# Python艺术编程03-计算机基础

北京大学 陈斌

2018.09.17

# 数据对象及其组织

- 什么是数据
- 多种多样的数据类型
- 数据类型归纳
- 对数据进行组织

北京大学 陈斌 gischen@pku.edu.cn

# 什么是数据

- 要用计算机解决问题，首先要把问题表述为计算机能处理的形式。
- 现实世界中的万事万物蕴含着纷繁复杂的内容
- 我们只关注这些事物与所要求解问题相关的一些性质，表述其中关键的部分。
- 数据(data)是信息的表现形式和载体，是对现实世界实体和概念的抽象

# 什么是数据

- 学生信息表
- 描述了一个学生的各方面属性
  - 70435、张小明
  - 男、19
  - 2016年9月1日
  - 照片 图像

| | |
|---|---|
| 学号 | 70435 |
| 姓名 | 张小明 |
| 性别 | 男 |
| 年龄 | 19 |
| 入学日期 | 2016 年 9 月 1 日 |
| 照片 |  |

# 大数据时代

- 计算机处理的数据越来越多
- 数据获取手段空前增多
- 人类开始广泛收集收据
- 大数据(big data)
  - Volume（大量）
  - Velocity（高速）
  - Variety（多样）
  - Value（低价值密度）
  - Veracity（真实性）

- Python语言是最热门的大数据分析处理语言

# 多种多样的数据类型

- 描述事物大小、次序的数值类型
- 描述事物各方面特性的文本字符串类型
- 描述事物时间属性的日期时间类型等
- 每种数据类型都有自己的独特的运算

```
>>> 12 * 34.5 + 23.4
437.4
>>> ('abc' + '123') * 3
'abc123abc123abc123'
>>>
>>> import math
>>> math.sqrt(12)
3.4641016151377544
```

# 多种多样的数据类型

- 复杂数据类型

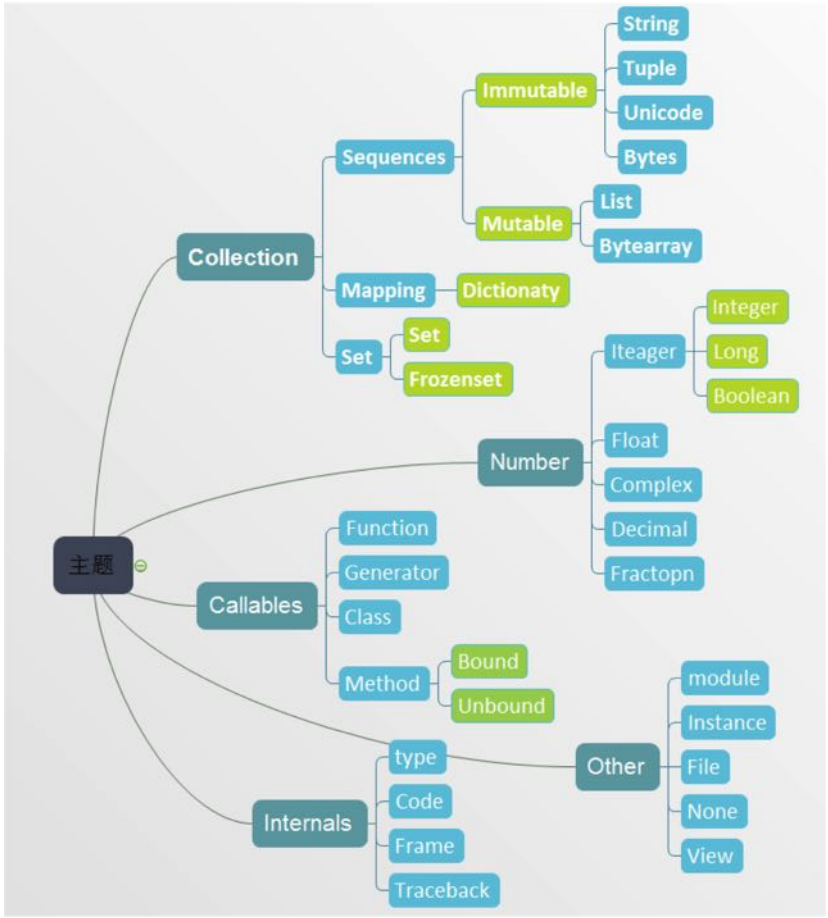
图形、图像

音频

视频

# Python数据类型概览

- 简单类型用来表示值
  - 整数int、浮点数float
  - 复数complex
  - 逻辑值bool、字符串str
- 容器类型用来组织这些值
  - 列表list、元组tuple
  - 集合set、字典dict
- 数据类型之间几乎都可以转换

