

第3章

流程控制

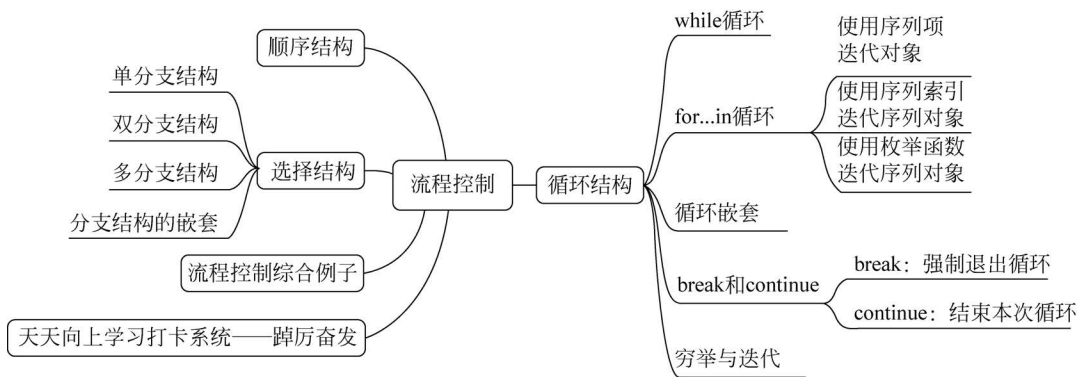
能力目标

【应知】 理解选择和循环的意义和基本实现语句。

【应会】 掌握单分支、双分支及多分支选择结构语句的使用方法；掌握实现无限循环操作的 while 语句、实现遍历操作的 for...in 语句、用于提前结束循环的 break 和 continue 语句。

【难点】 嵌套语句的使用，穷举法和迭代法的使用。

知识导图



流程控制也称控制流程，是计算机运算领域的专用语，是指程序运行时指令（或程序、子程序、代码段）运行或求值的顺序。流程控制对于任何一门编程语言都是至关重要的，它提供了控制程序执行的方法。Python 语言提供了顺序结构、选择结构和循环结构 3 种流程控制。

3.1 顺序结构

顺序结构是程序中最简单的流程控制结构，按照代码出现的先后顺序依次执行。程序中的代码大多是顺序执行的，其结构流程图如图 3.1 所示。

本章之前编写的代码大多采用顺序结构。

【实例 3.1】 输出指定格式的日期。

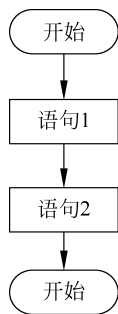


图 3.1 顺序结构流程图

【实例 3.27】 用 1、3、5、8 几个数字，能组成的互不相同且无重复数字的三位数各是多少（每行输出 10 个数字）？总共有多少个？（蓝桥杯全国软件大赛青少年创意编程 Python 组）

算法分析：使用穷举法解决问题，循环结构列出所有可能，选择结构进行判断。

源代码如下：

```
1 data = [1, 3, 5, 8]          # 列表存储数字,列表的内容在后续章节中详细介绍
2 count = 0                    # 满足条件的数的个数
3 for i in data:                # 穷举法进行判断,循环结构穷举所有可能
4     for j in data:
5         for k in data:
6             if i != j and j != k and k != i: # 选择结构进行判断是否满足给定条件
7                 count += 1                    # 个数加 1
8                 print(100 * i + 10 * j + k, end=" ") # 输出数字
9                 if count % 10 == 0:          # 每行 10 个
10                     print( )
11 print("\n一共" + str(count) + "个数字互不相同且无重复数字的三位数")
```

运行结果如下：

```
135 138 153 158 183 185 315 318 351 358
381 385 513 518 531 538 581 583 813 815
831 835 851 853
一共 24 个数字互不相同且无重复数字的三位数
```



3.5 天天向上学习打卡系统——踔厉奋发

3.5.1 思政导入

1951 年国庆节来临之际，中央人民政府政务院邀请全国各地的英模人物进京参加国庆观礼。受邀代表中，有位名叫马毛姐的 16 岁安徽姑娘，特别引人注目。因为她是年龄最小的代表，受到毛泽东主席的亲切接见。主席不仅关切地询问她念书情况，还送她一本精美的笔记本，并在扉页上题词：“好好学习，天天向上。”随即，这 8 个字的题词迅速在全国传播开来，成为天下少年共同的读书誓言。

