

# 第3单元

## 奇妙的数字





### 3.1 知识点定位

青少年编程能力等级 Python 一级中的核心知识点 3: 数字类型。

### 3.2 能力要求

掌握并熟练编写带有数字类型的程序, 具备解决数字运算基本问题的能力。

### 3.3 建议教学时长

本单元建议 3 课时。

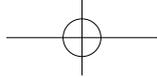
### 3.4 教学目标



#### 知识目标

本单元以 Python 的数字类型学习为主, 通过联系生活案例, 让学生掌握整数、浮点数、真值和假值、空值的基本形式, 学会正确书写 Python 语言表达式, 运用算术运算符和算术复合赋值运算符进行算术运算, 学会进行较复杂的科学计算, 培养科学的计算思维能力。





## 能力目标

通过对不同进制整数形式的学习了解计算机为什么要使用二进制以及信息的表示方法；能够用计算机解决基础的数值计算问题；学会像计算机一样思考问题，了解计算机解决问题的方法。



## 素养目标

通过王亚平“天宫课堂”、1919“五四”爱国运动、1949 新中国成立、圆周率 3.1415926 等与科学计算有关的事件和一些特殊的数字加强爱国主义教育，弘扬爱国主义精神。

# 3.5 知识结构

本单元的知识结构如图 3-1 所示。

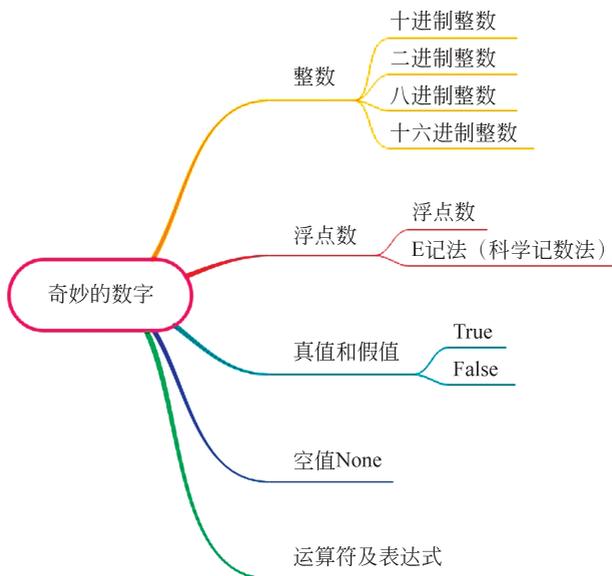
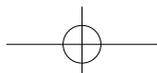


图 3-1 奇妙的数字的知识结构





## 3.6 补充知识

### 1.

#### 计算机为什么要使用二进制

(1) 技术实现简单。计算机由逻辑电路组成,逻辑电路通常只有两个状态,开关的接通与断开,这两种状态正好可以用 1 和 0 表示。

(2) 简化运算规则。两个二进制数的和、积运算组合各有三种,运算规则简单,有利于简化计算机内部结构,提高运算速度。

(3) 适合逻辑运算。逻辑代数是逻辑运算的理论依据,二进制只有两个数码,正好与逻辑代数中的“真”和“假”相吻合。

(4) 易于进行转换。二进制数与十进制数易于互相转换。

(5) 用二进制表示数据具有抗干扰能力强、可靠性高等优点。因为每位数据只有高、低两个状态,当受到一定程度的干扰时,仍能可靠地分辨出它是高还是低。

### 2.

#### 计算机中信息的表示方法

计算机要处理的信息是多种多样的,如日常用的十进制数、文字、符号、图形、图像和语言等。但是计算机无法直接“理解”这些信息,所以计算机需要采用数字化编码的形式对信息进行存储、加工和传送。

信息的数字化表示就是采用一定的基本符号,使用一定的组合规则来表示信息。计算机中采用的二进制编码,其基本符号是 0 和 1。

主要有数值表示和非数值表示:

(1) 数值数据:采用二进制补码方式。

(2) 非数值数据:

① 字符数据。在计算机处理信息的过程中,要处理数值数据和字符数据,因此需要将数字、运算符、字母、标点符号等字符用二进制编码来表示、存储和处理。目前通用的是美国国家标准学会规定的 ASCII 码(美国标准信息交换代码)。每个字符用 7 位二进制数来表示,共有 128 种状态,这 128 种状态表



示了 128 种字符,包括大小写字母、0~9、其他符号、控制符,ASCII 码表如图 3-2 所示。

ASCII码表																										
( American Standard Code for Information Interchange 美国标准信息交换代码 )																										
高四位	ASCII控制字符										ASCII打印字符															
	0000					0001					0010	0011	0100		0101	0110		0111								
	十进制	字符	Ctrl	代码	转义	十进制	字符	Ctrl	代码	转义	十进制	字符	十进制	字符	十进制	字符	十进制	字符	十进制	字符						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
0000	0	0		^@	NUL	\0		空字符	16	▶	^P	DLE		数据链路转义	32		48	0	64	@	80	P	96	`	112	p
0001	1	1	☺	^A	SOH			标题开始	17	◀	^Q	DC1		设备控制 1	33	!	49	1	65	A	81	Q	97	a	113	q
0010	2	2	☹	^B	STX			正文开始	18	↑	^R	DC2		设备控制 2	34	"	50	2	66	B	82	R	98	b	114	r
0011	3	3	♥	^C	ETX			正文结束	19	!!	^S	DC3		设备控制 3	35	#	51	3	67	C	83	S	99	c	115	s
0100	4	4	♦	^D	BOT			传输结束	20	¶	^T	DC4		设备控制 4	36	\$	52	4	68	D	84	T	100	d	116	t
0101	5	5	♣	^E	ENQ			查询	21	§	^U	NAK		否定应答	37	%	53	5	69	E	85	U	101	e	117	u
0110	6	6	♠	^F	ACK			肯定应答	22	—	^V	SYN		同步空闲	38	&	54	6	70	F	86	V	102	f	118	v
0111	7	7	•	^G	BEL	la		响铃	23	↕	^W	ETB		传输块结束	39	'	55	7	71	G	87	W	103	g	119	w
1000	8	8	▣	^H	BS	lb		退格	24	↑	^X	CAN		取消	40	(	56	8	72	H	88	X	104	h	120	x
1001	9	9	○	^I	HT	lt		横向制表	25	↓	^Y	EM		介质结束	41	)	57	9	73	I	89	Y	105	i	121	y
1010	A	10	◻	^J	LF	ln		换行	26	→	^Z	SUB		替代	42	*	58	:	74	J	90	Z	106	j	122	z
1011	B	11	♂	^K	VT	lv		纵向制表	27	←	^I	ESC	le	溢出	43	+	59	;	75	K	91	[	107	k	123	{
1100	C	12	♀	^L	FF	lf		换页	28	└	^I	FS		文件分隔符	44	,	60	<	76	L	92	\	108	l	124	
1101	D	13	♪	^M	CR	lr		回车	29	↔	^J	GS		组分隔符	45	-	61	=	77	M	93	]	109	m	125	}
1110	E	14	🎵	^N	SO			移出	30	▲	^^	RS		记录分隔符	46	.	62	>	78	N	94	^	110	n	126	~
1111	F	15	☀	^O	SI			移入	31	▼	^_	US		单元分隔符	47	/	63	?	79	O	95	_	111	o	127	␣

图 3-2 ASCII 码表

② 汉字。采用汉字交换码表示。汉字交换码是指不同的具有汉字处理功能的计算机系统之间在交换汉字信息时所使用的代码标准。

自国家标准 GB 2312—1980 公布以来,我国一直沿用该标准所规定的国标码作为统一的汉字信息交换码。GB 2312—1980 标准包括 6763 个汉字,按其使用频度分为一级汉字 3755 个和二级汉字 3008 个。一级汉字按拼音排序,二级汉字按部首排序。此外,该标准还包括标点、数种西文字母、图形、数码等 682 个符号。