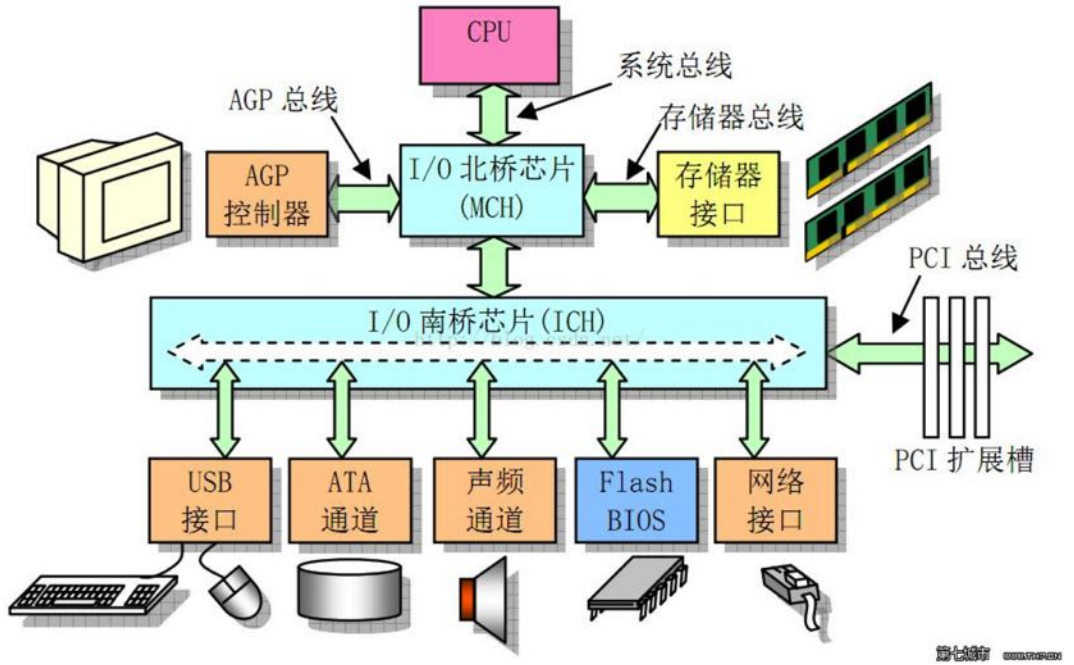


# 对数据进行组织

- 对大量的数据进行处理的时候，需要建立各种各样的数据组织，以便提高计算效率
- 组织方式：
  - 没有组织
  - 顺序组织数据
  - 标签式组织数据

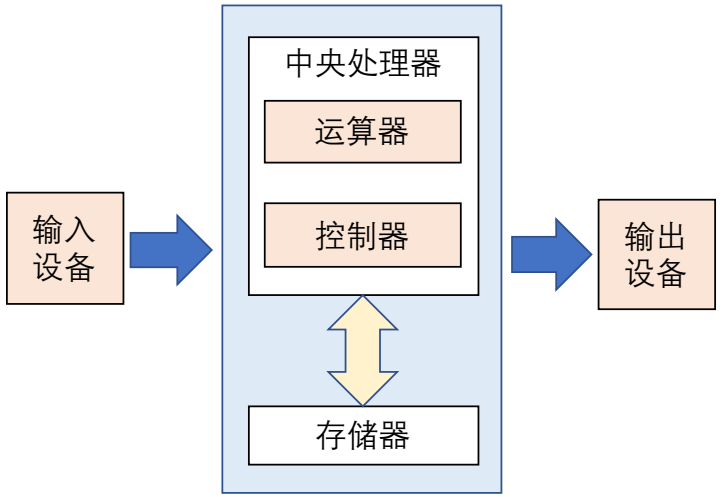
# 自动计算过程

- “冯·诺依曼结构”计算机
