

# 深圳大学实验报告

课程名称 大学计算机

项目名称 实验 6 算法设计工具

学 院 机电与控制工程学院

专 业 自动化

指导教师 王旭

报 告 人 黎浩然 学号 2018112061

实验时间 2018.11.5-2017.11.27

提交时间 2018.11.26

教务处制

# 一、实验目的与要求

1. 加深对算法设计和流程图的认识和理解。
2. 掌握算法设计工具 Raptor 的基本操作。
3. 掌握顺序结构、选择结构和循环结构的设计方法。
4. 掌握 Raptor 的子图和子程序设计方法。
5. 学会自己提出问题，并得出解决问题的方法。

# 二、实验内容与方法

## 1. 顺序结构

p.172 案例 6-1(输入圆的半径求圆的面积)

## 2. 选择结构

p.172 案例 6-2 (输入圆的半径求圆的面积，若半径为负则输出错误提示信息)

## 3. 循环结构

p.173 案例 6-3 (输入圆的半径求圆的面积，若半径为负则输出错误提示信息，以上过程重复 n 次，n 由键盘输入)

## 4. 子图和子程序（选作）

p.177 案例 6-5 (输入三个数 a,b,c，并求出其中的最大值，要求用子程序实现求两个数中的最大值)

# 三、实验步骤与过程（记录关键图标的设计过程和截图，并将最后的设计结果进行截图）

## 实验 1：输入半径求圆的面积

实验步骤：①添加一个输入框、赋值框、输出框在“start”和“end”之间；②在输入框中输入提示输入"Please enter a radius:"，输入变量输入 r，表示将输入的数字赋值给 r；③在赋值框中 Set area to  $r * r * \pi$ ；④在输出框中输入"When the radius is"+r+",the area of a circle is "+area+".", 其中引号内表示输出字符，引号外表示输出的变量 r 和 area；如图所示



图 1



图 2

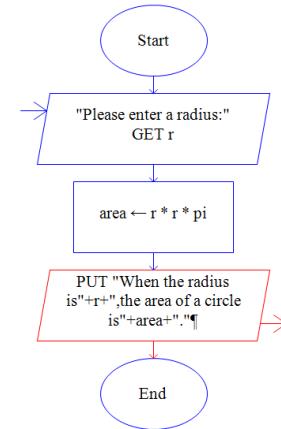


图 3

### 实验 2.: 圆的半径求圆的面积，若半径为负则输出错误提示信息

实验步骤: ①由于判断 r 的大小需要用到判断结构, 故先添加一个输入框和一个选择结构; ②在输入框内输入与实验 1 输入框一样的提示和变量, 在选择结构的判断框中输入条件  $r < 0$ ; ③在 NO 分支中添加一个复制语句和输出语句, 如图 5 所示, 它与实验 1 中的是一样的; ④在 YES 分支中添加一个输出框, 输入 "Sorry, the radius of your input is meaningless." 提醒用户输入的半径 r 不能为负数如图 4 所示;

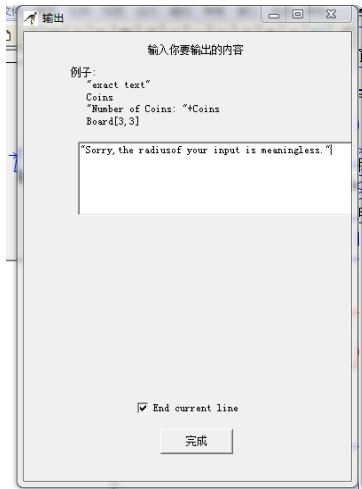


图 4

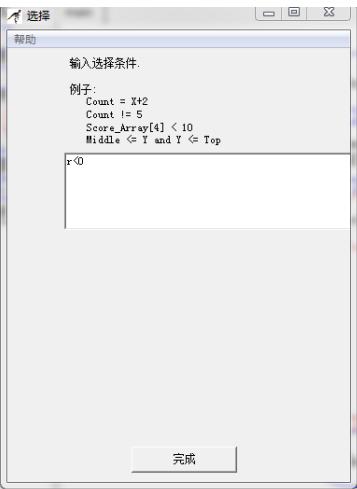


图 5

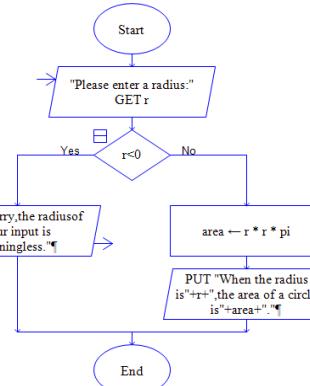


图 6

### 实验 3: 输入圆的半径求圆的面积, 若半径为负则输出错误提示信息, 以上过程重复 n 次

实验步骤: ①本程序需要用到循环结构, 首先添加一个输入框, 赋值框, 以及一个循环结构; ②在输入框输入提示中输入 "Please enter the number of groups to test data:" 在输入变量中输入 n, 表示输入一个数并赋值给 n, 也就是重复的次数, 如图 7 所示; ③在赋值框中将 1 赋值给 i, i 用于计算循环的次数, 如图 8 所示; ④接着在循环的判断框内输入  $i > n$ , 表示满足该条件是退出循环体; ⑤在循环体中加入实验 2 的程序用于计算圆的面积, 并且在末尾加一个赋值框  $i \leftarrow i + 1$ , 表示每执行一次循环体, i 的数值加一; 如图 9 所示

