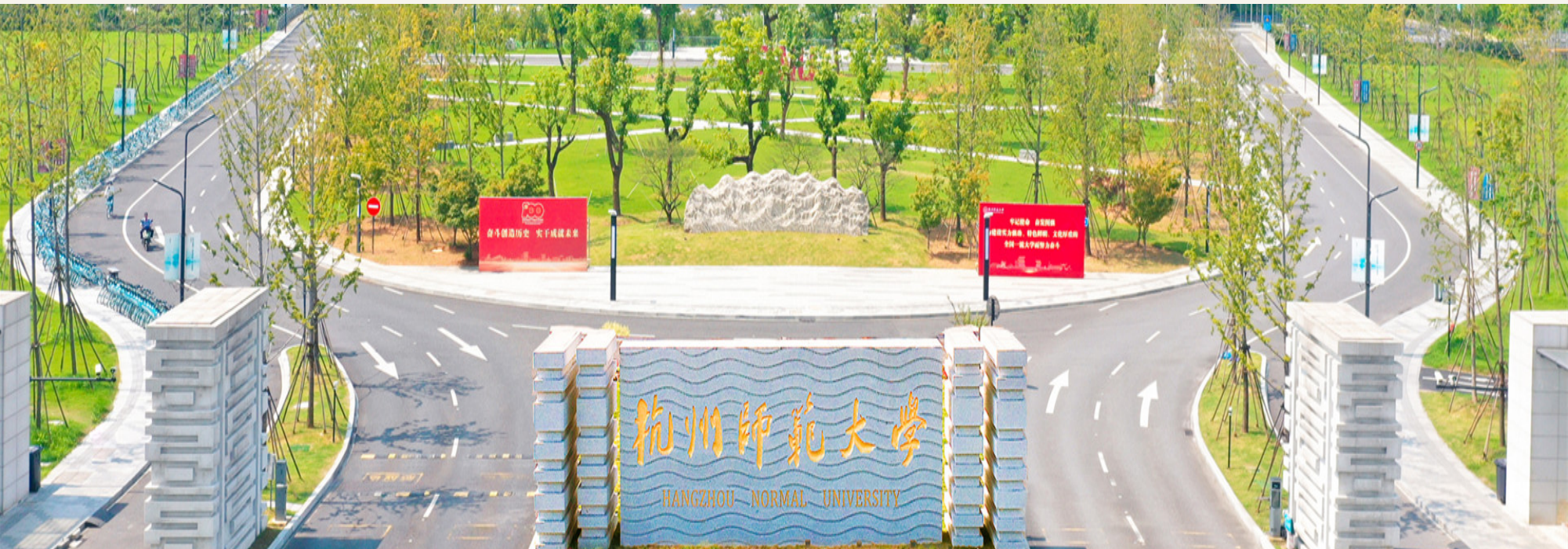
第八章 - 流程控制 (编程练习)

