

计算下列分段函数值：

具体要求如下：

①用if语句实现分支。自变量与函数值均用单精度类型。

②自变量用scanf函数输入，且输入前要有提示。结果的输出采用以下形式：

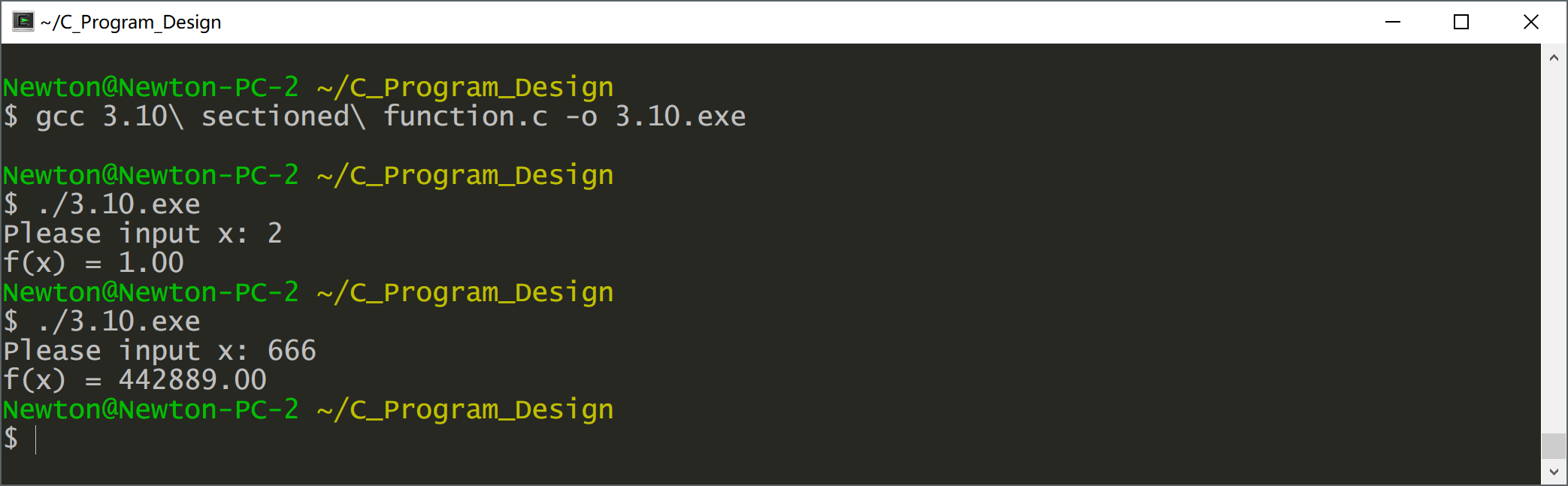
=具体值，=具体值

③分别输入，运行该程序。

### 程序代码

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28 | /\*  \* filename: 3.10 sectioned function.c  \* property: example  \*/  #include <stdio.h>  int main**()** **{**  float x**;**  float ans**;**  printf**(**"Please input x: "**);**  scanf**(**"%f"**,** **&**x**);**  **if** **(**x **<** 0 **&&** x **>** 3**)** **{**  ans **=** x **\*** x **+** x **-** 6**;**  **}**  **else** **{**  **if** **(**x **>=** 0 **&&** x **<** 10 **&&** x **!=** 2 **&&** x **!=** 3**)** **{**  ans **=** x **\*** x **-** 5 **\*** x **+** 6**;**  **}**  **else** **{**  ans **=** x **\*** x **-** x **-** 1**;**  **}**  **}**  printf**(**"f(x) = %3.2f"**,** ans**);**  **}** |