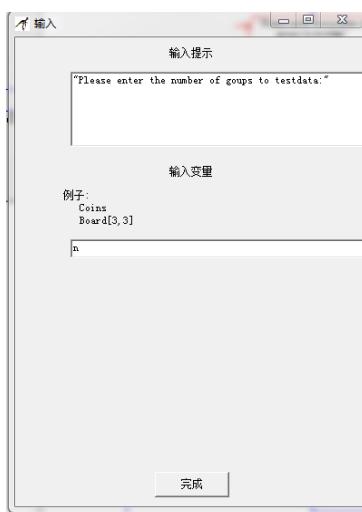


图 7

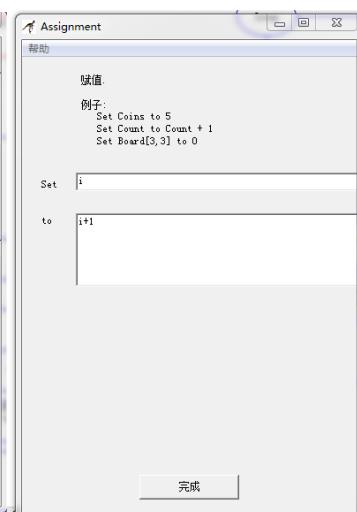


图 8

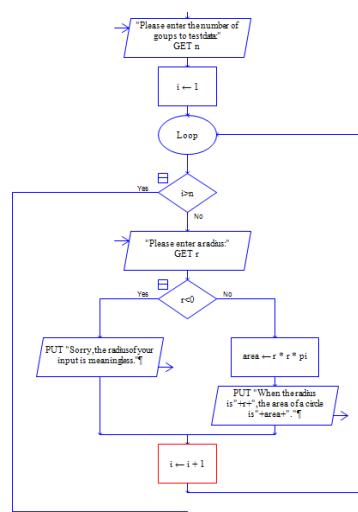


图 9

### 实验 4: 输入三个数 a,b,c, 并求出其中的最大值, 要求用子程序实现求两个数中的最大值

实验步骤: ①本程序需要用到子程序, 故首先需要设置一个子程序, 该子程序主要是找出两个数当中的最大值, 并赋值给另一个变量; ②首先在菜单栏上的模式调至中级模式; ③在编辑窗口的 main 右击, 选择创建一个子程序, 然后为子程序命名 Maximum\_value, 定义输入

变量 m, n, 输出变量 max\_number, 点击确定, 如图 10 所示; ④在子程序中编辑一个如图 11 所示的子程序; ⑤返回 main 子程序, 先添加三个输入框输入数值分别赋值给 a, b, c, 然后用一个输出框显示一遍; ⑥添加调用框, 调用子程序, 其中需要调用两次, 如图 13 所示; ⑦最后将最大值输出即可, 如图 12;



