

从生活的例子学 程式设计

刘绍瑜
拉曼大学资讯与通讯科技学院
Liew Soung Yue

Faculty of Information and Communication Technology
Universiti Tunku Abdul Rahman



我的简历

- 1988年毕业于居銮中华中学
- 1993年获取国立台湾大学电机工程学士学位
- 1996年获取香港中文大学讯息工程硕士学位
- 1999年获取香港中文大学讯息工程博士学位
- 1999年~2003年旅居香港和美国纽约做博士后研究
- 2003年回马加入拉曼大学 (UTAR)
- 目前在拉曼大学任职教授，并被任命为资讯与通讯科技学院院长
- 研究领域：网络算法，性能分析，光纤与无线网络，物联网，数据分析，大数据应用等等。

拉曼大学·金宝校区

拉曼大学在世界大学的排名 (QS 以及 THE)



Wholly owned by UTAR Education Foundation



WORLD UNIVERSITY RANKINGS

QS World University Rankings 2022 #801-1000



WORLD UNIVERSITY RANKINGS

QS World University Rankings 2022 Employer Reputation #323



WORLD UNIVERSITY RANKINGS

QS Asia University Rankings 2022 #167

ASIA | 2022



WORLD UNIVERSITY RANKINGS

QS Graduate Employability Rankings 2022 #201-250

GRADUATE EMPLOYABILITY RANKINGS



World's Most Sustainable University in UI GreenMetric World University Rankings 2020 #106



THE World University Rankings 2022 #1001-1200



THE University Impact Rankings 2021 #201-300



THE Impact Rankings 2021 - SDG4: Quality Education #74

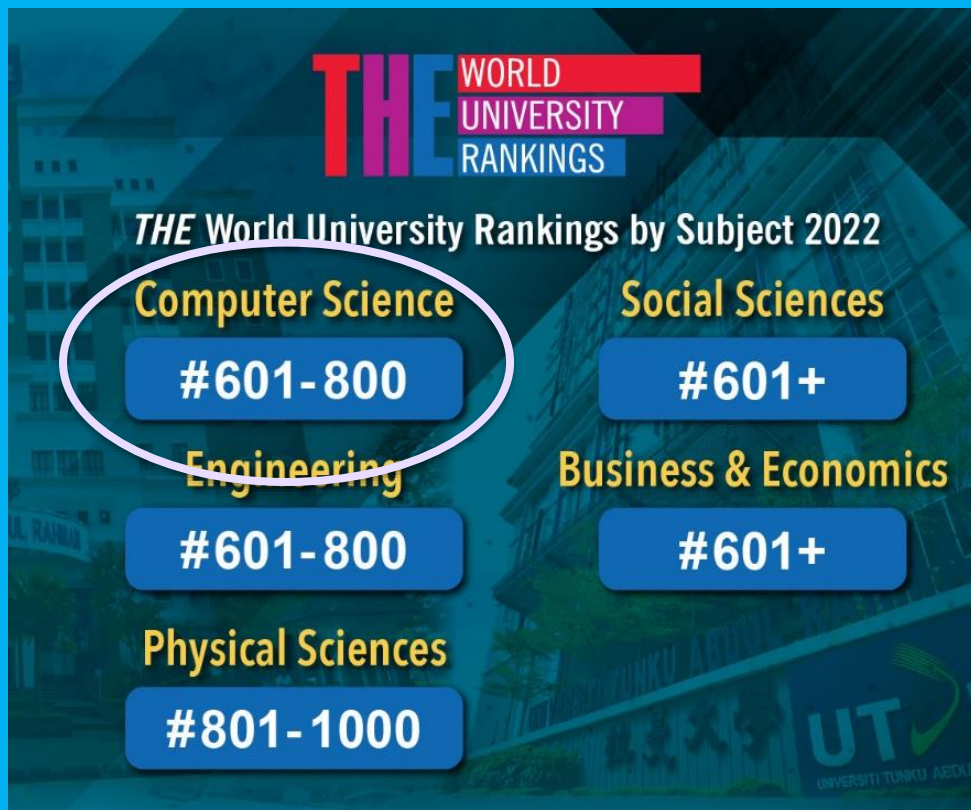


THE Asia University Rankings 2021 #119



THE Young University Rankings 2021 #147

拉曼大学 COMPUTER SCIENCE 领域的世界排名



拉曼大学·统考生奖学金

UTAR-UEC SCHOLARSHIP

Minimum Criteria for The Scholarship

- *Citizen of Malaysia*
- *Obtained good academic results in UEC with minimum of 5B's in relevant subjects. Good personality and leadership qualities*
- *Good extra-curricular activities*
- *Obtained admission to Universiti Tunku Abdul Rahman (UTAR) Bachelor's degree programme except for Programmes at Faculty of Medicine and Health Sciences*
- *Not being bonded or receiving any form of financial assistance from any other organization*
- *Students from family with lower income will be given preference*
- *Must be recommended by the Headmaster/Principal of the School*

拉曼大学优秀学生奖学金

UNDER GRADUATE

Non FMHS*

100% Tuition Fee Waiver

- STPM / A-Levels: 4A's; or
- UEC: 8A's; or
- Canadian Pre-University: 95% for all subjects with a minimum of 6 subjects; or
- South Australian Matriculation or equivalent : ATAR > 95; or
- International Baccalaureate (IB): 7 points for every subjects of 6 subjects (not including bonus point); or
- UTAR Foundation Programmes / Diploma Tunku Abdul Rahman University College: CGPA of 3.9000 and above

