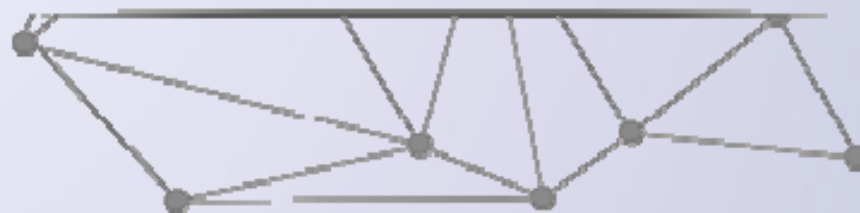


数字类型



嵩 天

北京理工大学



数字类型

- 程序元素：010/10，存在多种可能
 - 表示十进制整数值10
 - 类似人名一样的字符串
- 数字类型对Python语言中数字的表示和使用



进行了定义和规范



Python语言包括三种数字类型

- 整数类型
- 浮点数类型
- 复数类型





整数类型

- 与数学中的整数概念一致，没有取值范围限制
- `pow(x, y)`函数：计算 x^y
- 打开IDLE
 - 程序1：`pow(2,10)` , `pow(2,15)`
 - 程序2：`pow(2, 1000)`
 - 程序3：`pow(2, pow(2,15))`





整数类型


■ 示例

- 1010, 99, -217

- 0x9a, -0X89 (0x, 0X开头表示16进制数)

- 0b010, -0B101 (0b, 0B开头表示2进制数)

- 0o123, -0O456 (0o, 0O开头表示8进制数)



浮点数类型

- 带有小数点及小数的数字
- Python语言中浮点数的数值范围存在限制，小数精度也存在限制。这种限制与在不同计算机系统有关





浮点数类型

```
>>> import sys
>>> sys.float_info
sys.float_info(max=1.7976931348623157e+308, max_exp
=1024, max_10_exp=308, min=2.2250738585072014e-308,
min_exp=-1021, min_10_exp=-307, dig=15, mant_dig=53
, epsilon=2.220446049250313e-16, radix=2, rounds=1)
>>>
```



浮点数类型

■ 示例

■ 0.0, -77., -2.17

■ 96e4, 4.3e-3, 9.6E5 （科学计数法）

■ 科学计数法使用字母 “e” 或者 “E” 作为幂的符号，以10为基数。科学计数法含义如下：

$$<a>e = a * 10^b$$





复数类型

- 与数学中的复数概念一致, $z = a + bj$, a 是实数部分, b 是虚数部分, a 和 b 都是浮点类型, 虚数部分用 j 或者 J 标识

- 示例：

$12.3 + 4j$, $-5.6 + 7j$





- $z = 1.23e-4 + 5.6e+89j$ (实部和虚部是什么?)
- 对于复数 z , 可以用 `z.real` 获得实数部分 ,
`z.imag` 获得虚数部分
- `z.real = 0.000123` `z.imag = 5.6e+89`





数字类型的关系

- 三种类型存在一种逐渐“扩展”的关系：

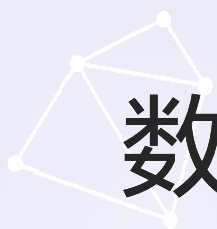
整数 -> 浮点数 -> 复数

(整数是浮点数特例，浮点数是复数特例)

- 不同数字类型之间可以进行混合运算，运算后生成结果为最宽类型

- $123 + 4.0 = 127.0$ (整数 + 浮点数 = 浮点数)





数字类型的转换

- 三种类型可以相互转换

函数：`int()`, `float()`, `complex()`

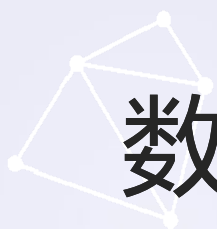
- 示例：

- `int(4.5) = 4` （直接去掉小数部分）

- `float(4) = 4.0` （增加小数部分）

- `complex(4) = 4 + 0j`

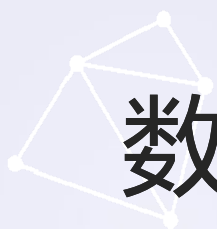




数字类型的转换

- 示例： $\text{complex}(4.5) = 4.5 + 0j$

```
>>> float(4.5+0j)
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#0>", line 1, in <module>
    float(4.5+0j)
TypeError: can't convert complex to float
>>>
```

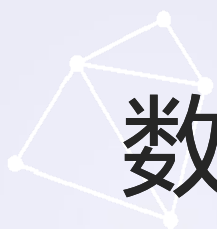


数字类型的判断

- 函数：type(x)，返回x的类型，适用于所有类型的判断
- 示例：

```
>>> type(4.5)
<class 'float'>
>>> type(z)
<class 'complex'>
>>>
```





数字类型的运算

运算符和运算函数	操作含义
$x+y$	x与y之和
$x-y$	x与y之差
$x*y$	x与y之积
x/y	x与y之商
$x//y$	不大于x与y之商的最大整数
$x\%y$	x与y之商的余数
$+x$	x
$-x$	x的负值
$x**y$	x的y次幂
$abs(x)$	x的绝对值
$divmod(x,y)$	$(x//y, x\%y)$
$pow(x,y)$	x的y次幂