图 10

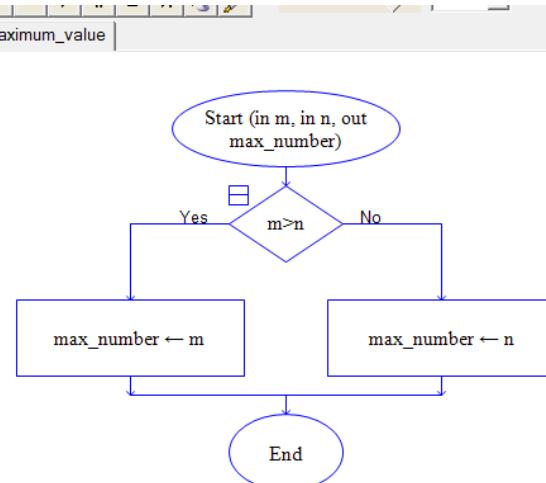


图 11

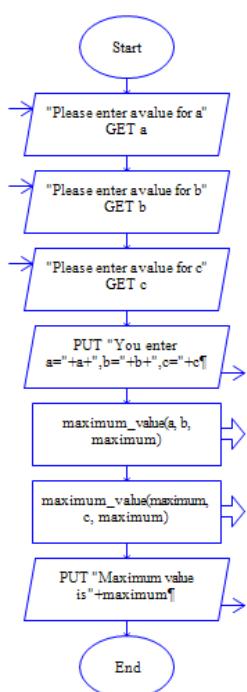


图 12

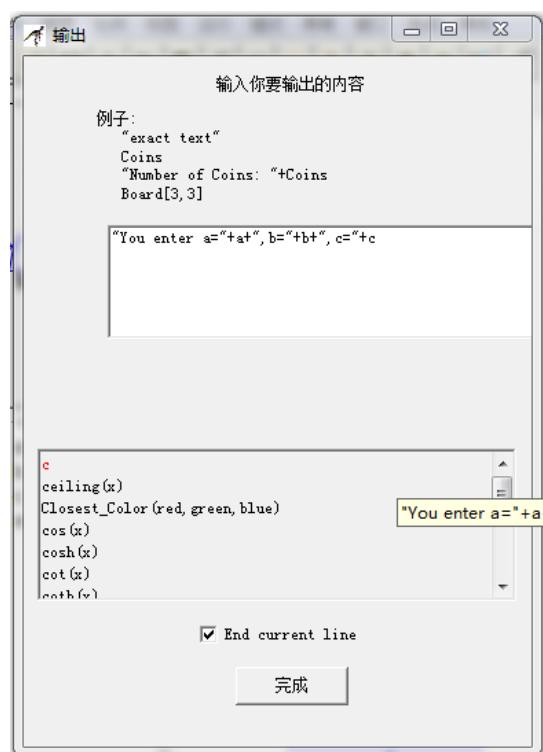


图 13

## 四、实验结论或体会

- 1.raptor 是一个可视化的编译程序系统，相对于程序语言，能使初学者更容易深入地学习算法，而不被枯燥无味的语法规则所左右；
- 2.raptor 内置了一些常量，如 pi 约等于圆周率，却不提供定义常量的操作，即便这并不会有什么影响
- 3.raptor 中流程图的规则也受到严格的限制，例如只提供了一个循环结构，因此传统流程图往往要经过变化才能适应 raptor 的编译环境；
- 4.raptor 也提供了数组的功能，便于进行累加运算；
- 5.深入学习 raptor 的用户更可以调用一些 raptor 的内置程序用来绘图等可视化计算操作；

## 五、思考题

### 1. 任选 p.178 中 6.4 练习题中的 3 题进行练习。

第一题：输入三角形的 3 条边长，求三角形的面积

解答：本题的设计原理是使用海伦—秦九韶公式  $s = \sqrt{p(p - a)(p - b)(p - c)}$ ，其中  $p = \frac{a+b+c}{2}$ ，所以需要进行两次赋值即可，如图 14 所示；对程序进行测试，输入几组数据，将得到的结果与预期结果比较，如图 15 所示

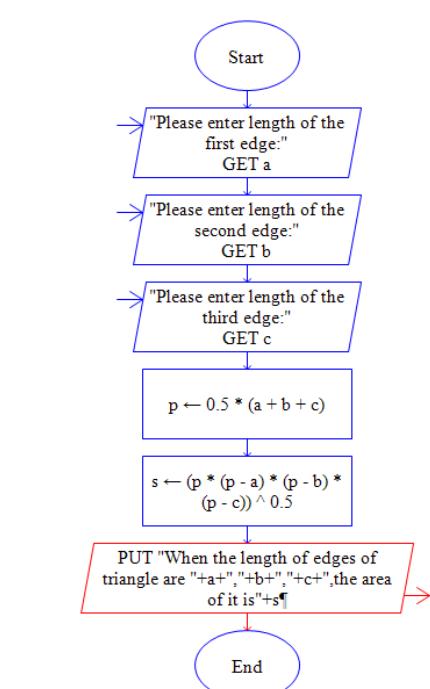


图 14

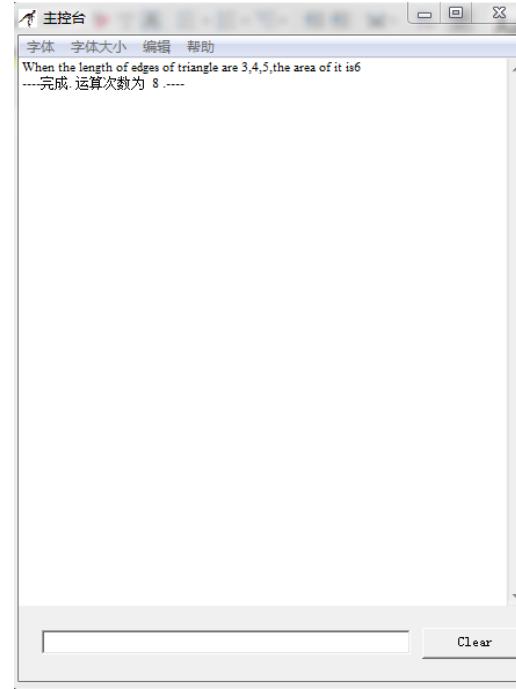


图 15

第二题：求方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 在实数域上的根。a, b, c 由键盘输入