50% Tuition Fee Waiver

- STPM / A-Levels or equivalent: 3A's;
- UEC: 7A's; or
- Canadian Pre-University: 90% for all subjects with a minimum of 6 subjects; or
- South Australian Matriculation or equivalent: ATAR > 90; or
- International Baccalaureate (IB): 7 points for every subjects of 5 subjects (not including bonus point); or
- UTAR Foundation Programmes / Diploma Tunku Abdul Rahman University College: CGPA of 3.8000 to 3.8999

从生活的例子学 程式设计

刘绍瑜

拉曼大学资讯与通讯科技学院

Liew Soung Yue

Faculty of Information and Communication Technology

Universiti Tunku Abdul Rahman



问题的解答

- 一般上，问题的解答大致分为两类：
 1. 直接的解答：

例如：请问附近有没有超市？

答案不是“有”就是“没有”。
 2. 复杂的解答：

例如：请问怎样才能去到这个超市？

答案不简单，也多变。



同一目的地，不同的路径抵达

➤ 复杂的解答，往往**不是唯一**的解答。

例如，要去到**嘉嘉超市**，可选择

1. 穿过公园捷径
2. 或，只走大路

➤ **指路人**要怎么回答**问路人**的问题？和二事物有关联

1. **问路人**的**需求**
2. **指路人**的**偏好**



不清晰的解答 等于没回答

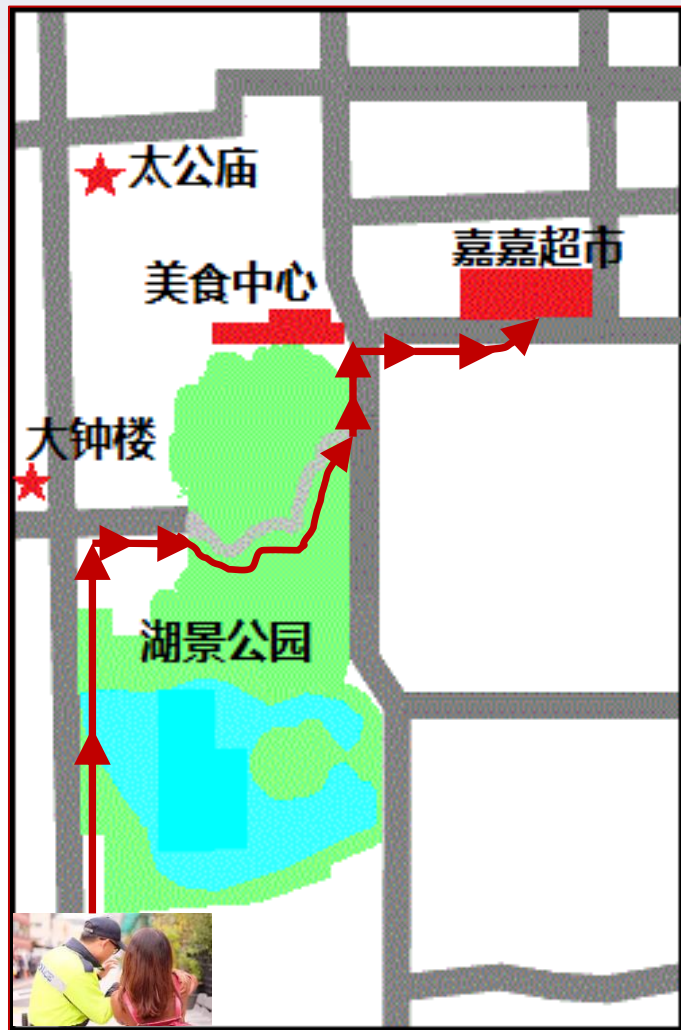
- 选取了路径，接下来考**指路人**的，是要如何表达，才能清楚说明路该怎么走。
- 比如**指路人**要是这么说：
 - 直走，右转，直走，左转，直走，右转，直走，就可以抵达了。

