

Python一本通

信息技术学考教程

第3章 选择结构



程序由若干条语句组成，各语句按照顺序一条一条地执行，这种顺序结构是简洁的。但在现实世界中，在解决问题的过程中，不可避免地遇到需要进行选择、或需要循环工作的情况。这时，程序执行的顺序需要发生变化，而非从前向后逐一执行。因此，程序中除了顺序结构以外，通常还有选择结构、循环结构以及转移机制。

Python为了支持这些控制结构，提供了丰富、灵活的控制语句。从结构化程序设计的观点看，所有程序都可用3种控制结构即顺序结构、选择结构、和循环结构实现。Python在默认的情况下采取顺序结构，除非特别指明，计算机总是按语句顺序一条一条地执行。

选择类语句包括**if**语句，用来解决实际应用中按不同的情况进行不同处理的问题。如根据学生的成绩，对学生做出不同的等第评价。**if**选择结构称为单分支选择结构，选择或忽略一个分支的操作。**if/else**选择结构称为双分支选择结构，在两个不同分支中选择。

循环类语句包括**for**循环语句、**while**循环语句，用它们来解决实际应用中需要重复处理的问题。如当统计全班同学总分时，就需要重复地做加法，依次把每个人的分数累加起来。

第一节 `if`选择结构

一、if语句（单分支结构）

在解决问题的过程中，常常需要对事物进行判断和选择。在程序设计中，主要使用if语句来实现判断和选择。if语句包括单分支if语句和双分支if语句。

单分支if语句的格式是

if 条件表达式：
语句块1

功能：

如果条件表达式的值为真，即条件成立，语句块1将被执行。否则，语句块1将被忽略（不被执行），程序按顺序执行程序中与if对齐的后续语句。执行流程如图3-1所示。

注意：

①if(条件表达式)后面有冒号“：”，冒号的作用是告知接下来要创建一个新的语句块。

②当语句块1是由多个语句构成的复合语句时，所有语句严格遵循相同的缩进。

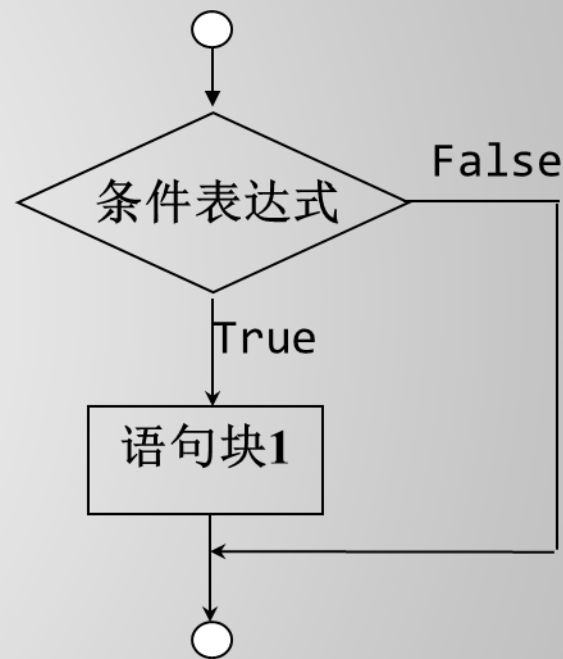


图3-1

例3.1 购买笔记本^{粤版}

【题目描述】

某商店笔记本有促销活动，规定购买6本以上（含6本）10本以下（含10本）打九折，购买11本以上（含11本）打八折。给定笔记本单价和购买数量，请问购买总费用。

【输入格式】

第一行一个整数s，表示购买s本笔记本。

第二行一个实数p，表示笔记本单价是p。

【输出格式】

输出一行，表示总费用。保留小数点后一位。

【样例输入】

100

3.2

【样例输出】

256.0

【说明】

在Python中，行尾冒号的作用是告诉Python接下来要创建一个新的语句块。语句块是一行或放在一起多行的语句，一般通过行缩进来标识。Python中有一个惯例：总是将语句块缩进4个空格。

【代码实现】

```
s=int(input())      #笔记本数量
p=float(input())     #笔记本单价
if s<6:              #不打折
    j=1.0
if s>=6 and s<=10:  #打九折
    j=0.9
if s>=11:            #打八折
    j=0.8
t=s*p*j              #总费用
print("%.1f"%t)      #保留到小数点后一位
```

二、if-else语句(双分支结构)

if单分支选择结构只在条件为True时采取操作，条件为False时则忽略这个操作。利用if-else双分支选择结构则可以在条件为True时和条件为False时采取不同操作。