- 计算机内部运行过程
- 基本计算语句



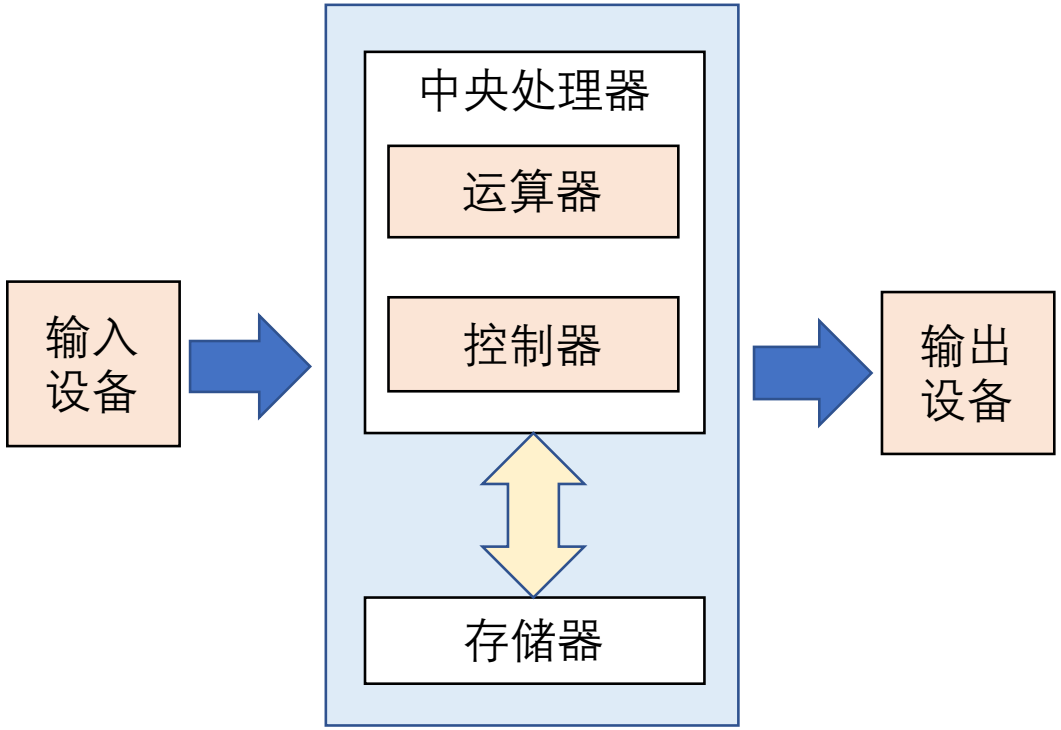
# “冯·诺依曼结构”计算机

- “计算机之父”冯·诺依曼
  - 20世纪最重要的数学家之一
  - 现代计算机、博弈论、核武器和生化武器等领域的科 学全才
- 设计制造第一台电子计算机ENIAC时提出了“冯·诺依曼结构”