若你是**问路人**，这样够明确吗？



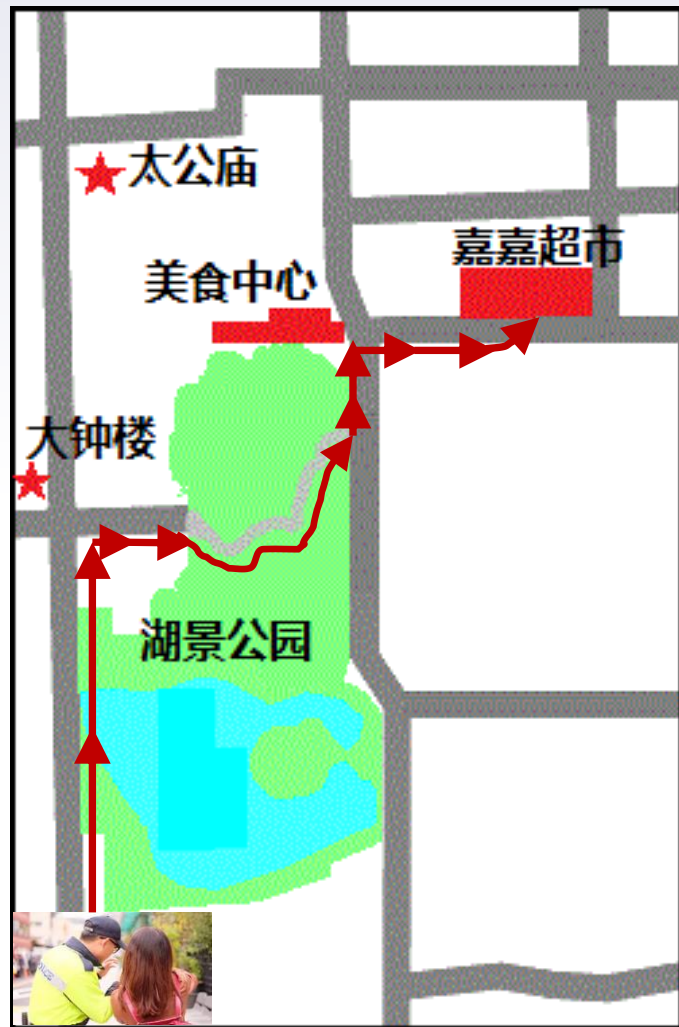
包含 **明确** **步骤** 的解答 就是程式的基础！

- 为了清楚表达路该怎么走，**指路人**可说：
 - 直走，看到了**大钟楼**的路口，右转；
 - 继续往前，进入**公园**，穿过公园小路来到大路时，左转；
 - 再往前，你会看到一个**美食中心**，这个路口你要右转；
 - 再继续往前，不远后，**嘉嘉超市**就在你的左手边。



程式结构

- 让我们尝试用程式的语言结构来指路：
 - **未抵达大钟楼路口**，直走，循环此指令；
 - 右转；直走；进入公园；
 - 沿公园小路走；来到大路；左转；
 - **未抵达美食中心路口**，直走，循环此指令；
 - 右转；
 - **未看到嘉嘉超市在你左手边**；直走，循环此指令；
 - 结束。



“没抵达大钟楼路口”
是执行一个循环 (looping)
任务的**条件**

“直走”
是此循环所执行的**任务**

“循环此指令”
令程式回到回圈的**开端**，
检查执行任务的**条件**，
若条件不变，
则继续此循环

- 让我们尝试用程式的语言结构来指路：
- **未抵达大钟楼路口**，直走，循环此指令；
 - 右转；直走；进入公园；
 - 沿公园小路走；来到大路；左转；
 - **未抵达美食中心路口**，直走，循环此指令；
 - 右转；
 - **未看到嘉嘉超市在你左手边**；直走，循环此指令；
 - 结束。

➤ 让我们尝试用程式的语言结构来指路：

➤ **未抵达大钟楼路口**，直走，~~循环此指令~~

➤ 右转；直走；进入公园；

➤ 沿公园小路走；来到大路；左转；

➤ **未抵达美食中心路口**，直走，循环此指令；

➤ 右转；

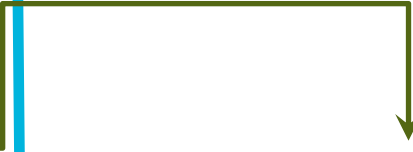
➤ **未看到嘉嘉超市在你左手边**；直走，循环此指令；

➤ 结束。

当你抵达大钟楼路口时
此条件将变得无效！
程式须离开循环跳到下一行指令。

接着，这些是直接执行的
任务。

- 让我们尝试用程式的语言结构来指路：
 - **未抵达大钟楼路口**，直走，循环此指令；
 - 右转；直走；进入公园；
 - 沿公园小路走；来到大路；左转；
 - **未抵达美食中心路口**，直走，循环此指令；
 - 右转；
 - **未看到嘉嘉超市在你左手边**；直走，循环此指令；
 - 结束。



接着，是另一个**循环任务**。


- ▶ 让我们尝试用程式的语言结构来指路：
 - ▶ **未抵达大钟楼路口**，直走，循环此指令；
 - ▶ 右转；直走；进入公园；
 - ▶ 沿公园小路走；来到大路；左转；
 - ▶ **未抵达美食中心路口**，直走，循环此指令；
 - ▶ **右转；**
 - ▶ **未看到嘉嘉超市在你左手边**；直走，循环此指令；
 - ▶ 结束。

接着，是个**直接任务**。

- 让我们尝试用程式的语言结构来指路：
 - **未抵达大钟楼路口**，直走，循环此指令；
 - 右转；直走；进入公园；
 - 沿公园小路走；来到大路；左转；
 - **未抵达美食中心路口**，直走，循环此指令；
 - 右转；
 - **未看到嘉嘉超市在你左手边**；直走，循环此指令；
 - 结束。