双分支if语句格式：

if 条件表达式：

语句块1

else:

语句块2

功能：

如果（条件表达式）的值为“真”，即条件成立，则执行语句1
语句块1；如果（条件表达式）的值为“假”，即条件不成立，则执行完语句块2；也就是说if-else语句总是根据（条件表达式）的结果，选择“语句块1”和“语句块2”中的一个执行，执行完以后，整个if-else就算执行完了。执行流程如图3-2所示

注意：

①条件表达式以及else后的冒号“:”不能少。

②语句块可以是单个语句，也可以是多个语句，如果是多个语句，则必须采取相同的缩进量。

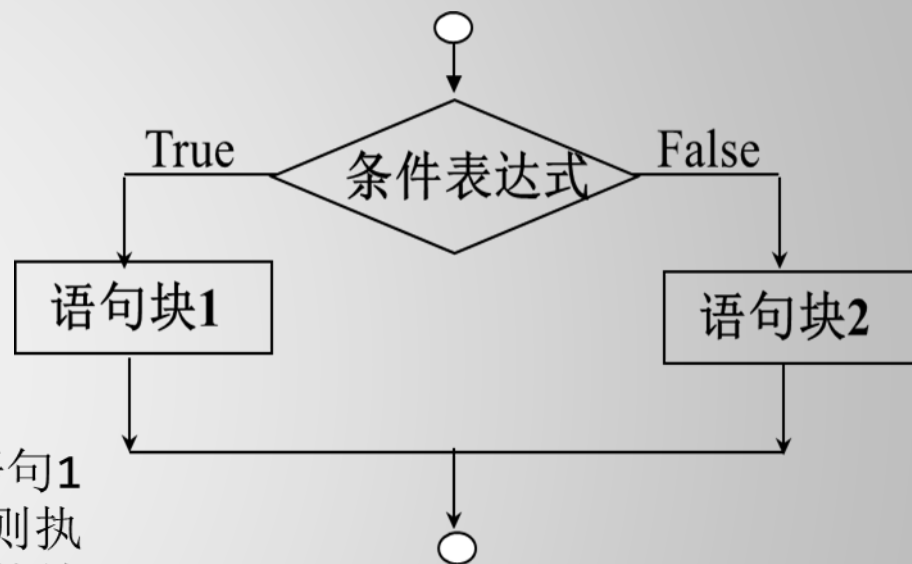


图3-2

例3.2 判断奇偶^{华东}

【题目描述】

给定整数 x ，判断奇偶

【样例输入】

3

【样例输出】

x 为奇数

【代码实现】

```
x=int(input())           #输入x的值
if x%2==0:                #判断x是偶数
    print("x为偶数")
else:                      #判断x是奇数
    print("x为奇数")
```

三、关系运算符

关系运算符主要用于比较两个值大小，运算的结果为布尔值True或False。

关系运算符	表达式	描述	示例
==	x==y	等于	2==5的结果为False
>	x>y	大于	2>5的结果为False
<	x<y	小于	2<5的结果为True
>=	x>=y	大于或等于	2>=5的结果为False
<=	x<=y	小于或等于	2<=5的结果为True
!=	x!=y	不等于	2!=5的结果为True

四、逻辑运算符

逻辑运算符对关系式或布尔值进行逻辑运算，运算结果仍为布尔值True或False。

逻辑运算符	表达式	描述	示例
and	x and y	与	True and False结果为False
or	x or y	或	True or False结果为True
not	not x	非	not False结果为True

五、运算符的优先级

优先级	运算符	说 明
1	**	算术运算符
2	+ / % //	
3	+ -	
4	> < >= <=	关系运算符
5	== !=	
6	not	逻辑运算符
7	and	
8	or	
9	= += -= *= /= %=	赋值运算符

如果两个或多个运算符出现在同一个表达式中，则要按照优先级确定运算顺序。优先级高的运算符先运算，优先级相同的从左向右依次运算。需要注意的是：

- 当表达式中出现“()”时，它的运算级别最高，应先运算“()”内的表达式。
- 运算符的优先级为：算术运算符>关系运算符>逻辑运算符。
- 在同类运算符中优先级也不同。例如，逻辑运算符的优先级为：not > and > or。

例3.3 区间测速^{浙版}

【题目描述】

若车速大于100千米/时，则认为汽车超速。现有两个相距25km的监测点，给定汽车经过两个监测点的时间，试问汽车是否超速。

【输入格式】

一个整数 t ，表示汽车经过两个监测点的时间差是 t 秒。

【输出格式】

如果汽车超速，输出“超速”，否则输出“正常”。

【样例输入】

800

【样例输出】

超速

【代码实现】

```
s=25
t=int(input())
#3600是秒和小时的单位换算系数
v=s*3600/t

if v<=100:           #车速小等于100千米/时
    print("正常")
else:                 #车速大于100千米/时
    print("超速")
```