张建章

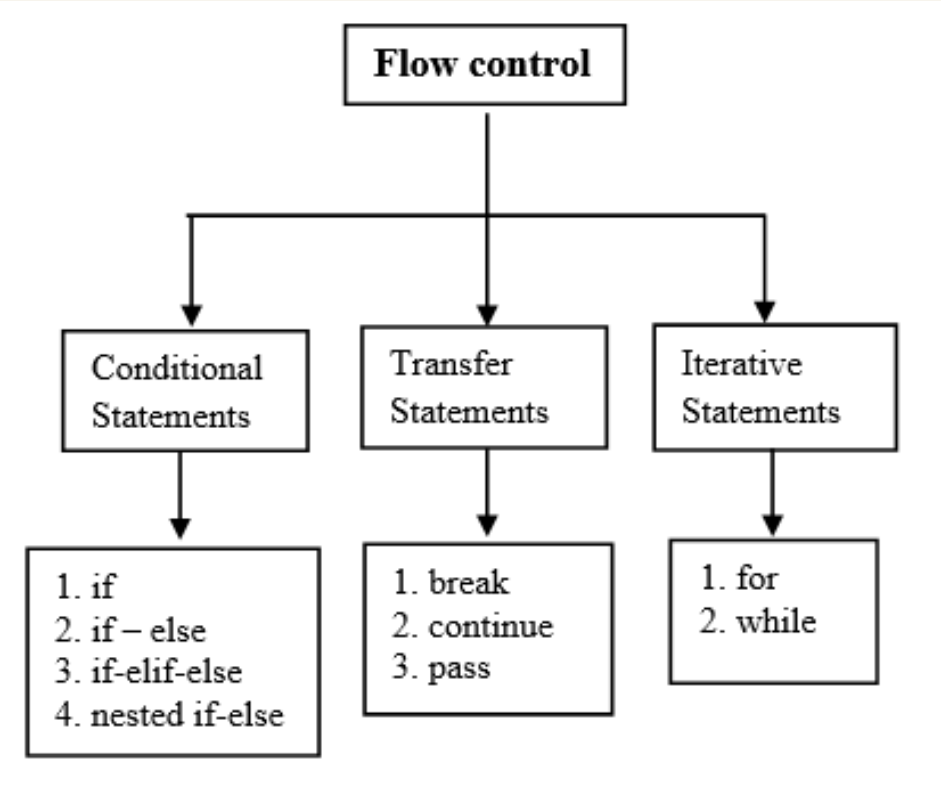
阿里巴巴商学院

杭州师范大学

2025-09



流程控制是指在程序设计中，通过特定的语句和结构来控制程序执行的顺序和逻辑流向。Python中的流程控制包括：顺序、选择、循环。



在商业数据处理领域，合理运用流程控制结构，能够构建出高效、可靠的数据处理流程，满足商业应用的需求。例如，在处理客户订单时，使用条件语句可以根据订单状态采取不同的处理措施，而循环结构则可用于遍历大量数据记录进行批量处理。