接着，是另一个**循环任务**。

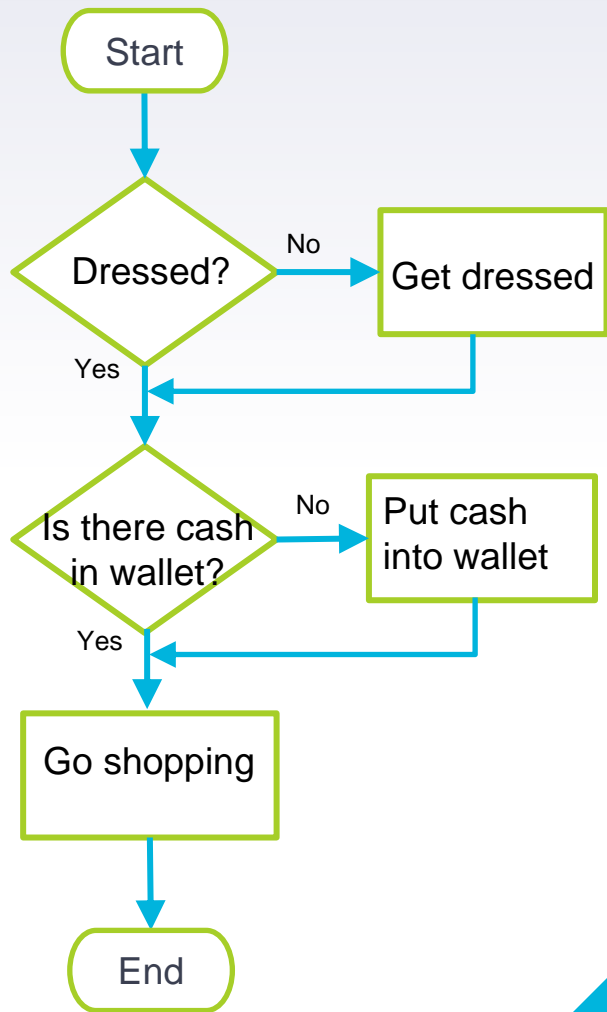
- ▶ 让我们尝试用程式的语言结构来指路：
 - ▶ **未抵达大钟楼路口**，直走，循环此指令；
 - ▶ 右转；直走；进入公园；
 - ▶ 沿公园小路走；来到大路；左转；
 - ▶ **未抵达美食中心路口**，直走，循环此指令；
 - ▶ 右转；
 - ▶ **未看到嘉嘉超市在你左手边**；直走，循环此指令；
 - ▶ **结束。**




当你在左手边看到嘉嘉超市时，整个指路过程**结束**。

程式呈现工具一： 流程图 (Flowchart)

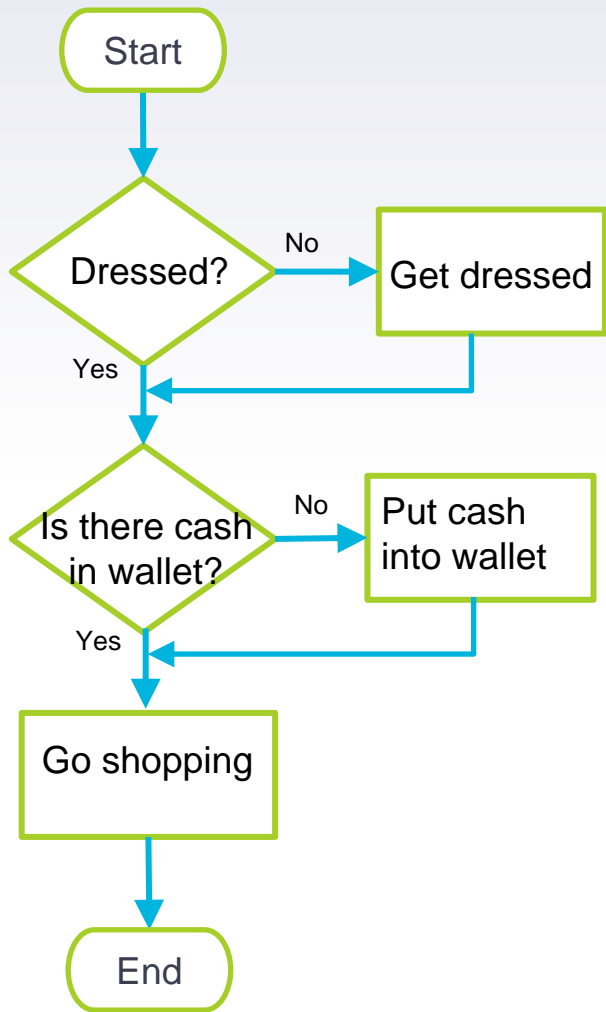
- 流程图是程式设计的**可视化呈现** (**Visual Representation**)
- 流程图的好处：
 - 简化复杂的逻辑
 - 明确程式流程
 - 方便沟通和交流
 - 方便维护和修改



流程图标准符号

符号	名称	含义
	端点、中断	标准流程的开始与结束，每一流程图只有一个起点
	进程	要执行的处理
	判断	决策或判断
	文档	以文件的方式输入/输出
	流向	表示执行的方向与顺序
	数据	表示数据的输入/输出
	联系	同一流程图中从一个进程到另一个进程的文字引用

程式呈现工具二： 伪代码（Pseudocode）



➤ 伪代码是一种使用简单语言和类似编程的结构来描述程式的方法，着重于逻辑和算法程序，多于严格的程式语言。

➤ 对于左边的流程图，以下是相应的伪代码：

IF not dressed, **THEN** get dressed

IF no cash in wallet, **THEN** put cash into the wallet

Go shopping

伪代码 (Pseudocode)

- 伪代码没有严格的语法规则：灵活，注重清晰和简单。
- 常见组成部分：
 - 控制流程的关键字：**IF**，**THEN**，**ELSE**，**FOR**，**WHILE**，等等
 - 变量：有意义的名称用于存储数据（例如“**start_year**”，“**end_year**”）
 - 表达式：基本数学运算、比较和赋值（例如，**year mod 4 == 0**）
（备注：在数学中，求余数的运算符通常用“**mod**”表示，该符号是“**modulo**”的缩写，表示模运算（**modulus operation**）。）
 - 等等

关键字的介绍： IF – THEN – ELSE

- **IF-THEN-ELSE** (如果-那么-否则) 是程式里最常见的关键词汇之一，用以根据给定条件运行程式。
- 比如判定你是否是一个成人，可以用以下程式：
IF (age >= 18)
THEN
 print("You are an adult.")
ELSE
 print("You are not an adult yet. ")
- 又比如判定一个数是否偶数，可以用以下程式：
IF (number mod 2 == 0)
THEN
 print("This is an even number.")
ELSE
 print("This is an odd number.")