例3.4 飞船速度^{教科}

【题目描述】

当飞船的速度大等于7.91千米/秒时飞船能成功飞行，给出飞船速度，请判断飞船是否能够成功飞行。

【输入格式】

一个实数x，表示飞船速度是x千米/秒。

【输出格式】

如果飞船能成功飞行，则输出“飞船成功飞行！”，否则输出“飞船不能升空！”

【代码实现】

```
v=float(input())           #输入飞船速度
if v>=7.91:                 #判断能否飞行成功的速度
    print("飞船成功飞行！")
else:
    print("飞船不能升空！")
```

【课堂练习】

练3.1 最大优惠价^{粤版}

【题目描述】

三款笔记本的优惠价不同，请给出优惠价最大值。

【输入格式】

一行三个实数，分别表示三款笔记本的优惠价。

【输出格式】

输出一个实数，表示优惠价最大值。

【样例输入】

32.5 63.4 78

【样例输出】

78.0

【代码实现】

```
# 读入一行字符串，split()将字符串以空格分开
a,b,c=input().split()    #三款笔记本的优惠价
# float(a)将字符串a转化为浮点数
a,b,c=float(a),float(b),float(c)
if a>b:                   #比较a,b价钱，大的值赋给m
    m=a
else:
    m=b
if c>m:                   #若c比a,b大，则m等于c
    m=c
print(m)
```

练3.2 判断闰年^{粤版}

【题目描述】

给出年份 x ，判断是否是闰年。是闰年则输出“ x 年是闰年”，否则输出“ x 年不是闰年”。

【样例输入】

1996

【样例输出】

1996年是闰年

【题目分析】

闰年是4的倍数并且遇到整百的年份时闰年是400的倍数

【代码实现】

```
x=int(input())      # 输入给定1个整数n
if x%400==0 or (x%100>0 and x%4==0):  #判断是否为闰年
    print("%d年是闰年"%x)
else:
    print("%d年不是闰年"%x)
```

练3.3 最适宜运动心率²科教

【题目描述】

最适宜运动心率的公式有性别差异，试问最适宜运动心率？

男性最适宜运动心率 = $(220 - \text{年龄} - \text{安静心率}) \times (60\% \sim 80\%) + \text{安静心率}$

女性最适宜运动心率 = $(210 - \text{年龄} - \text{安静心率}) \times (60\% \sim 80\%) + \text{安静心率}$

【输入格式】

两行，第一行输入年龄（实数），第二行输入安静心率（实数）。第三行输入“male”或“female”表示性别。

【输出格式】

输出最适宜的运动心率的范围。

【样例输入】

16

71

male

【样例输出】

150.8~177.4

练3.3 最适宜运动心率2^{科教}

【代码实现】

```
age=float(input())           #输入年龄
HRrest=float(input())        #输入安静心率
gender=input()               #输入性别
if gender=='male':           #性别是否男性male
    low=(220-age-HRrest)*0.6+HRrest #计算男性male最适宜运动心率低值
    high=(220-age-HRrest)*0.8+HRrest #计算男性male最适宜运动心率高值
else:
    low=(210-age-HRrest)*0.6+HRrest #计算女性female最适宜运动心率低值
    high=(210-age-HRrest)*0.8+HRrest #计算女性female最适宜运动心率高值
print(low,high,sep='~')      #输出最适宜运动心率的范围
```