解答：一元二次方程的实数根的计算分为三种情况，设 $\Delta=b^2 - 4ac$ ；当 $\Delta>0$ 时，方程有两个不等的实数根 $x_1=\frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ ,  $x_2=\frac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ ; 当 $\Delta=0$ 时，方程有两个相等的实数根 $x_1=x_2 = -\frac{b}{2a}$ ; 当 $\Delta<0$ 时，方程没有实数根；因此需要用到选择结构，如图 16 所示

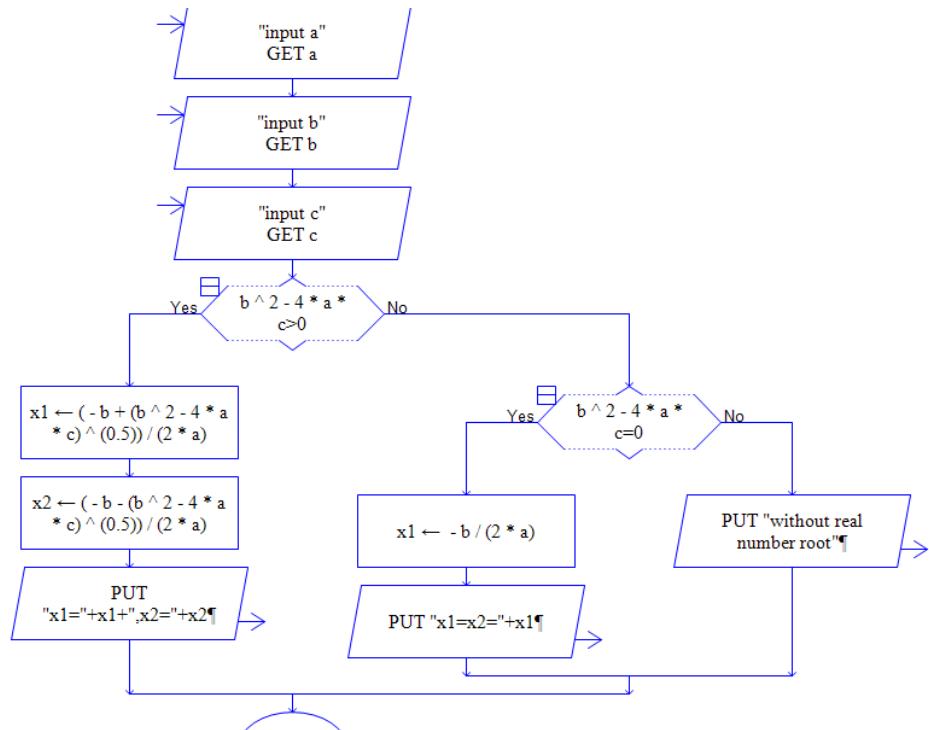


图 16

第三题：设计程序，判断输入的数是否为素数，是则输出“Yes”，否则输出“No”