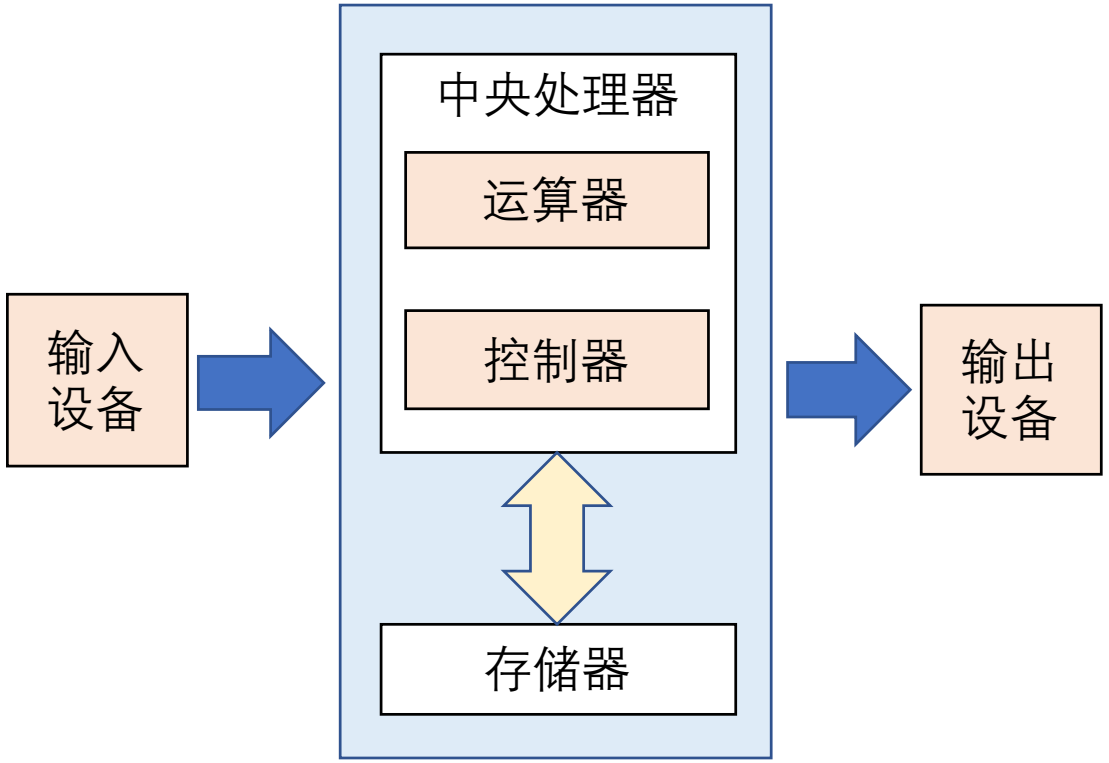

# “冯·诺依曼结构”计算机

- 计算机硬件五大部件
  - 运算器：进行算术和逻辑运算
  - 控制器：控制计算机持续协调运行
  - 存储器：存储数据和程序
  - 输入设备：从计算机外部获取数据（如键盘、鼠标）
  - 输出设备：将计算结果反馈给外界（如显示器、打印机）



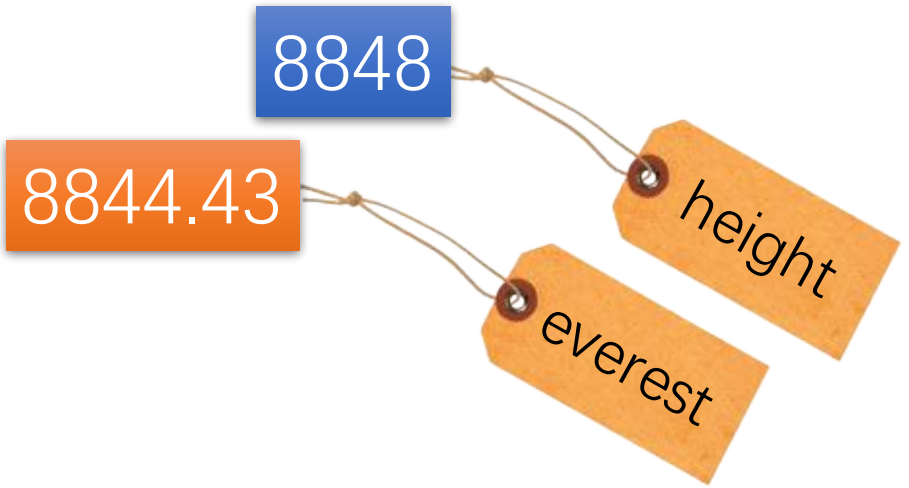
# 计算机内部运行过程

- 基本步骤
  - 控制器从存储器中取出程序语句，和所需的额外数据；
  - 数据齐全的语句交给运算器进行算术或者逻辑运算；
  - 运算结果再存回存储器；
  - 控制器确定下一条程序语句，回到步骤1继续。