关键字的介绍：FOR

- **FOR loop**（FOR 循环）是让程式重复执行某个指令的控制结构；其中，“FOR”是循环语句的关键字，用于控制循环的次数。

- 计算 $1+2+\dots$ 至10，可用以下程式

```
sum = 0
```

```
FOR i = 1 to 10 do
```

```
    sum = sum + i
```

```
END FOR
```

```
print(sum)
```

- 又如，计算 $2+4+6+8+10$ ：

```
even_sum = 0
```

```
FOR i = 1 to 10 do
```

```
    IF (i mod 2 == 0) THEN
```

```
        even_sum = even_sum + i
```

```
END FOR
```

```
print(even_sum)
```

关键字的介绍： WHILE

- **WHILE loop**（**WHILE** 循环）是另一个**重复执行**某指令的**控制结构**，其中，“**WHILE**”是循环语句的关键字，**用于控制循环的条件**。

- 计算 **1+2+...**直到总和大于**50**

```
sum = 0; i=0
```

```
WHILE sum <= 50 do
```

```
    i = i + 1
```

```
    sum = sum + i
```

```
END WHILE
```

```
print(sum)
```

- 又如，回到我们一开始的指路程式：

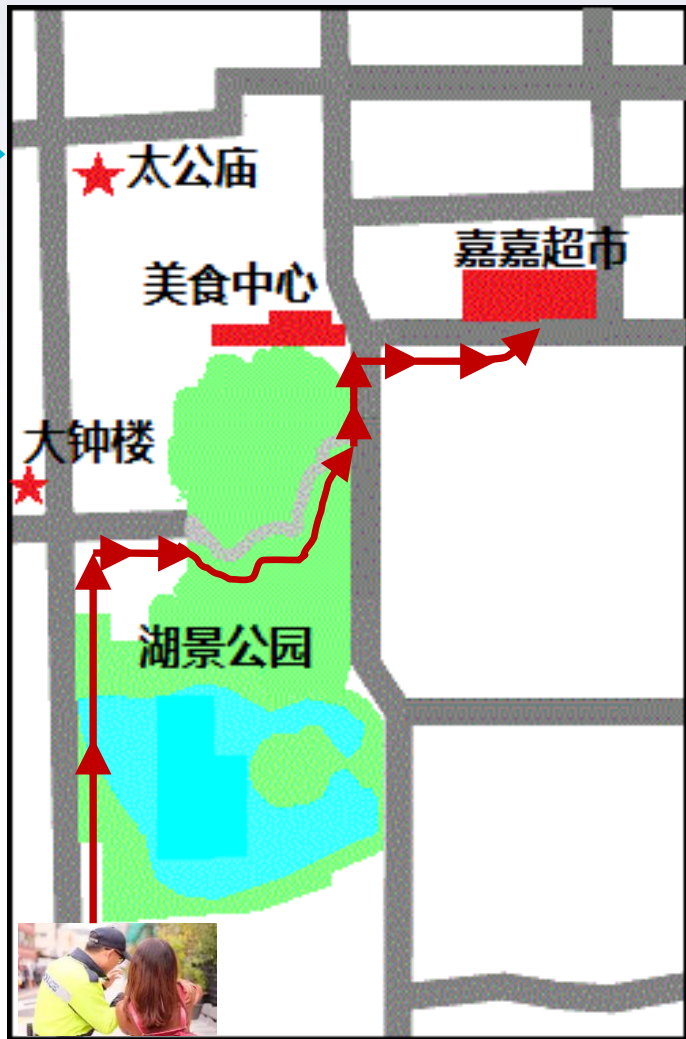
```
WHILE 未抵达大钟楼路口 do
```

```
    直走
```

```
END WHILE
```

```
    右转
```

