Lập trình Python

Bài 3: Vòng lặp trong python

Tóm tắt nội dung bài trước

- Định nghĩa và viết hàm trong python rất đơn giản: dùng từ khóa def, chỉ cần đặt tên và liệt kê danh sách tham số
  - Không hạn chế kiểu dữ liệu trả về từ hàm
  - Cho phép tham số mặc định
  - Hạn chế việc nạp chồng hàm
  - Có cơ chế cho phép số tham số không hạn chế
- Phép toán if là phép toán 3 ngôi, một dạng lệnh lựa chọn ngắn gọn, đơn giản
  - Tiện hơn lệnh if ở chỗ phép toán có thể tham gia vào biểu thức
- Python dùng lệnh lựa chọn if-elif-else
  - Lệnh lựa chọn duy nhất, dùng cho cả trường hợp chọn giữa hai nhánh và chọn giữa nhiều nhánh

Nội dung

1. Vòng lặp “while”
2. Vòng lặp “for”
   - Lặp “for” duyệt một danh sách
   - Lặp “for” duyệt một miền số nguyên
3. Bài tập

Phần 1

Vòng lặp “while”

Vòng lặp while

```
while expression:
    # while-block
```

```
while expression:
    #while-block-1
    continue / break
    #while-block-2
```

```
while expression:
    # while-block
else:
    # else-block
```

- Vòng while thực hiện lặp lại khối lệnh chừng nào biểu thức điều kiện còn đúng
  - Phát biểu continue trong khối lệnh sẽ ngắt khối lệnh hiện tại và bắt đầu một vòng lặp mới
  - Phát biểu break sẽ kết thực vòng lặp ngay lập tức
- Khối else sẽ được thực hiện sau khi toàn bộ vòng lặp đã chạy xong, không bắt buộc phải có khối này
  - Khối này sẽ không chạy nếu vòng lặp bị "break"

Vòng lặp while đơn giản

```
# có 10 triệu đồng, gửi ngân hàng với lãi suất 5,1% hàng năm
# tính xem sau bao nhiêu năm thì bạn có ít nhất 50 triệu
# cách giải sử dụng vòng lặp
so_tien = 1e7
lai_suat = 5.1 / 100
so_nam = 0
# chừng nào số tiền chưa đủ 50 triệu thì gửi thêm 1 năm nữa
while so_tien < 5e7:
    so_nam += 1
    so_tien = so_tien * (1 + lai_suat)
    print("Số tiền sau", so_nam, "năm:", so_tien)
# in kết quả
print("Sau", so_nam, "bạn sẽ có ít nhất 50 triệu.")
```

Vòng lặp while kết hợp điều kiện if

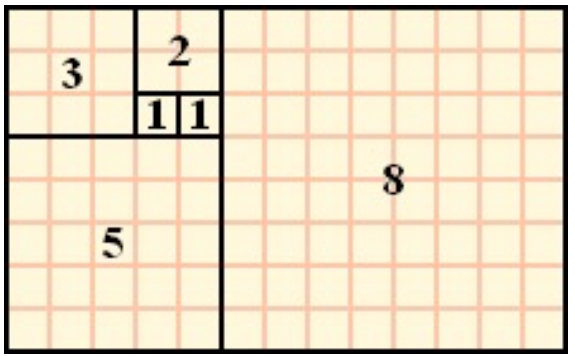
```
# In ra các số tự nhiên chia hết cho 7 nhỏ hơn 1000
n = 0
while n < 1000:
    if (n % 7) == 0:
        print(n)
    n += 1
# Tính tổng các số nhỏ hơn 1000 và không chia hết cho 3
t = 0
n = 0
while n < 1000:
    if (n % 3) != 0:
        t = t + n
    n += 1
print(t)
```

Vòng lặp while với break

```
# bài tập buổi trước: kiểm tra xem một số dương N có phải số
# fibonacci hay không?
n = int(input("Nhập số dương N: "))
a, b = 0, 1                 # kiểu gán trong python: a = 0, b = 1
while b != n:
    if b > n:               # nếu b vượt quá n thì dừng
        break
    a, b = b, a + b         # a = b, b = a + b
print('Fibonacci' if b == n else 'Non-fibonacci')
```

Dãy Fibonacci là dãy vô hạn các số tự nhiên bắt đầu bằng hai phần tử 0 hoặc 1 và 1, các phần tử sau đó được thiết lập theo quy tắc *mỗi phần tử luôn bằng tổng hai phần tử trước nó*. Công thức truy hồi của dãy Fibonacci là:

$$F(n) := \begin{cases} 1, & \text{khi } n = 1; \\ 1, & \text{khi } n = 2; \\ F(n-1) + F(n-2) & \text{khi } n > 2. \end{cases}$$