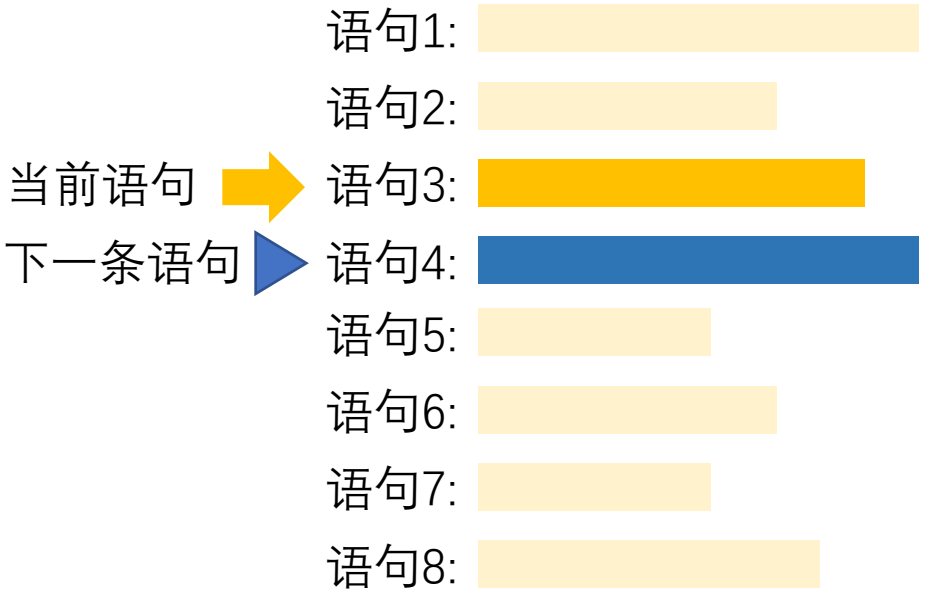
# 基本计算语句

- 赋值语句
  - <变量> = <表达式>
- Python语言的赋值语句很好地对应了“运算”和“存储”
- 赋值语句的执行语义为：
  - 计算表达式的值，存储起来
  - 贴上变量标签以便将来引用
- 与计算机运行过程中的“计算”和“存储”相对应

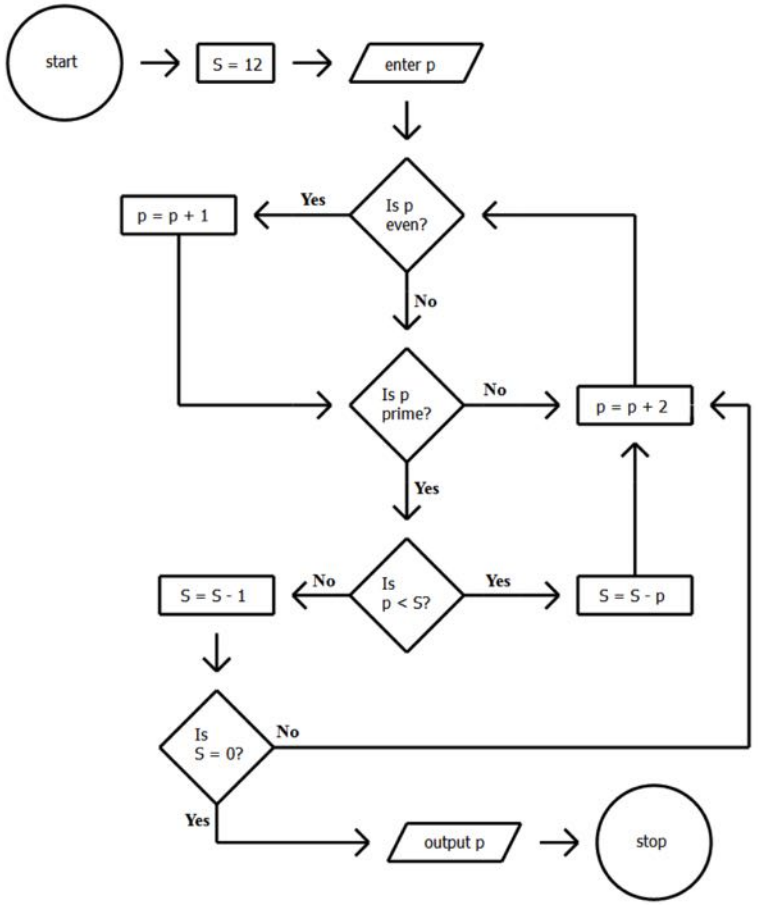


# 基本计算语句

- “控制器确定下一条程序语句”即对应“控制”
- 一个程序的很多语句，在存储器中的排列，就像在火车站买票一样排成一个队列
- 思考：下一条语句仅仅是“语句队列 中的后一条”一种情况吗?