### 运行结果

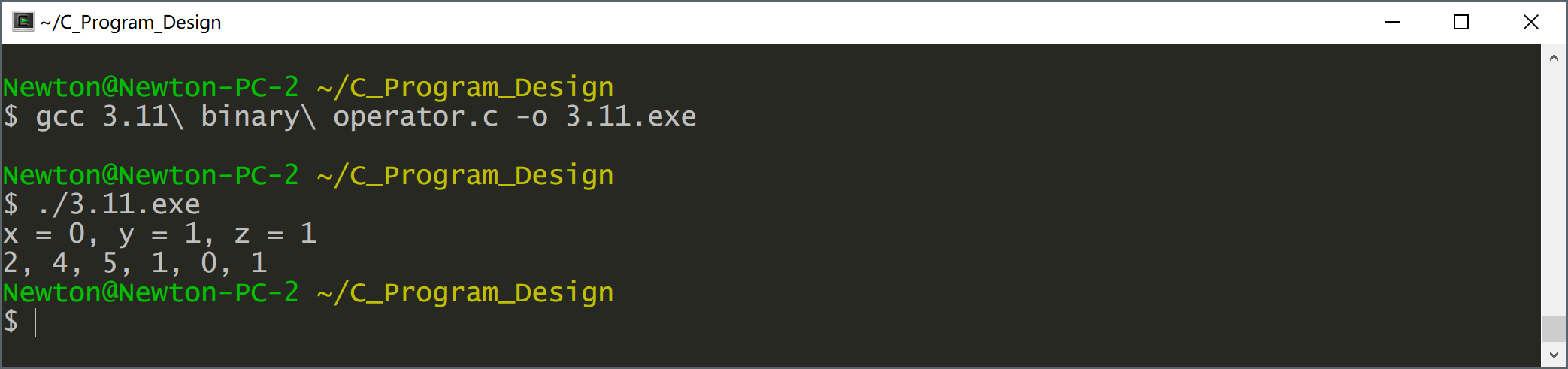


## 程序分析

3．先静态分析以下程序的运行结果，然后上机验证。

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  13  14  15  16  17  18  19 | /\*  \* filename: 3.11 binary operator.c  \* property: example  \*/  #include <stdio.h>  int main**()** **{**  int a **=** 3**,** b **=** 4**,** c **=** 5**,** x**,** y**,** z**;**  x **=** c **>** b **>** a**;**  y **=** **!**a **+** b **<** c **&&** **(**b **!=** c**);**  z **=** c **/** b **+** **((**float**)**a **/** b **&&** **(**float**)(**a **/** c**));**  printf**(**"x = %d, y = %d, z = %d\n"**,** x**,** y**,** z**);**  x **=** a **||** b**--;**  y **=** a**--** **-**3 **&&** b**;**  printf**(**"%d, %d, %d, %d, %d, %d"**,** a**,** b**,** c**,** x**,** y**,** z**);**  **return** 0**;**  **}** |

### 运行结果



上机运行的结果与你分析的结果是否一致？不一致的原因何在？

不一致。b的第二次输出我觉得是3，但是动态调试的结果却是在经过x=a||b--之后，b的数值不改变

请在程序的最后一个花括号前加上语句：getchar()；后重新运行程序，注意事项加上这一语句后，程序的运行进程有何不同？

getchar()是一个函数调用，其作用是等待接收你从键盘输入的一个字符，在你未按键之前一直处于等待状态。在这里可以起到暂停的作用。当你看清结果并按任意键后，立即退出程序并切换回TC主屏幕。用这一方法可以减少屏幕切换操作。

下列C程序的功能是：计算并输出分段函数值。

根据程序写出分段函数。其中由键盘输入。请通过调试修改程序中的错误(包括语法错误和逻辑错误)。具体要求如下:

①不允许改变计算的精度。

②不允许改变原来程序的结构，只能在语句或表达式内部进行修改。

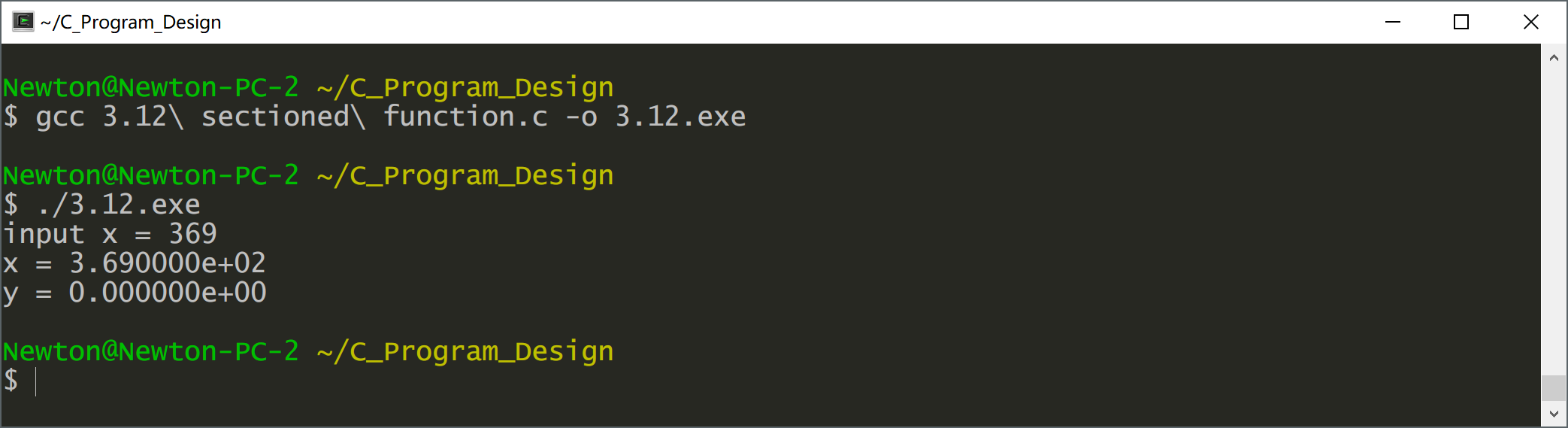
③调试正确后，用运行这个程序。

④画出与调试正确后的程序对应的流程图。

### 程序代码

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29  30 | /\*  \* filename: 3.12 sectioned function.c  \* property: example  \*/  #include <stdio.h>  int main**()** **{**  float x**,** y**;**  printf**(**"input x = "**);**  scanf**(**"%f"**,** **&**x**);**  **if((-**5.0 **<=** x**)** **&&** **(**x **<** 0.0**)** **&&** **(**x **!=** **-**2.0**))** **{**  y **=** 1.0 **/** **(**x **+** 2.0**);**  **}**  **else** **{**  **if((**x **<** 5.0**)** **&&** **(**x **>=** 0**))** **{**  y **=** 1.0 **/** **(**x **+** 5.0**);**  **}**  **else** **{**  **if(**x **<** 10.0 **&&(**x **>=** 5.0**)** **)** **{**  y **=** 1.0 **/** **(**x **+** 12.0**);**  **}**  **else** **{**  y **=** 0.0**;**  **}**  **}**  **}**  printf**(**"x = %e\ny = %e\n"**,** x**,** y**);**  **return** 0**;**  **}** |

### 运行结果。



## 成绩等级划分

用scanf函数输入一个百分制成绩(整型量)，要求输出成绩等级A，B，C，D，E。其中90~100分为A，80~89分为B，70~79分为C，60~69分为D，60分以下为E。

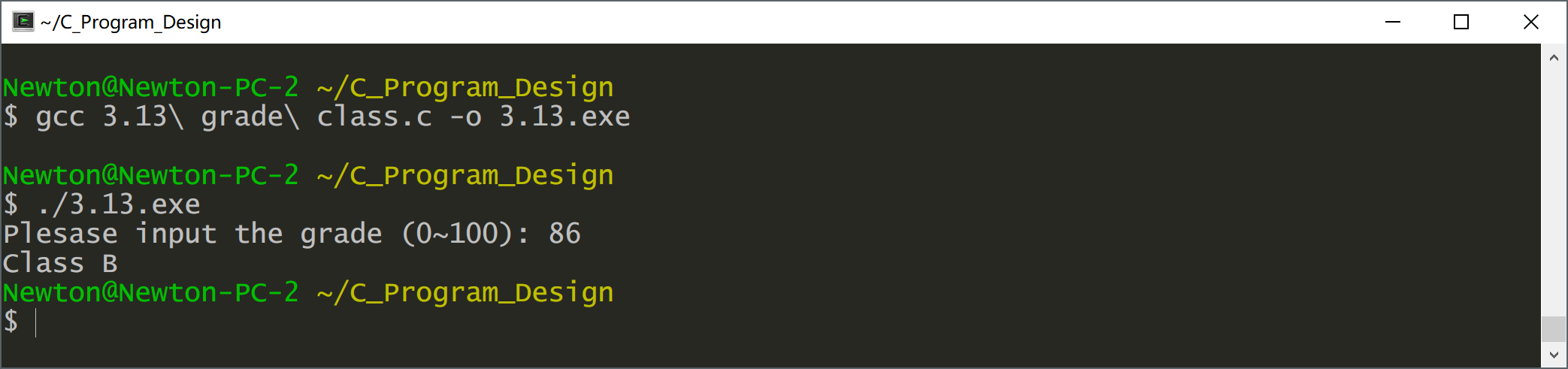
具体要求如下:

1. 用if语句实现分支。
2. 在输入百分制成绩前要有提示。
3. 在输入百分制成绩后，要判断该成绩的合理性，对于不合理的成绩应输出出错信息。
4. 在输出结果中应包括百分制成绩与成绩等级，并要有文字说明。
5. 分别输入百分制成绩：，，，，，，，，运行该程序。

### 程序代码

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29 | /\*  \* filename: 3.13 grade class.c  \* property: homework  \*/  #include <stdio.h>  int main**()** **{**  int score**;**  char grade**;**  printf**(**"Plesase input the grade (0~100): "**);**  scanf**(**"%d"**,** **&**score**);**  **if(**score **>=** 90 **&&** score **<=** 100**)**  grade **=** 'A'**;**  **else**  **if(**score **>=** 80 **&&** score **<=** 89**)**  grade **=** 'B'**;**  **else**  **if(**score **>=** 70 **&&** score **<=** 79**)**  grade **=** 'C'**;**  **else**  **if(**score **>=** 60 **&&** score **<=** 69**)**  grade **=** 'D'**;**  **else**  printf**(**"Invalid input!"**);**  printf**(**"Class %c"**,** grade**);**  **return** 0**;**  **}** |

### 运行结果



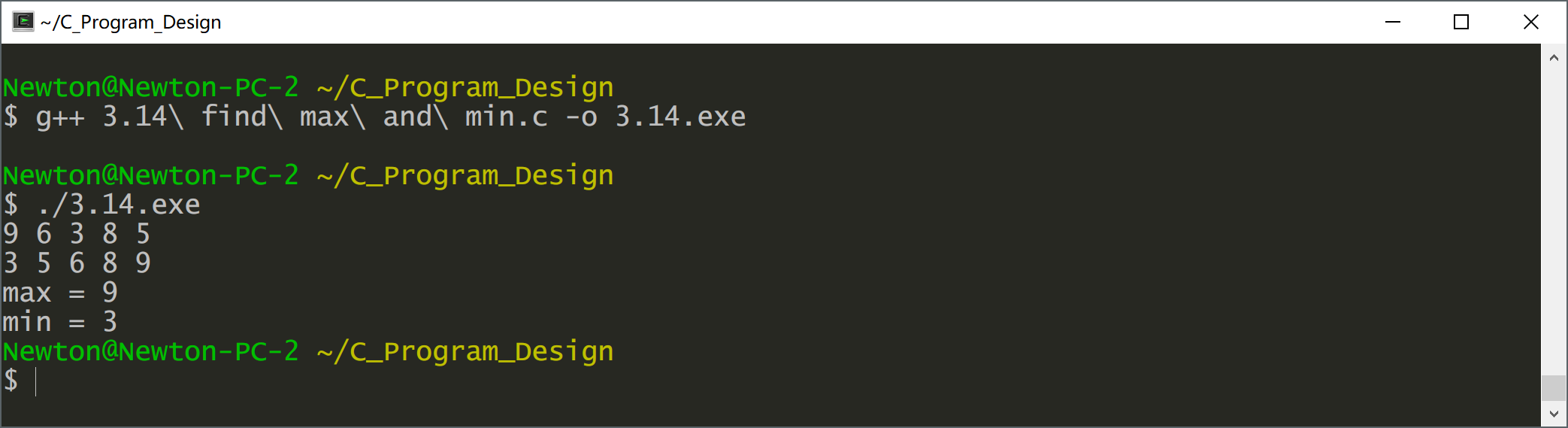
## 寻找序列最值的最值

编程找出5个整数中的最大数和最小数，并输出找到的最大数和最小数。

### 程序代码

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24 | /\*  \* filename: 3.14 find max and min.cpp  \* property: exercise  \*/  #include<iostream>  #include<algorithm>  using namespace std**;**  int main**()** **{**  int a**[**5**]** **=** **{**9**,** 6**,** 3**,** 8**,** 5**};**  **for(**int i **=** 0**;** i **<** 5**;** i**++)**  cout **<<** a**[**i**]** **<<** " "**;**  cout **<<** endl**;**  sort**(**a**,** a **+** 5**);**  **for(**int i **=** 0**;** i **<** 5**;** i**++)**  cout **<<** a**[**i**]** **<<** " "**;**  cout **<<** endl **<<** "max = " **<<** a**[**4**];**  cout **<<** endl **<<** "min = " **<<** a**[**0**];**  **return** 0**;**  **}** |