其实，“好好学习，天天向上”来源于中国儒家经典《礼记·大学》。汤之《盘铭》曰：苟日新，日日新，又日新。原本说的是洗澡问题，如果今日洗去了一身的污垢，以后每天都要把污垢洗干净，如此坚持天天洗。商汤王将这句“苟日新，日日新，又日新”刻在洗澡盆上，说明这不仅仅是洗澡问题，引申为精神上的洗礼、品德上的修炼、思想上的改造。同样地，《庄子·知北游》提出“澡雪而精神”，《礼记·儒行》中也有“澡身而浴德”的说法。

3.5.2 案例任务

天天向上学习打卡系统是一个具有日期显示、学习经验值计算和进一步建议功能的模拟系统。在“显示日期”模块中，显示当天的日期和星期。在“计算学习经验值”模块中，设置

标准学习时长为 8 小时,根据用户设定的打卡周期,计算每天的学习经验值并进行累计。在“进一步建议”模块中,根据学习经验值进行学习推荐:如果每天学习时长少于标准时长的 80%,则建议“您的学习时间偏少,需要加强时间利用率,提高学习效率!”如果每天学习时长大于标准时长的 120%,则建议“您的学习时间偏多,需要注意休息,加强体育锻炼!”

3.5.3 案例分析和实现

根据任务描述,程序实现可分为如下几步。

1. 通过 datetime 库获取当天日期,并输出相关信息。
2. 根据用户输入的打卡天数 n ,进行 n 次循环。在每次循环中,根据用户输入的当天学习时长进行学习经验值的计算(学习经验值=当天学习时长/标准时长),并累加学习时长和学习经验值。
3. 根据学习经验值进行进一步学习时长建议。