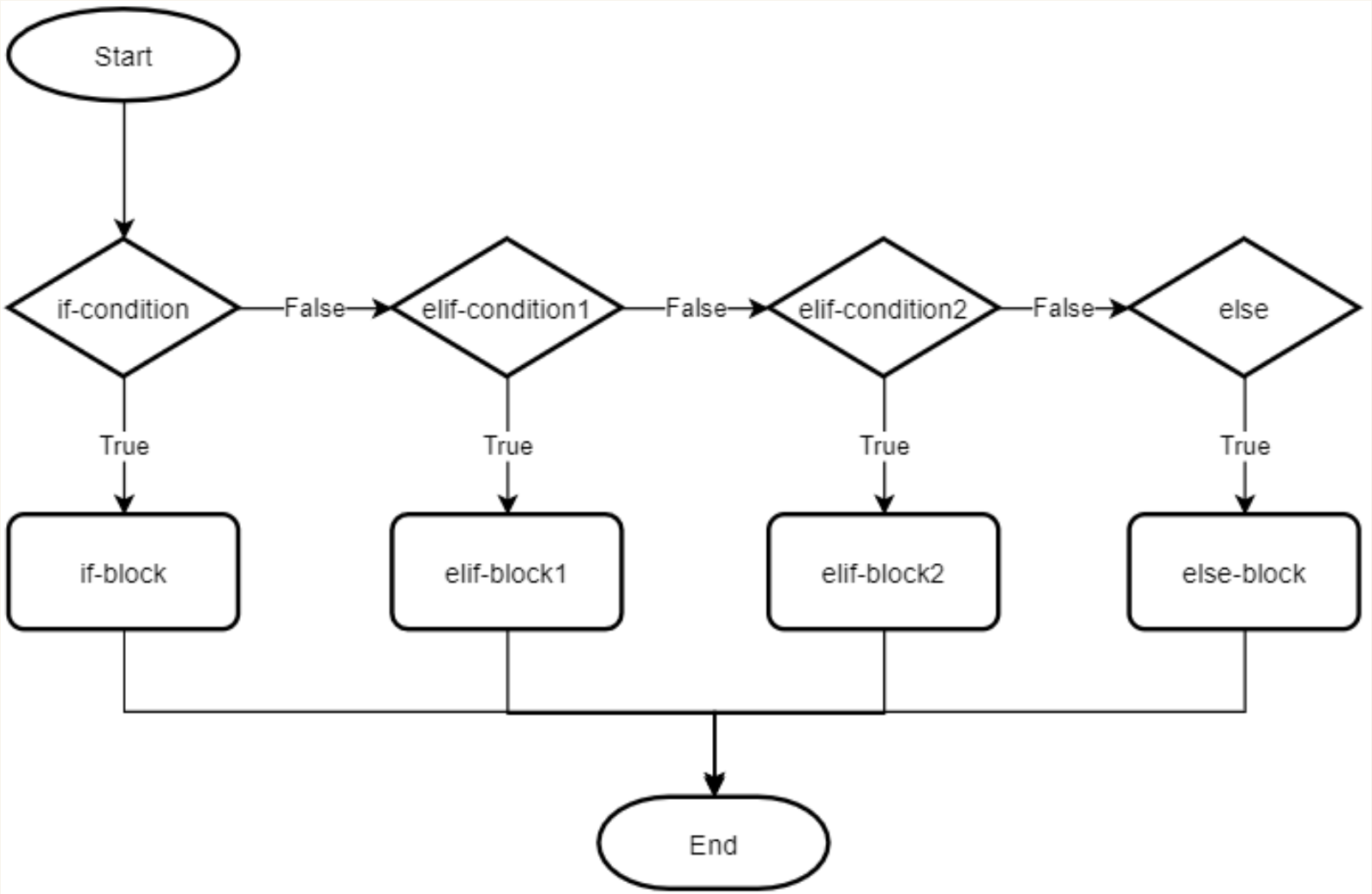
代码示例

条件语句是程序设计中的基本控制结构，根据特定条件的真值判断，决定程序执行不同的代码块。在Python中，使用 `if` 、 `elif` 和 `else` 语句来实现条件判断。基本语法如下：

```
if condition1:
    # 当condition1为True时执行的代码块
elif condition2:
    # 当condition1为False且condition2为True时执行的代码块
else:
    # 当上述条件均为False时执行的代码块
```

- `if` 语句和其对应的代码块必须有；
- `elif` 语句和其对应的代码块是可选的，可以有多个，对应多个不同的条件；
- `else` 语句和其对应的代码块是可选的，如果有，只能有一个，对应其他条件都不满足的情况；

条件语句执行流程图如下：



例如，以下代码根据输入的分数输出相应的成绩等级：

```
score = 85

if score >= 90:
    grade = 'A'
elif score >= 80:
    grade = 'B'
elif score >= 70:
    grade = 'C'
elif score >= 60:
    grade = 'D'
else:
    grade = 'F'

print(f"Your grade is: {grade}")
```

在此示例中，程序根据 `score` 的值，依次判断各个条件，满足某个条件后，输出相应的成绩等级，然后离开整个条件语句块。这种条件判断结构在数据处理、决策分析等领域广泛应用。

缩进

在Python编程中，代码块的定义依赖于缩进，而非其他编程语言中常见的花括号或关键字。缩进的使用不仅影响代码的可读性，更是Python语法的核心部分。根据Python官方的PEP 8风格指南，建议每一级缩进使用四个空格。

以下示例展示了如何在Python中使用缩进来定义代码块：

```
if a==1:
    print(a)
    if b==2:
        print(b)
print('end')
```

在上述代码中，`if`和`else`语句后的代码块通过缩进来表示其从属关系。如果缩进不一致，将抛出`IndentationError`，提示缩进错误。

单选语句

单选语句（即 `if` 语句）根据特定条件的真值判断，决定是否执行某个代码块。其基本语法如下：

```
if condition:
    # 当condition为True时执行的代码块
```

其中，`condition` 是一个布尔表达式。当 `condition` 为 `True` 时，缩进的代码块将被执行；否则，代码块将被跳过。

例如，以下代码根据输入的数字判断其正负性：

```
number = int(input("请输入一个整数："))

if number > 0:
    print("该数字是正数。")
```

双选语句

双选语句（即 `if-else` 语句）根据条件的真值判断，决定程序执行不同的代码块。其基本语法如下：

```
if condition:
    # 当condition为True时执行的代码块
else:
    # 当condition为False时执行的代码块
```

例如，以下代码根据输入的年龄判断是否为成年人：

```
age = int(input("请输入年龄: "))

if age >= 18:
    print("您是成年人。")
else:
    print("您未成年。")
```