### 运行结果



## 习题

1．以下if语句的形式哪些是错误的？

（1） **if(**x **!=** y**)**

（2） **if(**x **==** y**)**

（3） **if(**x **>** y**)**

then z **=** x**;**

**else** z **=** y**;**

（4） **if(**x **>** y**)**

**if(**x **>** z**)** **if(**x **>** m**)** max **=** x**;**

（5） **if(**a**=**b**)**

printf**(**"Yes"**);**

**else**

printf**(**"No"**);**

（6） **if(**5**)**

x**=**5**;**

**else**

y**=**5**;**

（7）**if(**x**-**y**)**

z **=** 0**;**

**else**

z**=**1**;**

（8）**if(**x **>** 0**)**

y **=** 0**;**

**else** y **=** 1**;**

**else** y **=** **-**1**;**

2 下面是计算函数

的几个程序段，其中是否存在错误？若有，如何纠正？

（1）

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6 | y**=**0**;**  **if(**x **<=** 0**)**  **{**  **if(**x **<** 0**)** y **=** **-**1**;**  **else** y **=** 1**;**  **}** |

（2）

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4 | **if(**x **<=** 0**)**  **if(**x **<** 0**)** y **=** **-**1**;**  **else** y **=** 0**;**  **else** y **=** 1**;** |

（3）

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6 | y **=** 1**;**  **if(**x**<=**0**)**  **if(**x**=**0**)**  y**=**0**;**  **else**  y**=-**1**;** |

（4）

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6 | y **=** **-**1**;**  **if(**x **>=** 0**)**  **if(**x **>** 0**)**  y **=** 1**;**  **else**  y **=** 0**;** |