伪代码 解答



WHILE 未抵达大钟楼路口 do
直走

END WHILE

右转

直走；进入公园；

沿公园小路走；来到大路；左转

WHILE 未抵美食中心路口 do

直走

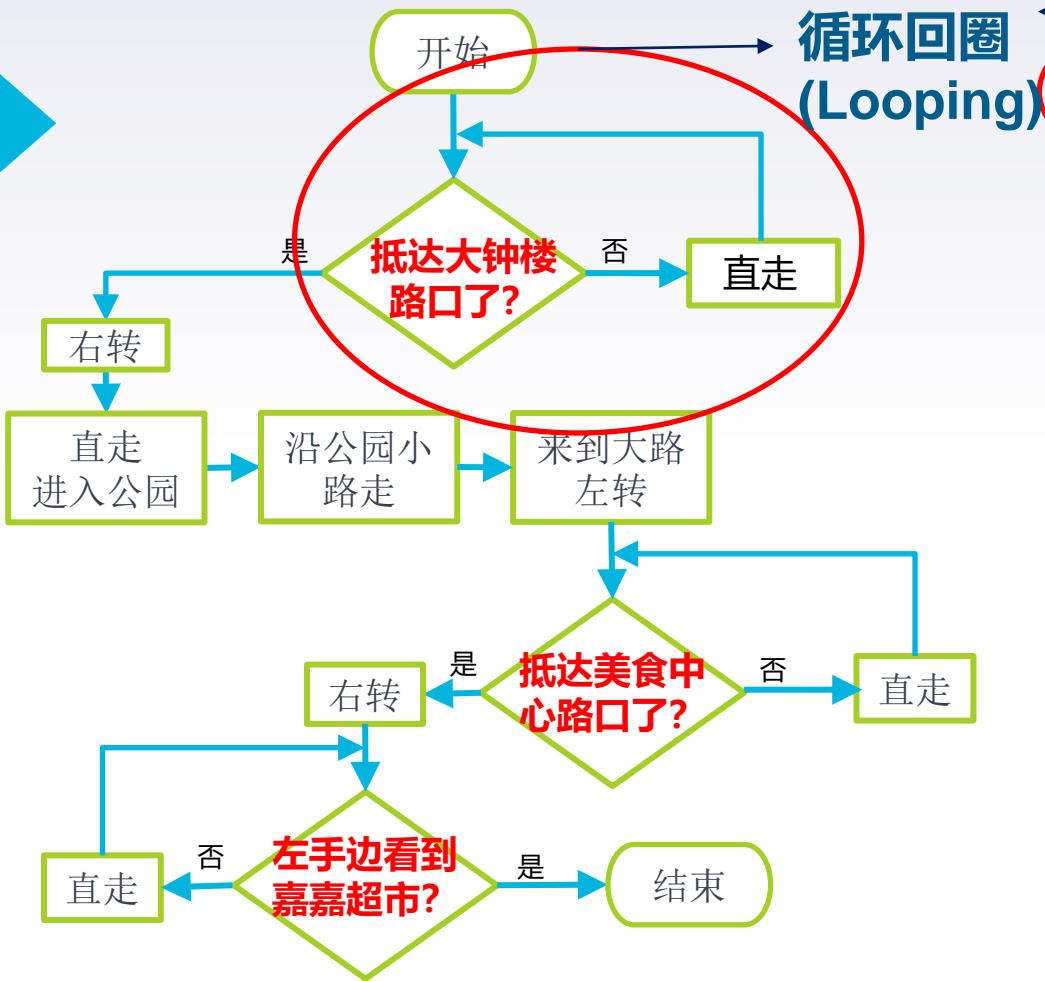
END WHILE

右转

WHILE 未看到嘉嘉超市在你左手边 do

直走

END WHILE



WHILE 未抵达大钟楼路口 do
直走

END WHILE

右转

直走; 进入公园;

沿公园小路走; 来到大路; 左转

WHILE 未抵美食中心路口 do
直走

END WHILE

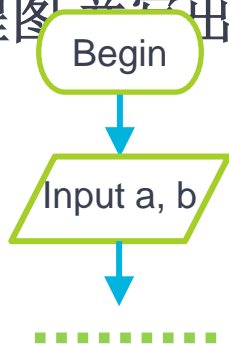
右转

WHILE 未看到嘉嘉超市在你左手边 do
直走

END WHILE

练习一（最大公约数）

- 输入二正整数 **a** 及 **b**，求其最大公约数（**Greatest Common Divisor**）
- **Divisor** 如果一个数如果能够整除另外一个数，那么这个数就是另外一个数的约数。例如，**6**是**12**的约数，因为**12**可以被**6**整除；但**5**不是**12**的约数。
- 检验 **x** 是否是 **a** 的约数，可以用余数 (**a mod x**) 是否等于 **0** 来检验。比如 (**12 mod 6**)=**0**，(**12 mod 5**)=**2**，所以**6**是**12**的约数，但**5**不是。
- 请画出流程图并写出伪代码。



➤ 伪代码：
Input a, b
.....

解题思路（最大公约数）

➤ 解题思路一：

- 把 **a** 和 **b** 所有公约数从小到大找出来，再取其中最大的一个公约数。
- 比如 **75** 和 **30**，所有公约数为 **1, 3, 5, 15**；其中**15**最大。