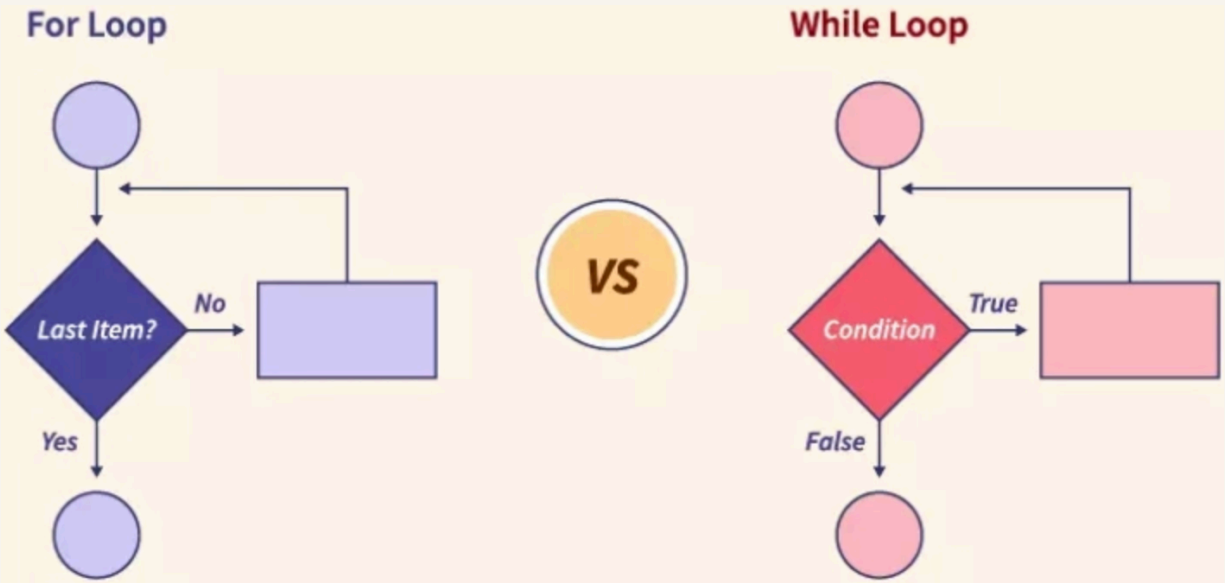
多选语句

多选语句（即 `if-elif-else` 语句）根据多个条件的真值判断，决定程序执行哪个代码块。其基本语法如下：

```
if condition1:
    # 当condition1为True时执行的代码块
elif condition2:
    # 当condition1为False且condition2为True时执行的代码块
elif condition3:
    # 当前面的条件均为False且condition3为True时执行的代码块
else:
    # 当上述所有条件均为False时执行的代码块
```

其中，`condition1`、`condition2`、`condition3` 等为布尔表达式。程序从上至下依次判断各条件，执行第一个为 `True` 的条件对应的代码块；如果所有条件均为 `False`，则执行 `else` 下的代码块。只要执行了某个代码块，便立刻离开多选语句结构。

循环结构是编程语言中的基本控制结构之一，用于重复执行特定代码块，直到满足指定的条件。在Python中，主要有两种循环结构：`for` 循环和 `while` 循环。`for` 循环用于遍历序列（如列表、元组、字符串等）或其他可迭代对象，而 `while` 循环则在给定条件为真时反复执行代码块。</> 代码示例



在商业数据处理中，循环结构用于自动化重复性任务，如批量处理数据记录、迭代计算统计指标、遍历数据集以查找特定模式或异常等。通过使用循环结构，可以提高数据处理的效率和准确性。

`for` 循环用于遍历序列（如列表、元组、字符串等）或其他可迭代对象。其基本语法如下：

```
for item in iterable:
    # 执行的代码块
```

其中，`item` 是循环变量，在每次迭代中获取 `iterable` 中的下一个元素。`iterable` 是一个可迭代对象，如列表、元组、字符串、集合、字典或生成器（range、zip、enumerate）。

以下示例展示了如何使用 `for` 循环遍历列表中的元素：

```
fruits = ['apple', 'banana', 'cherry']
for fruit in fruits:
    print(fruit)
```