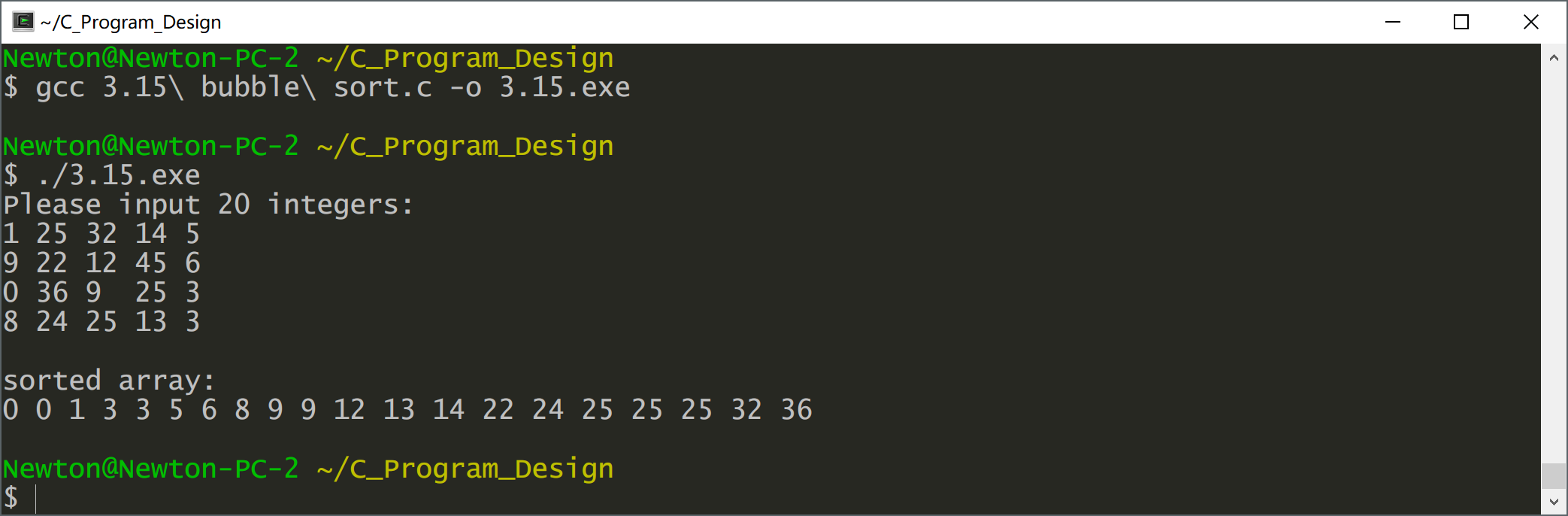
## 冒泡排序

从键盘输入任意20个整数，按小到大的顺序输出。

### 程序代码

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27 | /\*  \* filename: 3.15 bubble sort.c  \* property: exercise  \*/  #include <stdio.h>  int main**()** **{**  int a**[**20**];**  int i**,** j**,** t**;**  printf**(**"Please input 20 integers: \n"**);**  **for(**i **=** 0**;** i **<** 20**;** i**++)**  scanf**(**"%d"**,** **&**a**[**i**]);**  printf**(**"\n"**);**  **for(**j **=** 0**;** j **<** 20**;** j**++)**  **for(**i **=** 0**;** i **<** 20 **-** j**;** i **++)**  **if(**a**[**i**]** **>** a**[**i**+**1**])** **{**  t **=** a**[**i**];**  a**[**i**]** **=** a**[**i**+**1**];**  a**[**i**+**1**]** **=** t**;**  **}**  printf**(**"sorted array: \n"**);**  **for(**i**=**0**;** i **<** 20**;** i**++)**  printf**(**"%d "**,** a**[**i**]);**  printf**(**"\n"**);**  **return** 0**;**  **}** |