Vòng lặp while với continue

```
# tính tổng các số fibonacci chia hết cho 3 nhỏ hơn N
n = int(input("Nhập số dương N: "))
tong, a, b = 0, 0, 1
while b < n:
    a, b = b, a + b
    if 0 != a % 3:          # bỏ qua nếu không chia hết cho 3
        continue
    tong += a
print('Tổng là:', tong)
```

Vòng lặp while sử dụng else

```
# nhập số n và kiểm tra xem nó có phải số nguyên tố hay không
# chú ý: nếu không sử dụng else, ta sẽ phải khai báo thêm
# biến phụ và chương trình dài hơn vài dòng
n = int(input("Nhập số N: "))
x = 2
while x < n:
     if (n % x) == 0:
          print("N không phải số nguyên tố")
          break;
     x = x + 1
else:
     print("N là số nguyên tố")
```

Phần 2

Vòng lặp “for”

Vòng lặp for duyệt một danh sách

- Cú pháp:

```
for <biến> in <danh-sách>:
    # khối for
else
    # khối else
```

- Vòng for cho phép sử dụng một <biến> lần lượt duyệt các giá trị trong <danh-sách>
- Tương tự như while, có thể sử dụng break và continue
- Khối else thực hiện sau khi toàn bộ vòng lặp đã chạy xong
  - Khối này sẽ không chạy nếu vòng lặp bị "break"
  - Không bắt buộc phải có khối này
  - Cách làm việc tương tự như ở vòng lặp while

Vòng lặp for duyệt một danh sách

```
X = ['chó', 'mèo', 'lợn', 'gà']
# In ra các loài vật trong danh sách
for w in X:
    print(w)
# In ra các loại vật, ngoại từ loài ‘mèo’
for x in X:
    if x == 'mèo':
        continue
    print(x)
# In ra các loại vật, nếu gặp loài ‘mèo’ thì dừng luôn
for z in X:
    if z == 'mèo':
        break
    print(z)
```

Vòng lặp for duyệt một miền số nguyên

- Cú pháp vòng for rất phù hợp với việc duyệt một tập hợp ít phần tử
  - Vì ta phải liệt kê mọi phần tử trong tập
- Nhưng nếu muốn duyệt tập rất nhiều phần tử thì sao?
  - Chẳng hạn muốn duyệt các số nguyên từ 1 đến 1.000.000?
- Python cung cấp hàm range để tạo một dãy số:
  - Hàm range(n): tạo dãy số nguyên từ 0 đến n-1
  - Hàm range(n, m): tạo dãy số nguyên từ n đến m-1
  - Hàm range(n, m, k): tạo dãy số nguyên từ n đến trước m với bước nhảy k (một lần giá trị tăng k đơn vị)
    - Chú ý: giá trị k có thể âm, trong trường hợp này dãy số sinh ra sẽ giảm dần

Vòng lặp for duyệt một miền số nguyên

```
# Trường hợp một khoảng số khá lớn, không thể liệt kê được
# Ta sử dụng hàm range để tạo ra khoảng số
# In các số từ 10 đến 19: khoảng 10 đến 20, bước nhảy 1
for d in range(10, 20):
    print(d)
# In các số từ 20 đến 11: khoảng 20 đến 10, bước nhảy -1
for d in range(20, 10, -1):
    print(d)
# In các số lẻ từ 1 đến 100: khoảng 1 đến 100, bước nhảy 2
for d in range(1, 101, 2):
    print(d)
```

Phần 4

Bài tập

Bài tập

1. Viết hàm isPrime kiểm tra xem N có phải là số nguyên tố hay không?
2. Viết chương trình nhập hai số A và B, in ra tất cả các số nguyên tố nằm trong khoảng [A, B]
3. Nhập 2 số nguyên dương A và B, tính và in ra màn hình ước số chung lớn nhất và bội số chung nhỏ nhất của hai số đó
4. Viết chương trình cho phép người dùng nhập vào liên tiếp một dãy số tự nhiên (không biết trước độ dài), việc nhập dãy sẽ kết thúc khi người dùng nhập một số âm nào đó

Bài tập

5. Viết chương trình cho phép người dùng nhập vào liên tiếp một dãy số tự nhiên (không biết trước độ dài), việc nhập dãy sẽ kết thúc khi người dùng nhập một số âm hoặc số 0.
   Sau khi kết thúc, in ra màn hình ước số chung lớn nhất và bội số chung nhỏ nhất của tất cả các số vừa nhập vào.

6. Hàm fibo mở rộng được định nghĩa như sau

$$fibo(0 \leq n < k, k) = n$$

$$fibo(n \geq k, k) = \sum_{i=k}^{1} fibo(n-i, k)$$

   Viết chương trình nhập n và k sau đó tính fibo(n, k)