解答：由于该程序框图较长，故使用子图将其分开，如图 17 图 18 所示

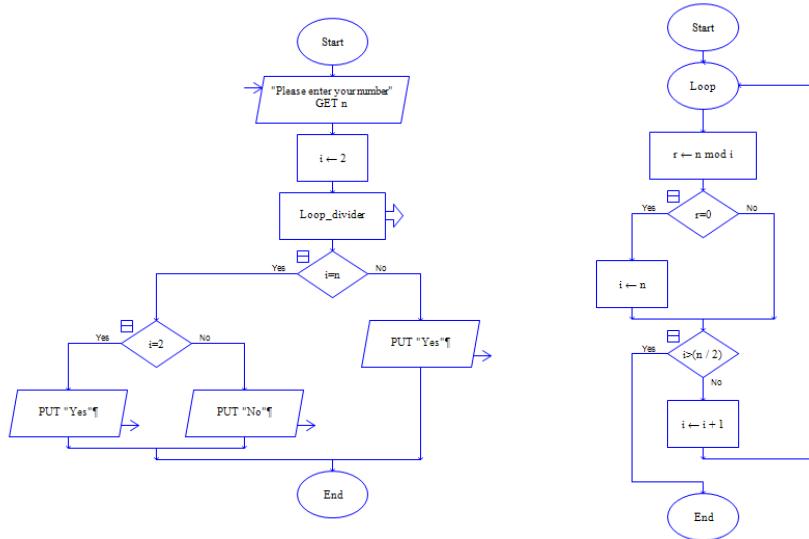


图 17

图 18

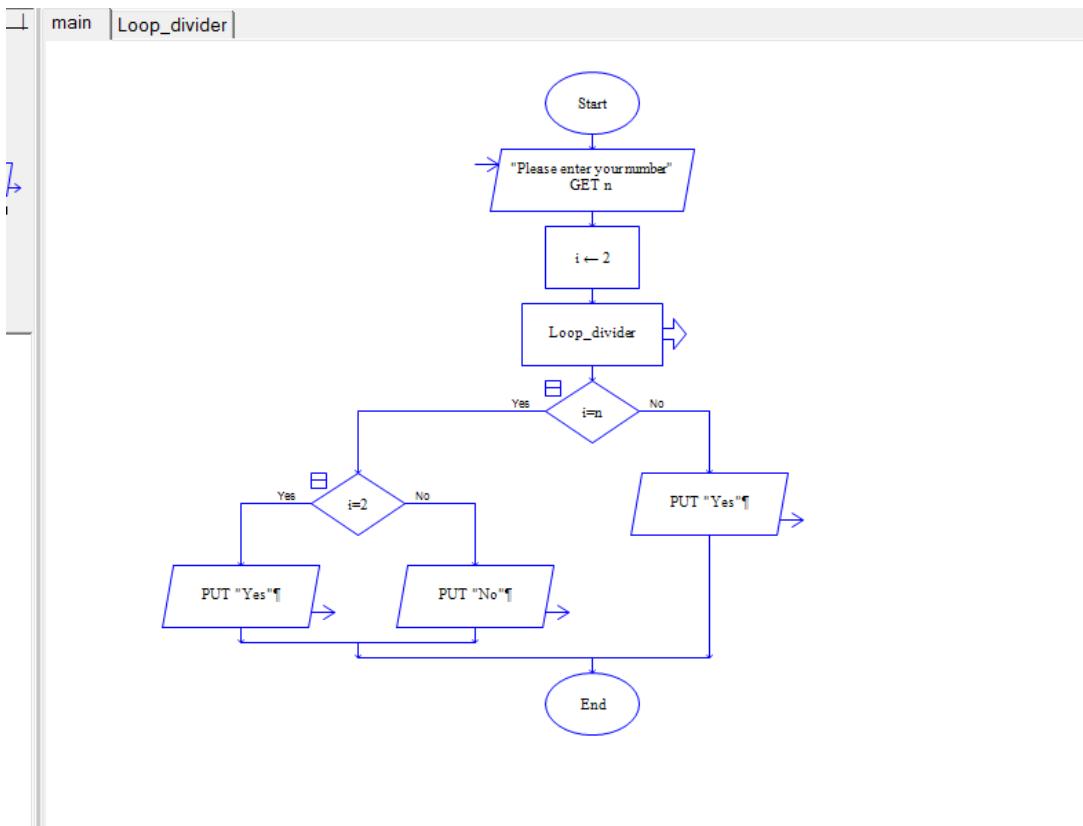


图 19

4.写一个子图或子程序，对输入的  $n$  个数字有小到大的顺序排列， $n$  有键盘输入

解答：设计到多个数据的排列问题，需要用到数组；本人将问题分为三个过程：①录入  $n$  个数据，将其存放到一个数组中，如图 20 所示，将每一个数据记为  $a_i$ ；②按一定顺序比较两个数的大小（涉及到两重循环结构）compare 子程序，如图 21 所示，如果符合顺序则不变，不符合则交换，swap 子图，如图 22 所示；③将排序好的数组按顺序输出，如图 23 所示；④测试程序，如图 24 所示