`for` 循环依次将每个元素赋值给变量 `fruit`，并在循环体内打印该变量的值。

`while` 循环用于在指定条件为真时，反复执行代码块。基本语法：

```
while condition:
    # 执行的代码块
```

其中，`condition` 是一个布尔表达式。当 `condition` 为 `True` 时，循环体内的代码将被执行；当 `condition` 为 `False` 时，循环终止，程序继续执行后续代码。

以下示例展示了如何使用 `while` 循环打印1到5的数字：

```
i = 1
while i <= 5:
    print(i)
    i += 1
```

一定要确保循环条件最终会变为 `False`，以避免出现无限循环。在上例中，通过在循环体内递增 `i`，保证了循环的正常结束。

break语句和continue语句

循环结构中，`break`和`continue`语句用于控制循环的执行流程。`break`语句用于立即终止当前循环，跳出循环体，继续执行后续代码；`continue`语句则用于跳过当前迭代，直接开始下一次循环。

1. `break`语句的用法

`break`语句通常用于在满足特定条件时退出循环。

```
# for循环中的break示例
for number in range(1, 11):
    if number == 5:
        break
    print(number)
```

在此示例中，循环遍历数字1到10。当`number`等于5时，`break`语句被触发，循环立即终止，后续数字不再打印。

```python
# while循环中的break示例
i = 1
while i <= 10:
    if i == 5:
        break
    print(i)
    i += 1
```

在此示例中，`while`循环不断增加变量`i`的值。当`i`等于5时，`break`语句被触发，循环立即终止。

2. `continue` 语句的用法

用于跳过当前迭代的剩余代码，直接进入下一次循环迭代。

```python
# for循环中的continue示例
for number in range(1, 6):
    if number == 3:
        continue
    print(number)
```

在此示例中，循环遍历数字1到5。当 `number` 等于3时，`continue` 语句被触发，当前迭代剩余代码被跳过，数字3未被打印，循环继续进行。

```python
# while循环中的continue示例
i = 0
while i < 5:
    i += 1
    if i == 3:
        continue
    print(i)
```

在此示例中，`while`循环将变量`i`的值从1增加到5。当`i`等于3时，`continue`语句被触发，跳过当次打印操作，直接进入下一次循环，数字3未被打印。

`break`和`continue`语句对控制循环流程极为有用，结合条件语句能够灵活地管理循环的终止与跳过。

3.使用 while True 和 break 实现特定的循环控制

使用 while True 与 break 语句相结合，可以实现特定的循环控制。 while True 创建一个无限循环，而 break 语句用于在满足特定条件时终止该循环。这种结构在满足特定条件前需要持续运行某个过程的情况下尤为有用。

示例：用户输入验证

以下示例展示了如何使用 while True 和 break 语句实现用户输入验证，确保用户输入有效的整数：

```
while True:
    user_input = input("请输入一个整数: ")
    if user_input.isdigit():
        number = int(user_input)
        print(f"您输入的整数是: {number}")
        break
    else:
        print("输入无效，请输入一个整数。")
```

代码解析：

- `while True`：创建一个无限循环，持续提示用户输入。
- `input()`函数：获取用户输入，赋值给变量`user_input`。
- `if user_input.isdigit()`：检查用户输入是否为数字字符串。
- **如果是数字字符串：**
    - 将其转换为整数类型，并赋值给变量`number`。
    - 打印用户输入的整数。
    - 使用`break`语句终止循环。
- **如果不是数字字符串：**
    - 提示用户输入无效，要求重新输入。

通过这种方式，程序能够持续提示用户输入，直到获得有效的整数输入为止。

1. 嵌套for循环

代码示例

多重 `for` 循环（即嵌套 `for` 循环）用于在一个 `for` 循环内部再嵌套一个或多个 `for` 循环，以遍历多维数据结构或生成复杂的迭代模式。这种结构在处理二维数组、矩阵运算或生成特定模式时尤为常见。

基本语法：

```
for outer_element in outer_sequence:
    for inner_element in outer_element:
        # 执行的代码块
```

在上述结构中，外层 `for` 循环遍历 `outer_sequence` 中的每个元素。对于外层循环的每次迭代，内层 `for` 循环都会遍历 `inner_sequence` 中的所有元素。这种嵌套关系可以扩展到多层次，但应注意层次过多可能导致代码复杂性增加。