流程图如图 3.18 所示。

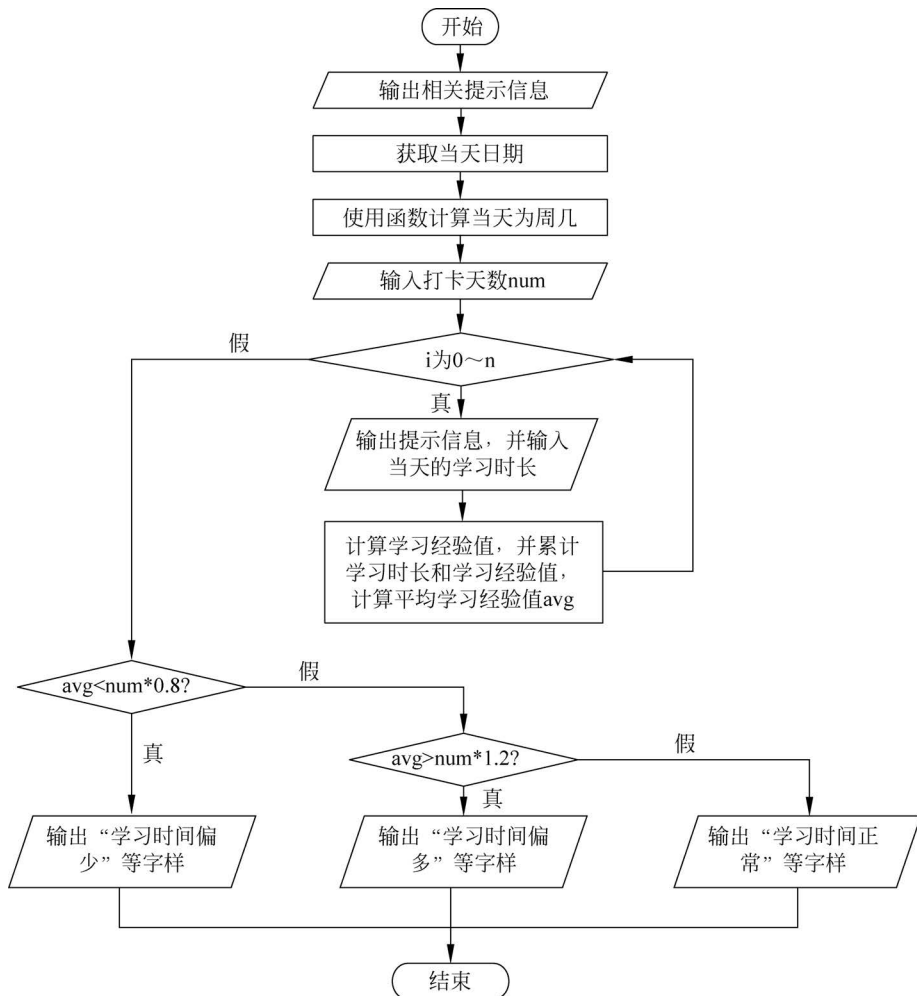


图 3.18 天天向上学习打卡系统结构流程图

源代码如下:

```

1   import datetime                                # 导入日期时间库
2   print('-' * 11 + ' 苟日新,日日新,又日新。' + '-' * 11)
3   print("欢迎您使用天天向上学习打卡系统,标准学习时长为 8 小时/天。")
4   sum,avg = 0,0                                   # 分别表示学习总时长和总学习经验值
5   flag = False
6   today = datetime.date.today()                  # 获取当天日期
7   print("今天是" + today.strftime("%Y 年 %m 月 %d 日"),end=" , 星期")
8   week = today.isoweekday()                       # 计算当天为周几
9   if week == 1:
10      print("一。")
11  elif week == 2:
12      print("二。")
13  elif week == 3:
14      print("三。")
15  elif week == 4:
16      print("四。")
17  elif week == 5:
18      print("五。")
19  elif week == 6:
20      print("六。")
21  else:
22      print("日。")
23  num = int(input("请输入您需要打卡的天数:"))
24  after_nday = today + datetime.timedelta(days = num)    # 当天日期后 num 天
25  print("需要打卡的时间段为:" + today.strftime("%Y 年 %m 月 %d 日") + " ~ " + after_nday.
26  strftime("%Y 年 %m 月 %d 日"))
27  for i in range(num):
28      this_day = today + datetime.timedelta(days = i);
29      count = float(input("请输入" + this_day.strftime("%Y 年 %m 月 %d 日") + "学习时
30      长(小时):"))
31      sum += count                                       # 累计学习时长
32      value = count/8                                   # 计算学习经验值
33      print("您今天的学习经验值为 %.2f." % value)
34      avg += value                                       # 累计学习经验值
35  print(f"恭喜您,完成这次监督学习!\n您{num:d}天的总学习时长为{sum:.2f}小时,获得总
36  学习经验值{avg:.2f}。")
37  # 根据学习经验值进行建议
38  if avg < num * 0.8:
39      print("您的学习时间偏少,需要加强时间利用率,提高学习效率!")
40  elif avg > num * 1.2:
41      print("您的学习时间偏多,需要注意休息,加强体育锻炼!")
42  else:
43      print("您的学习时间把握非常好,继续保持!")

```

运行结果如下:

```

----- 苟日新,日日新,又日新。 -----
欢迎您使用天天向上学习打卡系统,标准学习时长为 8 小时/天。
今天是 2023 年 05 月 05 日,星期五。
请输入您需要打卡的天数:5
需要打卡的时间段为:2023 年 05 月 05 日~2023 年 05 月 10 日
请输入 2023 年 05 月 05 日学习时长(小时):5

```

```
您今天的学习经验值为 0.62。
请输入 2023 年 05 月 06 日学习时长(小时):6
您今天的学习经验值为 0.75。
请输入 2023 年 05 月 07 日学习时长(小时):7
您今天的学习经验值为 0.88。
请输入 2023 年 05 月 08 日学习时长(小时):8
您今天的学习经验值为 1.00。
请输入 2023 年 05 月 09 日学习时长(小时):9
您今天的学习经验值为 1.12。
恭喜您,完成这次监督学习!
您 5 天的总学习时长为 35.00 小时,获得总学习经验值 4.38。
您的学习时间把握非常好,继续保持!
```

3.5.4 总结和启示

本案例模拟天天向上学习打卡系统,使用标准库 `datetime` 显示当前日期和相关星期信息,使用循环结构模拟 n 天的打卡过程,使用选择结构进行进一步学习建议,即综合使用前面两章所学知识进行设计和模拟。通过这个案例,可以很好地理解和掌握数据类型和程序控制结构。当然,该案例实现功能较为简单,但是随着后续知识的讲授和掌握,大家可以使用列表或字典存储学习时长、学习经验值等相关信息,也可以使用文件或数据库存放学习建议等,从而实现更复杂、更真实的打卡系统。