### 运行结果



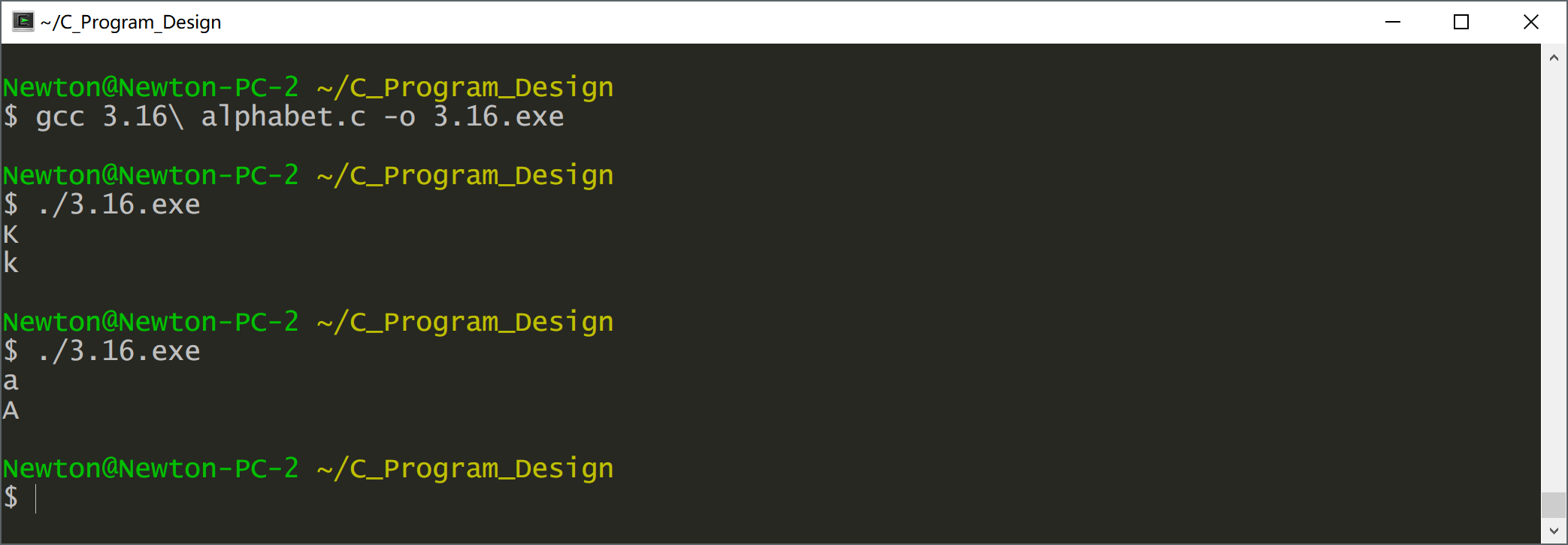
## 大小写转换

输入一个字符，如果是大写字母改变为小写字母；如果是小写字母，则把它变为大写字母；若是其它字符则不变。

### 程序代码

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21 | /\*  \* filename: 3.16 alphabet.c  \* property: exercise  \*/  #include <stdio.h>  int main**()** **{**  char ch**;**  scanf**(**"%c"**,** **&**ch**);**  **if((**'A' **<=** ch **&&** ch **<=** 'Z'**)** **||** **(**'a' **<=** ch **&&** ch **<=** 'z'**))** **{**  **if(**'A' **<=** ch **&&** ch **<=** 'Z'**)**  ch **=** ch **+** 32**;**  **else**  ch **=** ch **-** 32**;**  **}**  **else**  printf**(**"Invalid input\n"**);**  printf**(**"%c\n"**,**ch**);**  **return** 0**;**  **}** |

### 运行结果



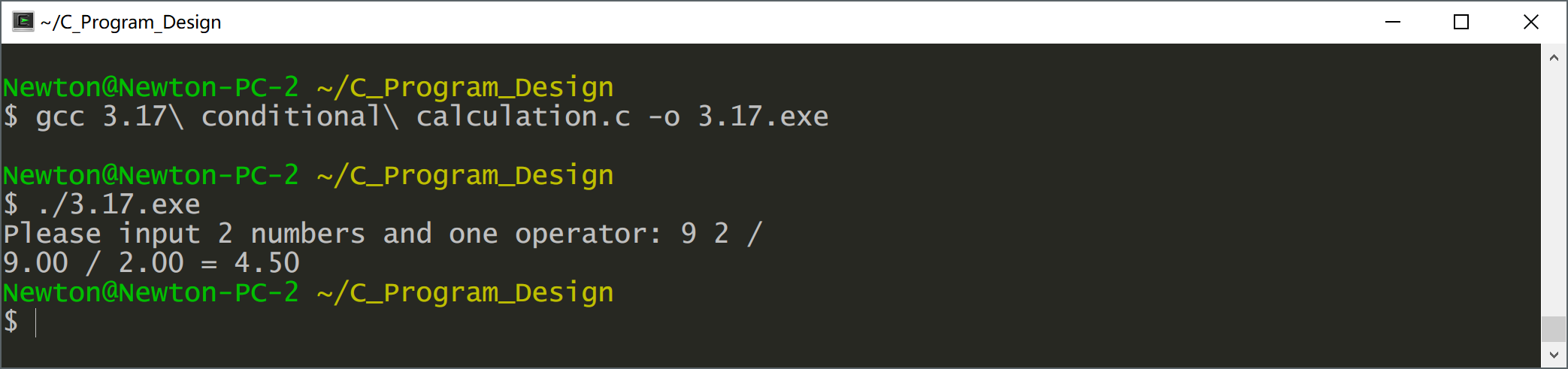
## 指定运算符运算

输入两个数和，以及一个符号，若为‘’，‘’，‘’，‘’，则输出，，，，若是其它符号，则输出错误信息。

### 程序代码

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29  30 | /\*  \* filename: 3.17 conditional calculation.c  \* property:  \*/  #include <stdio.h>  int main**()** **{**  float x**,** y**;**  printf**(**"Please input 2 numbers and one operator: "**);**  char ch**;**  scanf**(**"%f %f %c"**,** **&**x**,** **&**y**,** **&**ch**);**    **if(**y **==** 0 **&&** ch **==** '/'**)** **{**  printf**(**"Invalid input.\n"**);**  **return** **-**1**;**  **}**  float ans**;**  **switch(**ch**)** **{**  **case** '+'**:** ans **=** x **+** y**;** **break;**  **case** '-'**:** ans **=** x **-** y**;** **break;**  **case** '\*'**:** ans **=** x **\*** y**;** **break;**  **case** '/'**:** ans **=** x **/** y**;** **break;**  **default:** printf**(**"error inport!"**);**  **}**  printf**(**"%3.2f %c %3.2f = %3.2f"**,** x**,** ch**,** y**,** ans**);**  **return** 0**;**  **}** |

### 运行结果



# 实验总结

这里最主要的问题就是对于算法的忽视，没能做到先设计算法，再画框图，最后写代码。没能仔细看书，所以因为缺乏一些知识导致了一些问题。代码不严格，刚写完不检查就编译，导致报错太多。要养成良好的程序设计习惯，从一定顺序做起，不能忽视细节[1]。

# 参考文献

1. **林锐**, *高质量 C++/C 编程指南*. 1.0 ed. 2001.

# 教师评语