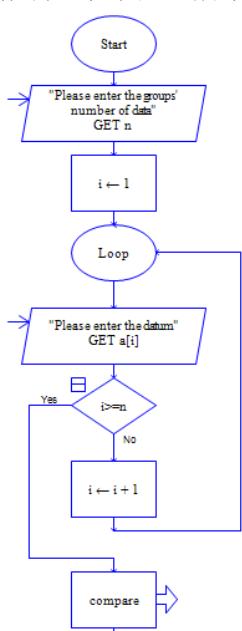


图 20

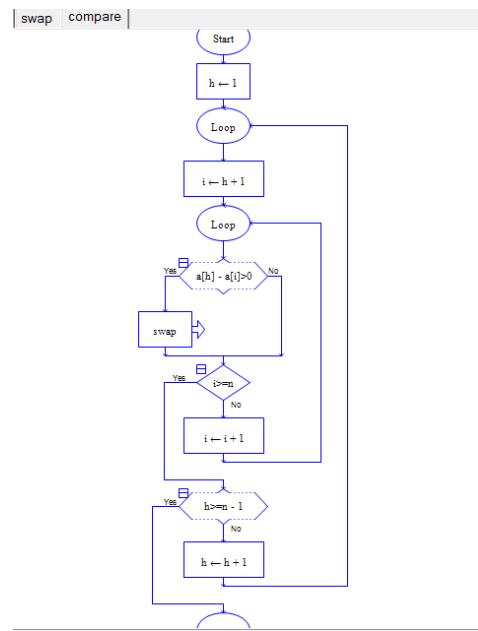


图 21

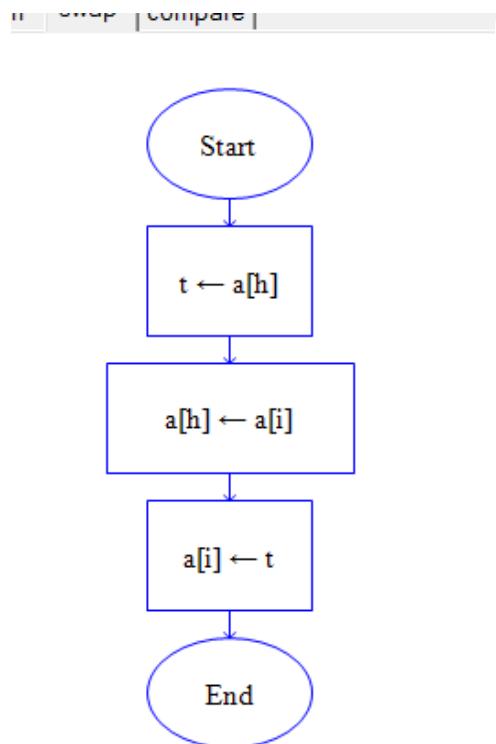


图 22

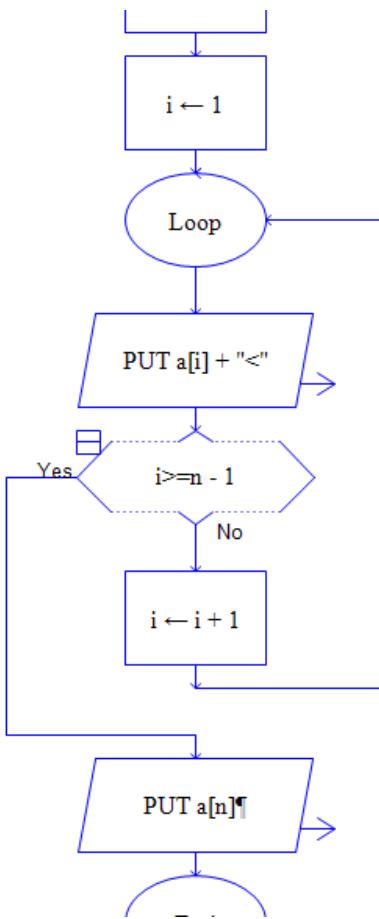


图 23

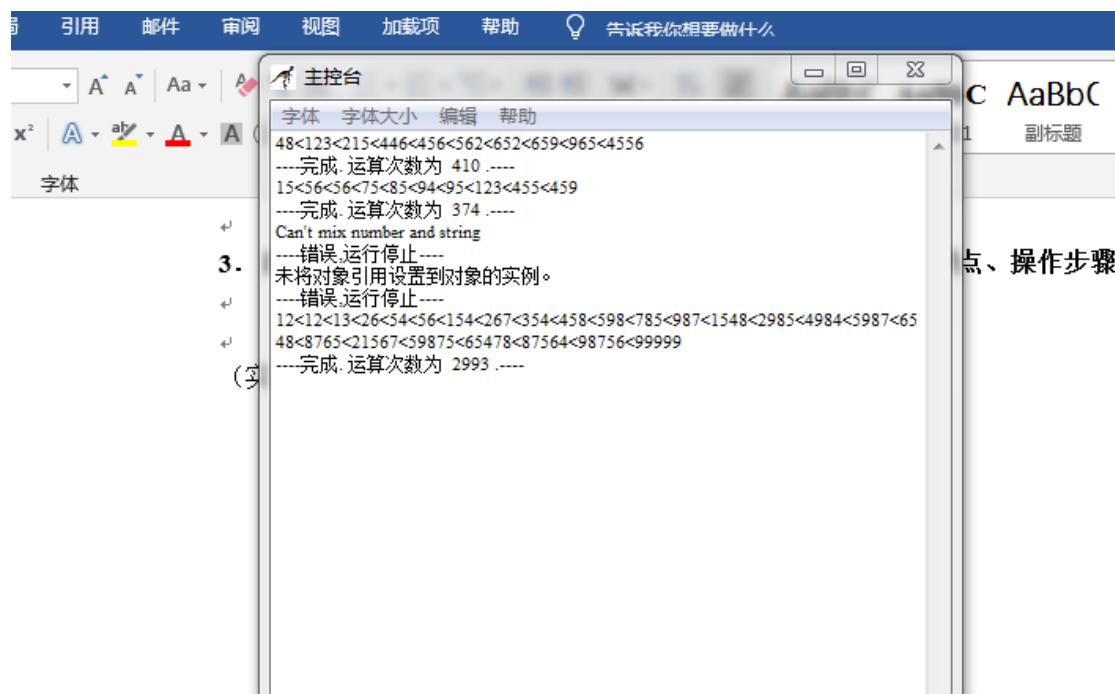


图 24

## 2. 利用 Raptor 绘制有意义的图形，举例说明？

(参考书：程向前，可视化计算，清华大学出版社，2013)