# 计算和控制流




- 计算与流程
- 运算语句
- 控制流语句
- 定义语句

北京大学 陈斌 gischen@pku.edu.cn

# 计算与流程

- 数据是对现实世界处理和过程的抽象
- 各种类型的数据对象
- 可以通过各种运算组织成复杂的表达式

```
>>> 12 * 34.5 + 23.4
437.4
>>> ('abc' + '123') * 3
'abc123abc123abc123'
>>>
>>> import math
>>> math.sqrt(12)
3.4641016151377544
```

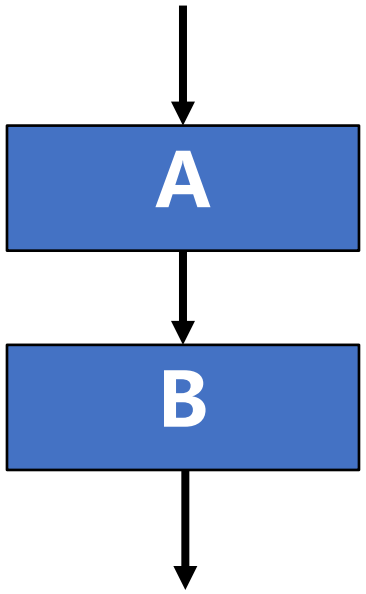
# 运算语句

- 将表达式赋值给变量进行引用
- 赋值语句用来实现处理与暂存
  - 表达式计算
  - 函数调用
  - 赋值

```
>>> n = 12 * 34
>>> n
408
>>> p2 = math.sqrt(2)
>>> p2
1.4142135623730951
>>> pfg = math.sqrt
>>> pfg
<built-in function sqrt>
>>> pfg(2)
1.4142135623730951
```

# 控制流语句

- 控制流语句用来组织语句描述过程




顺序结构

三角形.py

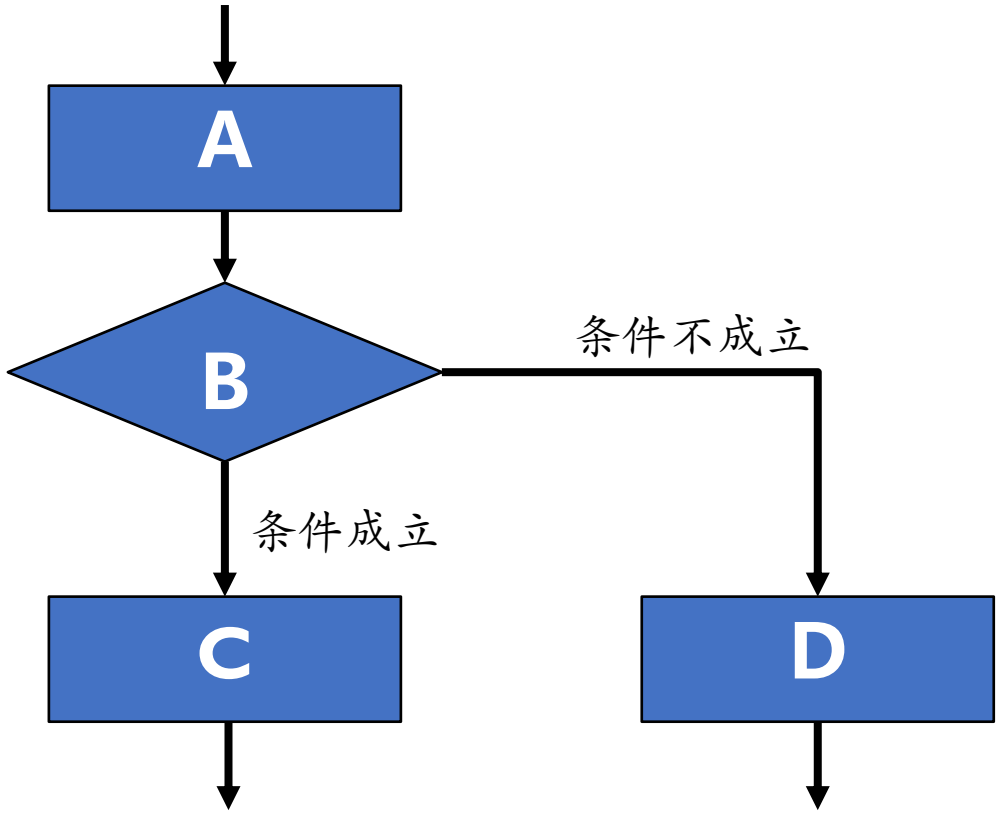
```
import turtle
t=turtle.Turtle()
t.color('green')
t.forward(100)
t.right(120)
t.forward(100)
t.right(120)
t.forward(100)
t.right(120)

t.hideturtle()
turtle.done()
```