➤ 解题思路二：

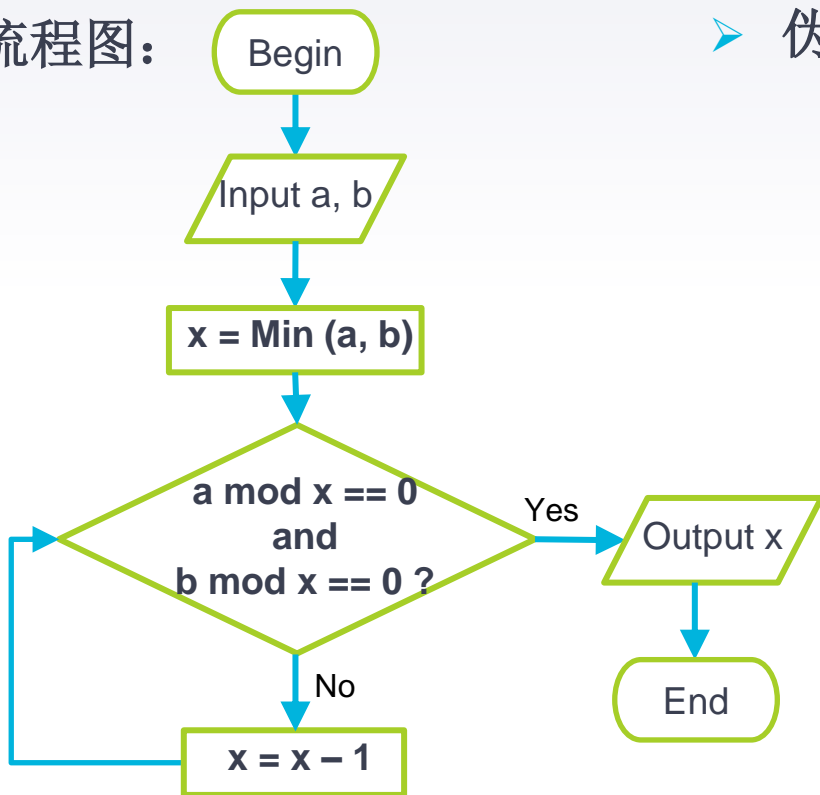
- 约数不可能比原数大，所以可以判断 **a** 和 **b** 那个小，再从此数倒推找公约数。
- 比如 **75** 和 **30**，可从**30**倒推，第一个遇到的公约数是**15**，则此为最大公约数

➤ 解题思路三：

- 利用辗转相除法（Euclidean algorithm）

求最大公约数

➤ 流程图:



➤ 伪代码: **Input** a, b

$x = \text{Min}(a, b)$

While $x > 0$ do

If $(a \bmod x == 0)$ and $(b \bmod x == 0)$

Then Output x; break

Else $x = x - 1$

End While

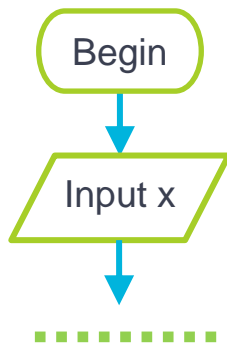
附加练习（最小公倍数）

- 输入二正整数 **a** 及 **b**，求其最小公倍数（**Lowest Common Multiplier**）。

练习二（质数判断）

- 输入一个大于 1 的正整数 x ，判断 x 是否为质数（**prime number**）。
- 质数指的是一个大于 1 的正整数，除了 1 和本身以外没有其他正因数的数。
- 例如，2、3、5、7、11 等都是质数，而 4、6、8、9 等不是质数。
- 请画出流程图并写出伪代码。

➤ 流程图：



➤ 伪代码：

Input x

.....

解题思路（质数判断）

➤ 解题思路：

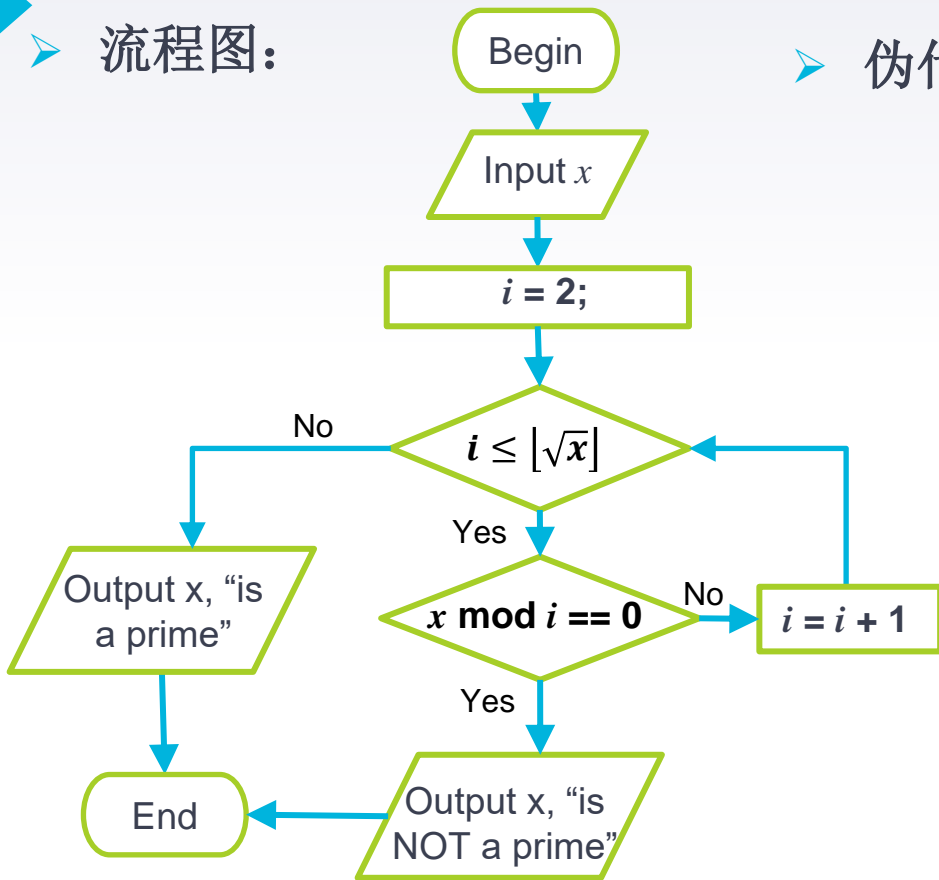
- 针对给定的数字 x ，搜索所有可能数字，若能找到 x 的一个非 1 或 x 的约数，则 x 不是质数。
- 反之，若搜索不到 x 的非 1 或 x 的约数，则 x 为质数。
- 比如 **981**，我们很快就可以搜索到 **3** 是此数的约数，则 **981** 不是质数。
- 问题：搜索的范围为何？从 **2** 到 $x-1$ ？