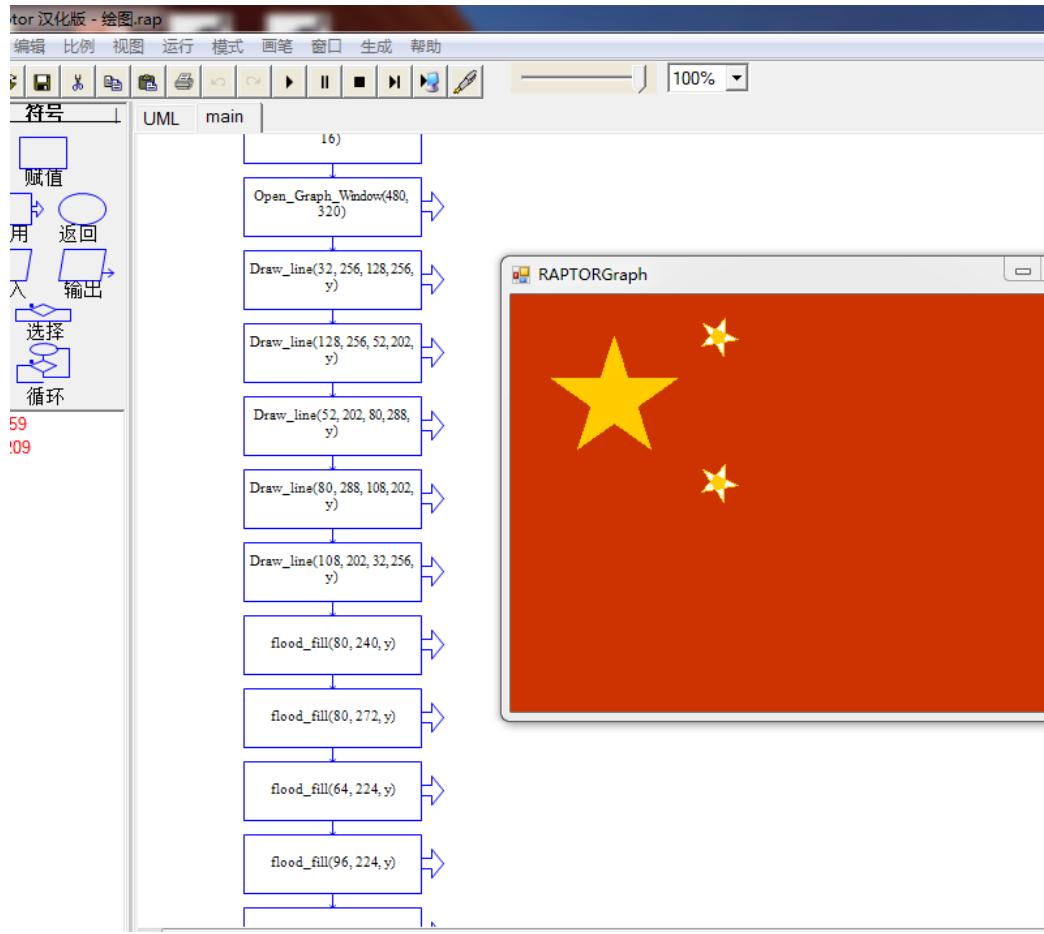


图 25

### 3. 自拟一个算法问题案例，包括问题描述、解决思路、知识要点、操作步骤和总结。

案例：输入一个数，判断这个数能否同时被 3 和 5 整除；

解决思路：在 raptor 环境下，可以设置一个标记变量 flag，使其初始值为 0；当输入值 n 不能被 3 整除或不能被 5 整除时，改变 flag 的量；如此经过两次取模赋值在判断，最后再判断 flag 的值是否不变即可