第二节 `if-elif`结构

第二节 if-elif结构

应用**if**语句可以快速地实现程序的分支选择，但是当分支比较多时，用**if-elif-else**语句来实现比较简便。

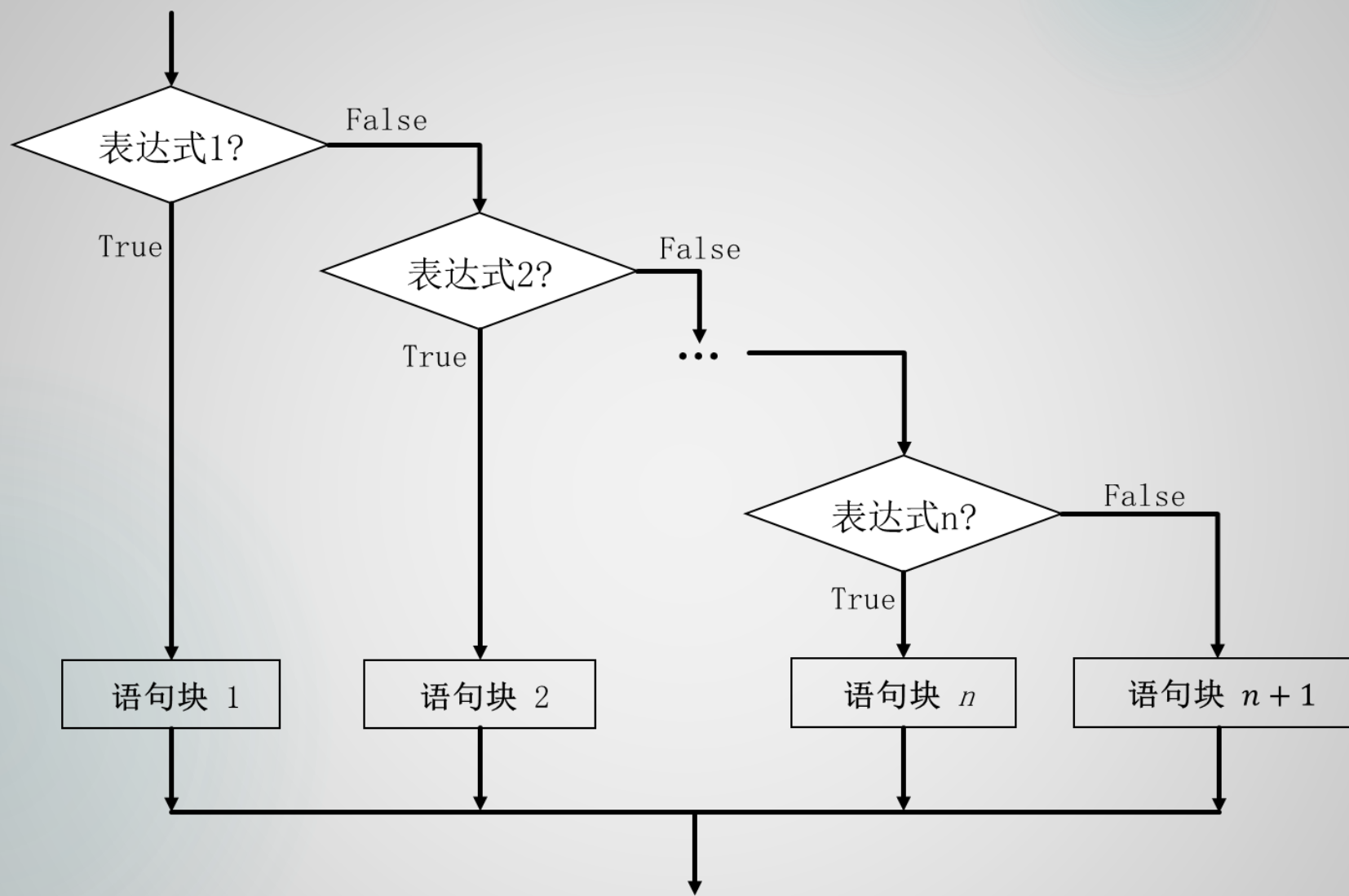
if-elif-else语句格式：

```
if 条件表达式 1:  
    语句块1  
elif 条件表达式 2:  
    语句块2  
  
... ..  
  
elif 条件表达式 N:  
    语句块 N  
else:  
    语句块 N+1
```

功能：依次判断每个分支的条件表达式，当某条件满足，则执行相应的语句，且其余分支不再执行。若条件都不满足，且有**else**语句，则执行该语句块，否则什么也不执行。

注意：

- ①各条件表达式之间应做到不重不漏。
- ②**else**部分可以省略。



if 语句的多分支结构流程图

例3.5 计程票^{人教}

【题目描述】

某城市轨道交通实行分段计程票价，起步价为五站以内（含五站）票价2元；乘坐5站以上10站以下（含10站）票价3元；乘坐10站以上16站以下（含16站）票价4元；乘坐16站以上票价5元。

给定乘坐的站数，请问票价是多少？

【输入格式】

一个整数n表示乘坐的站数。

【输出格式】

如样例所示。

【样例输入】

8

【样例输出】

票价3元

【代码实现】

```
# 输入给定1个整数n
n=int(input())    #输入乘坐多少站
if n<=5:
    print("票价2元")
elif n<=10:
    print("票价3元")
elif n<=16:
    print("票价4元")
else:
    print("票价5元")
```