➤ 进阶思路：

- 若 x 的非 1 或 x 的约数存在，必然有其中一约数 y ，使得 $y^2 \leq x$ ！（为什么？）
- 所以搜索的区间只需要从 **2** 到 \sqrt{x} 即可。

质数判断

流程图:



伪代码: Input x

For $i = 2$ to $\lfloor \sqrt{x} \rfloor + 1$ **do**

If $(x \bmod i == 0)$

Then Output x , "is NOT a prime"

break

End For

If $i == \lfloor \sqrt{x} \rfloor + 1$

Then Output x , "is a prime"

附加练习（小于某数的最大质数）

- 输入一正整数 a ，求小于或等于 a 的最大质数为何。

生活中需程序的例子

- 凡是需要明确步骤的事情，都可以用程式的逻辑思维来描述。
- 例：
 - 食谱



简介 这款糖醋排骨和传统的做法相比省略了油炸的步骤，因此在操作上更加简单，口感也更加清爽，更重要的是因为没有油炸，所以这道菜也就更加健康，可以多吃几块，解解馋！

材料 肋排750克，料酒1大匙，酱油2大匙，白糖3大匙，醋4大匙，清水5大匙，盐1小匙，大料2朵，葱段，姜片；

做法

- 1、锅中放入清水，将排骨冷水下入锅中，开锅后撇去浮沫、放入葱段，姜片，大料，转小火炖50分钟；
- 2、排骨煮好后捞出，控干水分；
- 3、制作调味汁，1勺料酒、2勺酱油、3勺糖、4勺醋、5勺清水，调匀；你只要按照12345的比例根据自己所用的排骨量调就可以了；
- 4、炒锅上火，倒入适量的油，油热后倒入排骨，用小火慢慢煸炒，炒至排骨表面金黄；
- 5、排骨煸炒好后，倒入调味汁，没过排骨，大火煮开后转小火慢慢让它炖10分钟至入味，加入少许盐，开大火收干汤汁即可。

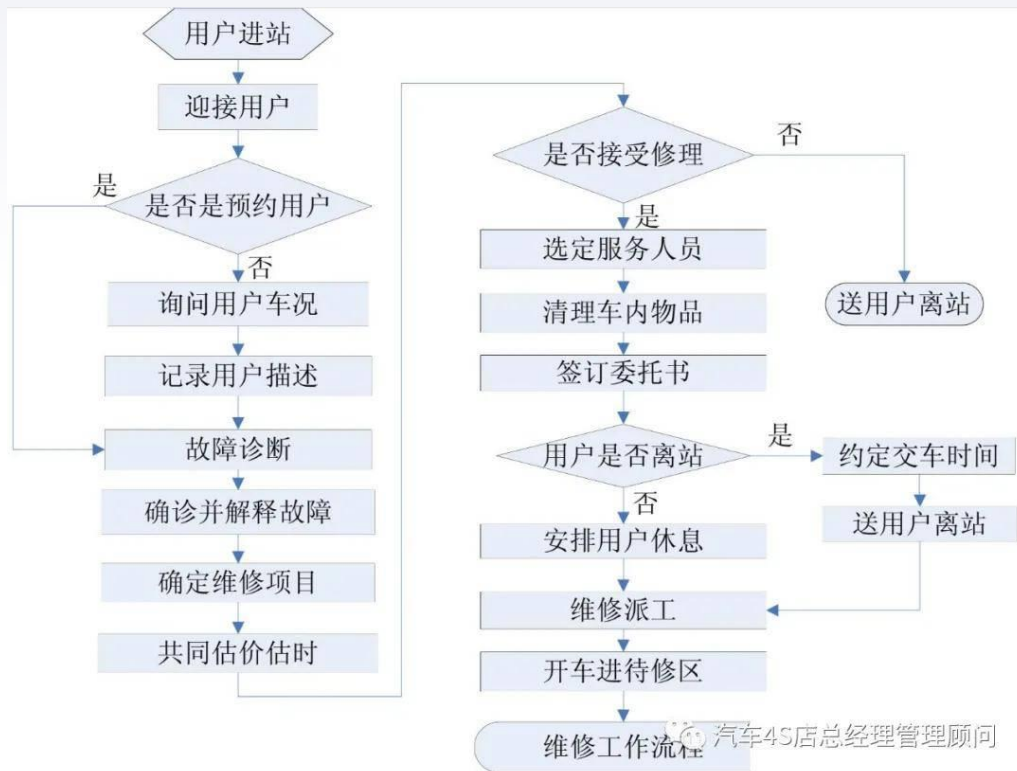
相关 非油炸版---糖醋排骨 糖醋 油炸

生活中需程序的例子

➤ 凡是需要明确步骤的事情，都可以用程式的逻辑思维来描述。

➤ 例：

➤ 汽车维修



生活中需程序的例子

➤ 凡是需要明确步骤的事情，都可以用程式的逻辑思维来描述。

➤ 例：

➤ 旅行计划



生活中需程序的例子

- 凡是需要明确步骤的事情，都可以用程式的逻辑思维来描述。
- 例：

- 交通灯



3
seconds



3.2
seconds



3.5
seconds



3.7
seconds