示例：生成乘法表

以下示例展示了如何使用多重 `for` 循环生成一个9×9乘法表：

```
# 使用双重for循环打印9×9乘法表
for i in range(1, 10):  # 外层循环，控制乘法表的行数，从1到9
    for j in range(1, i + 1):  # 内层循环，控制每行中列的输出范围
        print(f"{j}x{i}={i * j}", end="\t")  #
        ↪ 打印当前的乘法表达式，并用制表符隔开
    print()  # 每行结束后换行，进入下一行
```

2. 嵌套条件语句

嵌套条件语句是指在一个条件语句块（即 `if`、`elif` 或 `else` 块）的内部，完整地包含**另一个**条件判断结构（这个结构本身可以是简单的 `if`，也可以是 `if-else` 或 `if-elif-else` 结构）。这在需要根据多个条件进行判断时非常有用。

```
x = 10
y = 5

if x > 0:
    if y > 0:
        print("x 和 y 都是正数")
    else:
        print("x 是正数，但 y 不是正数")
else:
    print("x 不是正数")
```

3. 条件语句与循环的嵌套

在循环内部使用条件语句，或在条件语句内部使用循环，是实现复杂逻辑的常见方式。

```
numbers = [1, 2, 3, 4, 5]

for num in numbers:
    if num % 2 == 0:
        print(f"{num} 是偶数")
    else:
        print(f"{num} 是奇数")
```

在上述示例中，`for` 循环遍历列表中的每个数字，并使用 `if` 语句判断其奇偶性。

4. 嵌套循环与条件语句

在嵌套循环中使用条件语句，可以实现更复杂的逻辑控制。

```
for i in range(3):
    for j in range(3):
        if i == j:
            print(f"i 和 j 都是 {i}")
        else:
            print(f"i = {i}, j = {j}")
```

上述代码在 `i` 等于 `j` 时输出特定信息，否则输出 `i` 和 `j` 的值。

通过合理使用嵌套控制结构，可以编写出功能强大且灵活的程序，以满足复杂的业务需求。

`assert`、`pass`、`exec`和`eval`是四个重要的语句或Python内置函数，分别用于不同的场景。这些语句和内置函数在流程控制中扮演辅助角色，可以提升代码的灵活性和适应性，使流程控制更加丰富和动态：`assert`验证流程条件、`pass`填充流程结构、`exec`和`eval`实现动态代码执行。代码示例

1. `assert`语句

`assert`用于在程序中插入调试断言。当条件为`False`时，程序会引发`AssertionError`异常，在测试和调试代码时非常有用。

```
x = 10
assert x > 0, "x should be positive"
```

在上述代码中，如果`x`不大于0，程序将抛出`AssertionError`，并显示消息"x should be positive"。

2. `pass` 语句

`pass` 是一个空操作占位符语句。在语法上需要语句但不执行任何操作的位置使用。

```
for item in range(5):
    if item % 2 == 0:
        pass  # 占位符，无操作，程序继续执行
    else:
        print(item)
```

上例中，使用 `pass` 作为占位符，当 `item` 为偶数时，程序不进行任何操作。

3. exec 函数

exec 函数用于动态执行Python的语句。exec 总是返回 None，因为它的目的在于执行**动作**，而不是**计算值**。

```
code = """
for i in range(5):
    print(i)
"""
exec(code)
```

上述代码将动态执行字符串中的代码，输出0到4。

注意：它的核心危害在于执行代码所产生的副作用，例如在当前作用域中创建或修改变量、定义函数或类。exec 会无条件地执行字符串中的任何代码。如果一个恶意用户输入了可以删除文件、窃取数据库（比如客户数据或财务报表）的代码，exec 会忠实地执行它，这将导致灾难性的安全漏洞。

4. `eval` 函数

`eval` 用于执行存储在字符串中的单个表达式代码，并返回表达式计算结果。与 `exec` 不同，`eval` 只能处理单个表达式代码，不能执行复杂的代码结构。

```
expression = "3 * 4 + 5"
result = eval(expression)
print(result)  # 输出 17
```

在此示例中，`eval` 计算字符串中的表达式，并返回结果17。

使用 `exec` 和 `eval` 时应谨慎，尤其是在处理不受信任的输入时，因为它们可能带来安全风险。

THE END