区位码的区码和位码均采用从 01 到 94 的十进制数表示,国标码采用十六进制的 21H 到 73H (数字后加 H 表示其为十六进制数)表示。区位码和国标码的换算关系是:区码和位码分别加上十进制数 32。例如,“学”字在表中的 49 行 07 列,其区位码为 4907,国标码是 5127H,如图 3-3 所示。

③ 图像信息数字化。一幅图像可以看作是由一个个像素点构成的,图像的信息化,就是对每个像素用若干个二进制数码进行编码,如图 3-4 所



区号 \ 位号	01	02	...	07(00000111)	...	94
01						
02						
...						
49(00110001)						学
...						
94						

区位	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
+20			1	0	0	0	0	0			1	0	0	0	0	0
国标	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1

图 3-3 “学”的区位码和国标码

示。图像信息数字化后，往往还要进行压缩。图像文件的后缀名有 bmp、gif、jpg 等。

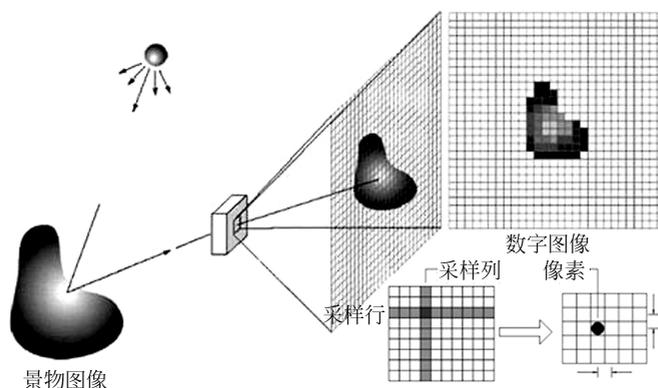


图 3-4 图像信息数字化

④ 声音信息的数字化。自然界的声是一种连续变化的模拟信息，可以采用 A/D 转换器对声音信息进行数字化，如图 3-5 所示。声音文件的后缀名有 wav、mp3 等。

⑤ 视频信息的数字化。视频信息可以看成是由连续变换的多幅图像构成的，播放视频信息，每秒需传输和处理 25 幅以上的图像，如图 3-6 所示。视频信息数字化后的存储量相当大，所以需要进行压缩处理。视频文件的后缀名有 avi、mpg 等。