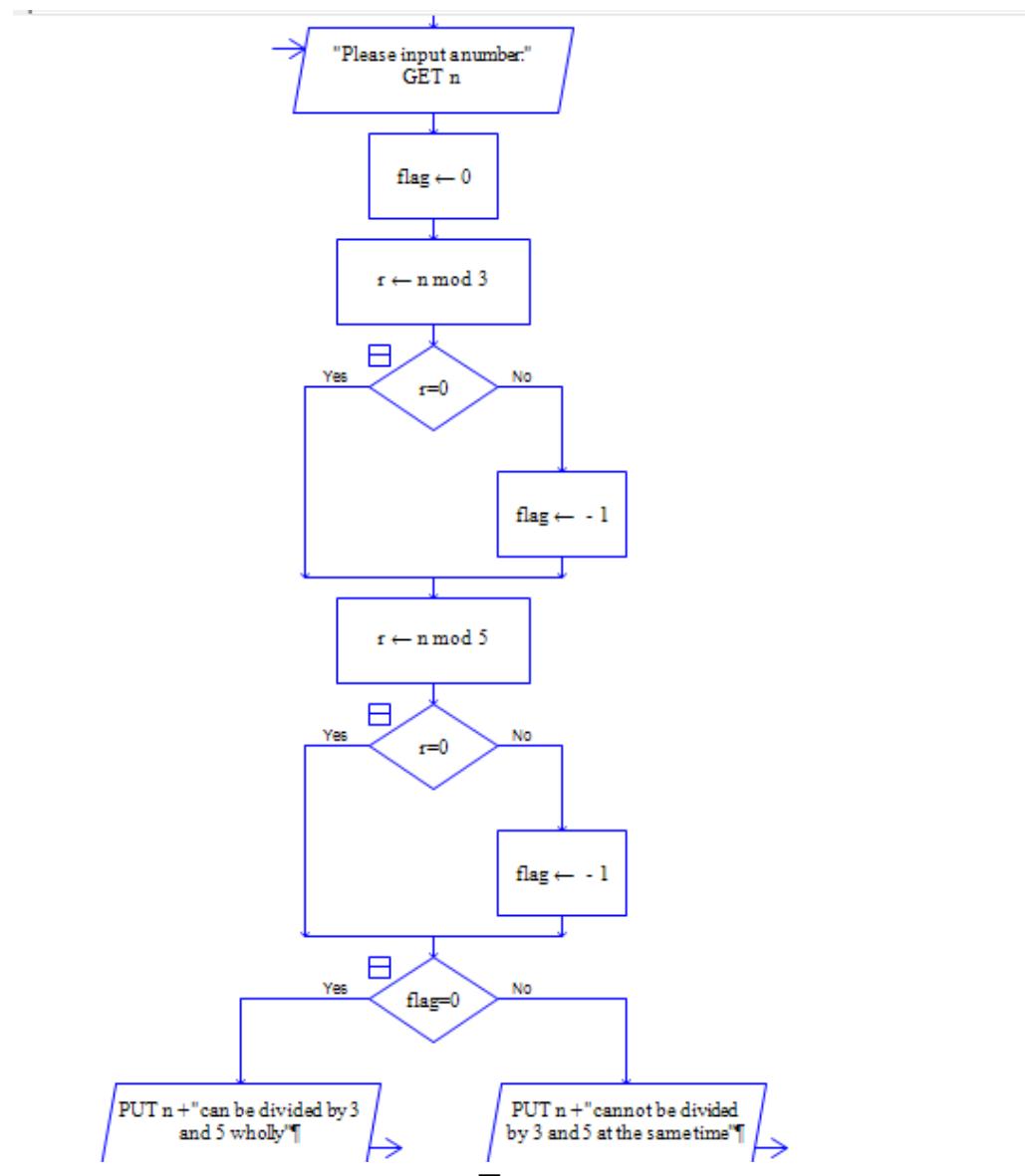


图 26

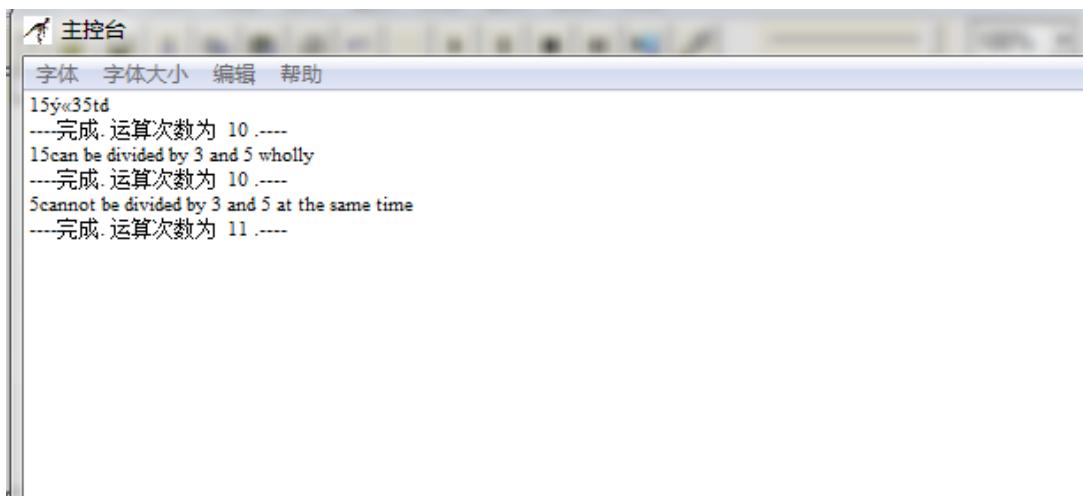


图 27

(实验报告的篇幅控制在 8-10 页)

指导教师批阅意见：

成绩评定：

指导教师签字：

年   月   日

备注：

- 注： 1、报告内的项目或内容设置，可根据实际情况加以调整和补充。  
2、教师批改学生实验报告时间应在学生提交实验报告时间后 10 日内。