“日新月异,天行健,君子以自强不息。”“好好学习,天天向上”是一种向上、阳光的心态和状态。在这个瞬息万变的时代,科技日新月异,知识更新周期快,需持续学习,与时俱进,自我迭代,使每日的自己优于昨日的自己。蓝图已经绘就,号角已经吹响。我们要踔厉奋发、勇毅前行,努力创造更加灿烂的明天。

3.6 本章小结

本章详细介绍了 Python 的流程控制,主要包括顺序结构、单分支选择结构、双分支选择结构、多分支选择结构、`while` 循环结构、`for...in` 循环结构、`break` 语句和 `continue` 语句的概念和用法。在讲解过程中,结合大量实例,生动形象地演示了每种结构和语句的使用。最后结合天天向上学习打卡系统进行思政引导——踔厉奋发。在学习本章内容时,可以模仿实例,梳理算法流程,动手实践,熟练掌握 Python 流程控制语句的使用。

3.7 巩固训练

【训练 3.1】 编写程序,判断用户输入的年份是否为闰年(判断闰年的条件是:能被 400 整除或能被 4 整除但不能被 100 整除)。

【训练 3.2】 已知三角形边长,利用海伦公式求三角形面积和周长(海伦公式:若三角形的三条边长为 a 、 b 、 c ,则 $p = (a+b+c)/2$,面积 $area = \sqrt{p * (p-a) * (p-b) * (p-c)}$)。

【训练 3.3】 某小学的学优生评定标准如下:语文、数学、英语和科学四科的总分不低

于 380 分,且每科成绩不低于 95 分。编程判断某位同学是否为学优生。

【训练 3.4】 (简易版个税计算器)设某公司员工小王每月税前工资为 salary,五险一金等扣除为 insurance,其他专项扣除为 other,请编程计算小王每月应缴纳税额 tax 和实发工资 payroll(结果保留两位小数)。

注: 应缴纳税额=税前收入-5000(起征点)-五险一金扣除-其他扣除

个人所得税=应缴纳税额×适用税率-速算扣除数

实发工资=税前工资-个人所得税-五险一金

税率表如表 3.3 所示。

表 3.3 最新居民个人工资、薪金所得税税率表

级数	应纳税所得额	预扣率(%)	速算扣除数
1	不超过 3000 元的部分	3	0
2	超过 3000 元至 12000 元的部分	10	210
3	超过 12000 元至 25000 元的部分	20	1410
4	超过 25000 元至 35000 元的部分	25	2660
5	超过 35000 元至 55000 元的部分	30	4410
6	超过 55000 元至 80000 元的部分	35	7160
7	超过 80000 元的部分	45	15160

【训练 3.5】 幸运 52 猜数游戏(模仿幸运 52 中猜价钱游戏,编写程序,计算机随机产生一个正整数,让用户猜,并提醒用户猜大了还是猜小了,直到用户猜对为止,计算用户猜对一个数所用的秒数)。

【训练 3.6】 求出所有的水仙花数(水仙花数是指一个 3 位数,其每位数字的 3 次幂之和等于其本身。例如: $1 \times 1 \times 1 + 5 \times 5 \times 5 + 3 \times 3 \times 3 = 153$)。

【训练 3.7】 模拟打印超市购物小票。输入商品名称、价格、数量,算出应付金额。用户输入大额面值,实现找零和抹零功能,最后打印购物小票。运行结果如图 3.19 所示。

```
Python超市收银系统
商品个数:2
商品名称  单价      数量
egg 5.85 1.89
milk 48.5 1
应付金额:59.56
实收:100
Python超市购物小票
共购买2件商品
商品名称  单价      数量
egg      5.85      1.89
milk     48.5       1.0
应付:59.56
实收:100.0
找零40.4
```

图 3.19 打印超市购物小票

【训练 3.8】 有一个分数数列 $\frac{2}{1}, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}, \frac{8}{5}, \frac{13}{8}, \dots$, 编程计算此数列的前 20 项之和(结果保留两位小数)。

【训练 3.9】 每行 10 个输出所有的 4 位“回文数”(“回文数”是一种特殊的数字,从左边读和从右边读的结果是一模一样的)。

【训练 3.10】 编程实现:输出 1~1000 中包含 3 的数字。如果 3 是连在一起的(如 233),则在数字前加 &; 如果此数字是质数,则在数字后加上 * (例如,3,13*,23*,&33,43*...&233*...)。