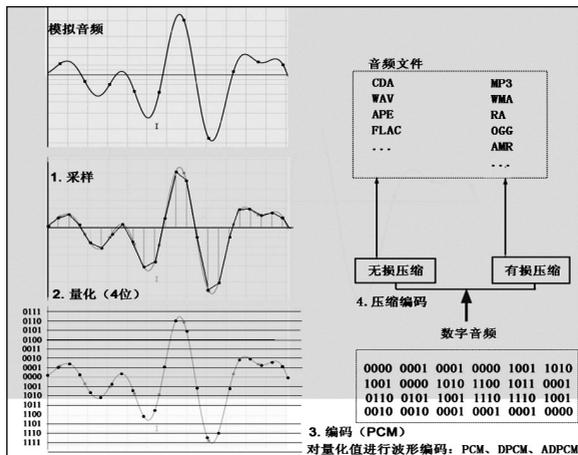


图 3-5 声音信息数字化

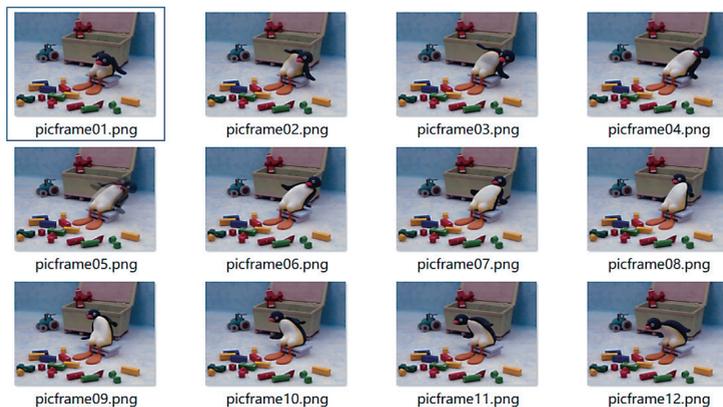


图 3-6 视频信息数字化

### 3.7 教学组织安排

教学环节	教学过程	建议时长
知识导入	通过播放“天宫课堂”视频，从计算机在航天技术等方面的科学计算应用，引出科学计算的基础——数字	1 课时
认识整数	介绍整数的十进制、二进制、八进制、十六进制形式，学会使用内置函数进行整数的各种进制之间的转换	
知识拓展	计算机为什么要用二进制？手动实现进制之间的转换	





续表

教学环节	教学过程	建议时长
认识浮点数	通过圆周率认识浮点数，了解浮点数的基本形式，掌握科学记数法的表示方式	1 课时
认识真假值	播放“是真的吗”视频，引出真假值，认识 Python 中 bool 类型的 True 和 False，掌握程序世界里的真值和假值	
了解空值	了解 None，为后面编程打下基础	
认识表达式	了解表达式的基本构成，学会表达式的正确书写形式	
掌握算术运算符	认识 Python 基本的算术运算符，掌握其运算规则	1 课时
掌握算术复合赋值运算符	熟练掌握算术复合赋值运算符的使用规则	
牛刀小试	通过“天天向上的力量”编程训练感受数字运算的魅力	
单元总结	以测试、提问等方式总结本次课所学内容，布置课后作业	

## 3.8 教学实施参考

1.

### 知识导入

引导学生回顾 2021 年全球航天事件，观看我国航天员天宫授课视频资料“天宫课堂 .mp4”。通过计算机在航天科技、天气预报等方面的科学计算引出计算的基础——数字。

2.

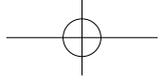
### 知识点一：认识整数

(1) 从生活中的年龄值等整数实例介绍程序中十进制整数的表示形式，在 Shell 下熟悉十进制整数的一般形式，特别强调非 0 十进制整数不能以 0 开头。

(2) 介绍二进制、八进制、十六进制整数的概念及其表示形式。

(3) 课堂练习：介绍主教材“表 3-2”中的进制转换内置函数，动手实践“想一想”[问题 3-1](#)，通过将“五四”爱国运动发生的 1919 年这个十进制整数





快速转换成其他进制数的操作，掌握进制转换内置函数的使用方法，激发学生的爱国热情。

(4) 课堂互动：讨论主教材“想一想”中**问题 3-2**，加深巩固对不同进制整数的表示形式的掌握。

(5) 课堂互动：测试主教材“想一想”中**问题 3-3**，学会辨识整数的错误形式。



### 拓展知识：信息的二进制表示

(1) 讨论计算机为什么要使用二进制？

(2) 讨论十进制数、文字、符号、图形、图像和语言等信息是如何进行数字化表示的？



### 知识点二：认识浮点数

(1) 通过圆周率认识浮点数，了解祖冲之在圆周率计算上的成就，培养学生的文化自信。

(2) 介绍浮点数的科学记数法表示方式。

(3) 课堂互动：讨论主教材“想一想”中**问题 3-4**，全面掌握科学记数法的正确表示。

(4) 课堂检测：测试主教材“练一练”中**问题 3-5**，避免错误使用浮点数。



### 知识点三：真值和假值

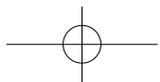
(1) 播放中央电视台财经频道的“是真的吗 .mp4”视频，引出真、假话题，倡导学生对网络信息进行辨识，培养求真务实的科学精神。

(2) 介绍 Python 中的真、假值，通过测试代码掌握程序设计中的真、假值含义。



### 知识点四：空值

简单介绍特殊常量 None，为后面在编程中灵活使用打下基础。





7.