# 控制流语句

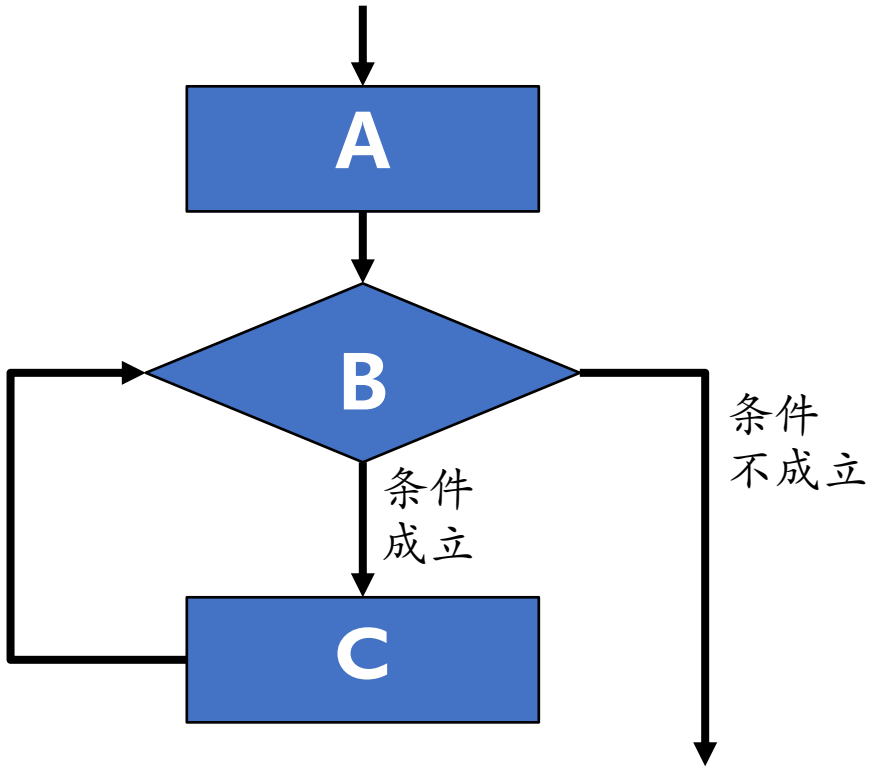
三角形.py

```
import turtle
t=turtle.Turtle()
t.color('green')
if 1==0:
    t.forward(100)
else:
    t.forward(100)
    t.right(120)
    t.forward(100)
    t.right(120)
    t.forward(100)
    t.right(120)
t.hideturtle()
turtle.done()
```




条件分支：if

# 控制流语句




循环结构for、while

三角形.py

```
import turtle
t=turtle.Turtle()
t.color('green')
for i in range(3):
    t.forward(100)
    t.right(120)

t.hideturtle()
turtle.done()
```

# 定义语句：def、class

- 定义语句也用来组织语句，把一系列运算语句集合起来给一个名字
- 描述了一个包含一系列处理过程的计算单元
- 主要为了源代码的各种复用

```
1   def sum_list(alist):  # 定义一个带参数的函数
2       sum_temp = 0
3       for i in alist:
4           sum_temp += i
5       return sum_temp  # 函数返回值
6
7
8   print(sum_list)  # 查看函数对象sum_list
9
10  my_list = [23, 45, 67, 89, 100]
11  # 调用函数，将返回值赋值给my_sum
12  my_sum = sum_list(my_list)
13  print("sum of my list:%d" % (my_sum,))
```

# 定义语句：def、class

- 可以定义函数、类等“代码”对象
- 调用函数或者类，也可以得到数据对象
- Python里所有可调用的事物称为Callable
  - 函数
  - 类

```
1   def sum_list(alist):  # 定义一个带参数的函数
2       sum_temp = 0
3       for i in alist:
4           sum_temp += i
5       return sum_temp  # 函数返回值
6
7
8   print(sum_list)  # 查看函数对象sum_list
9
10  my_list = [23, 45, 67, 89, 100]
11  # 调用函数，将返回值赋值给my_sum
12  my_sum = sum_list(my_list)
13  print("sum of my list:%d" % (my_sum,))
```

# 作业

- 看视频
  - http://www.chinesemooc.org/live/685377
  - 2.1，2.2，2.3
- 提交分组PPT
  - 冯诺伊曼结构计算机
  - 组长提交附件
  - 组员提交组长姓名即可