例3.6 BMI健康信息沪版、华东、人教

【题目描述】

输入身高体重，计算身体质量指数BMI值，并给出健康信息。

$$\text{BMI} = (\text{体重(千克)}) / ((\text{身高})^2 (\text{米}^2))$$

BMI指数参考标准表如下

描述	偏瘦	正常	偏胖	肥胖	重度肥胖	极度肥胖
WHO标准	<18.5	18.5≤BMI<25	25≤BMI<30	30≤BMI<35	35≤BMI<40	≥40

【输入格式】

输入两个实数，第一行是身高（米），第二行是体重（千克）。

【输出格式】

第一行是实数BMI，保留小数点后1位

第二行是健康情况，分为“偏瘦”，“正常”，“偏胖”，“肥胖”，“重度肥胖”，“极度肥胖”。

【样例输入】

1.75

68

【样例输出】

22.2

正常

【代码实现】

```
height=float(input()) #输入身高
weight=float(input()) #输入体重
bmi=weight/height**2 #计算出BMI指数
print("%0.1f"%bmi)
if bmi<18.5:
    print("偏瘦")
elif bmi<25:
    print("正常")
elif bmi<30:
    print("偏胖")
elif bmi<35:
    print("肥胖")
elif bmi<40:
    print("重度肥胖")
else:
    print("极度肥胖")
```

【课堂练习】

练3.4 区间测速2^{浙版}

【题目描述】

现有两个相距25km的监测点，给定汽车经过两个监测点的时间。请判断汽车是否超速，以及超速的严重程度。

【输入格式】

一个整数 t ，表示汽车经过两个监测点的时间差是 t 秒。

【输出格式】

输出有两行。第一行输出平均车速，用`round()`函数保留一位小数。

第二行判断超速情况。如果汽车没有超速，则输出“正常”；否则根据情况输出：

(1) $100 < v < 120$ ，输出“超过规定时速且不足20%”

(2) $120 \leq v < 150$ ，输出“超过规定时速20%以上且不足50%”

(3) $150 \leq v < 170$ ，输出“超过规定时速50%以上且不足70%”

(4) $v \geq 170$ ，输出“超过规定时速70%以上”。

【样例输入】

720

【样例输出】

125.0

超过规定时速20%以上且不足50%

练3.4 区间测速2^{浙版}

【代码实现】

```
s=25                #两个监测点相距25km
t=int(input())       #输入通过监测点的时间
v=s*3600/t           #3600是秒和小时的单位换算系数
print(round(v,1))
if v<=100:           #车速小等于100千米/时
    print("正常")
elif v<120:
    print("超过规定时速且不足20%")
elif v<150:
    print("超过规定时速20%以上且不足50%")
elif v<170:
    print("超过规定时速50%以上且不足70%")
else:
    print("超过规定时速70%以上")
```

练3.5 购买笔记本2^{粤版}

【题目描述】

有三款笔记本，单价分别为6元、5元和4元。有可支配经费用于购买笔记本，希望在将经费用光的前提下购买尽量多的笔记本，请问购买方案？

【输入格式】

一个整数表示经费数 x

【输出格式】

共三行，分别表示购买6元、5元、4元笔记本的数量。

【样例输入】

398

【样例输出】

1

0

98

练3.5 购买笔记本2^{粤版}

【题目分析】

因为要买尽量多的笔记本，所以选择4元的笔记本，可以最多买到 $\lfloor x/4 \rfloor$ 本。但不一定能将经费用完。因此可以按如下方案购买：

如果买完 $\lfloor x/4 \rfloor$ 本单价为4元的笔记本后还剩1元，则单价为4元的笔记本少买一本，换成买一本单价为5元的笔记本。

如果买完 $\lfloor x/4 \rfloor$ 本单价为4元的笔记本后还剩2元，则单价为4元的笔记本少买一本，换成买一本单价为6元的笔记本。

如果买完 $\lfloor x/4 \rfloor$ 本单价为4元的笔记本后还剩3元，则单价为4元的笔记本少买2本，换成买一本单价为5元的笔记本和一本单价为6元的笔记本。

【代码实现】

```
# 输入给定1个整数x
x=int(input()) #经费
k=x//4 #k是购买笔记本总数，
#//是除法取下整操作
#y是剩余经费

y=x%4
if y==0:
    m=n=0
elif y==1:
    m=0
    n=1
    k=k-1
elif y==2:
    m=1
    n=0
    k=k-1
elif y==3:
    m=1
    n=1
    k=k-2

print(m) #购买m本6元笔记本
print(n) #购买n本5元笔记本
print(k) #购买k本4元笔记本
```