### 知识点五：表达式

介绍表达式的基本组成形式，通过练习主教材“想一想”中问题 3-6，学会将代数式写成正确的表达式。

8.

### 知识点六：算术运算符

介绍主教材表 3-2 中的常用算术运算符和表 3-3 隐式类型转换方式，实践“想一想”中问题 3-7，熟练掌握它们的使用方法，特别注意 /、%、// 的运算要求和规则。

9.

### 知识点七：算术复合赋值运算符

介绍主教材表 3-2 中的常用算术运算符，讨论想一想中问题 3-8 掌握运算符的使用，特别强调右边部分会自动作为一个整体参与运算的特性。

10.

### 牛刀小试

通过毛主席的“好好学习天天向上”题词延伸出科学计算的简单应用，见主教材例 3-1，引导学生要积极向上，坚持不懈，感怀伟大领袖，弘扬正能量。

11.

### 单元总结

小结本次课的内容，布置课后作业。

## 3.9 拓展练习

(1) 从键盘上任意输入一个十进制整数，输出其类型，其对应的二进制、八进制及十六进制的数值。程序运行示例如下：





```
输入一个数值 ->1997
类型: <class 'int'>
二进制: 0b11111001101
八进制: 0o3715
十六进制: 0x7cd
```

(2) 从键盘上输入一个三位正整数, 计算并输出其各位数字的立方和。程序运行示例如下:

```
请输入一个三位正整数 ->123
各位数字的立方和为: 36
```

(3) 从键盘上输入一个一元二次方程的 3 个系数 a、b、c (要求满足  $b^2-4ac>0$  的条件), 计算并输出该方程的两个实根。程序运行示例如下:

```
请输入一元二次方程的二次项系数 ->2
请输入一元二次方程的一次项系数 ->4
请输入一元二次方程的常数项 ->1
该方程的两个根为: -0.29, -1.71
```

## 3.10 问题解答

【问题 3-1】 上机运行代码, 得到如图 3-7 所示的输出结果:

```
类型: <class 'int'>
二进制: 0b1110111111
八进制: 0o3577
十六进制: 0x77f
```

图 3-7 问题 3-1 运行结果

【问题 3-2】 0456 是十进制整数表示, 不能以 0 开头; 0b123 是二进制整数表示, 不能出现 0、1 以外的数符; 0o789 是八进制整数表示, 不能出现 0 ~ 7 以外的数符; 0X5G 是十六进制整数表示, 不能出现 0 ~ 9、a ~ f、A ~ F 以





外的数符。

【问题 3-3】 错误的是 B，0B 是二进制整数形式，出现 3 是错误的。

【问题 3-4】 1.56E2.3 错在指数不是整数；e5 错在 e 前面没有数字；3.5e-4.5 错在指数不是整数。

【问题 3-5】 C 是错误的，指数不是整数。

【问题 3-6】 代数式  $\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$  对应的表达式是：

$$(-b + (b^2 - 4 * a * c)^{(1/2)}) / (2 * a)$$

【问题 3-7】 348/25:13.92    348//25:13    358%25:8

$$81^{*}0.5:9.0    True+2.5:3.5$$

【问题 3-8】 x=9

## 3.11 第3单元习题答案

1. D    2. D    3. D    4. D    5. A    6. C    7. C    8. B    9. D    10. B

11. 程序代码如下：

```
chinese=eval(input("请输入语文成绩："))
math=eval(input("请输入数学成绩："))
english=eval(input("请输入英语成绩："))
zf=chinese+math+english
pj=zf/3
print("总分是：",zf)
print("平均分是：",pj)
```

本单元资源下载：

