

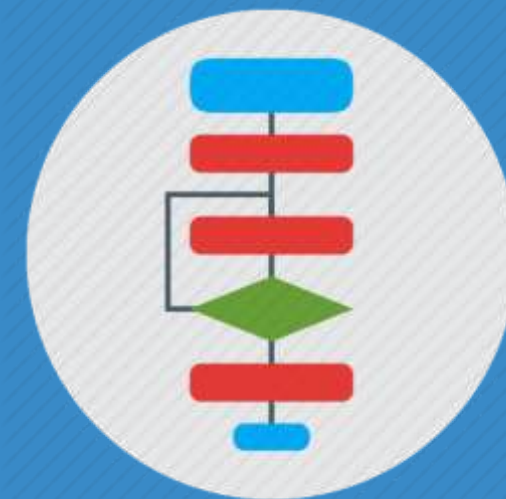
6

ІНФОРМАТИКА

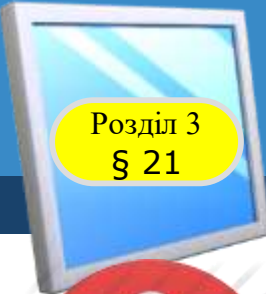
6

Вкладені алгоритмічні структури повторення

За навчальною програмою 2017 року



Урок 26



Повторення (цикл) — це алгоритмічна структура, за допомогою якої та сама послідовність дій виконується кілька разів.

Для запису алгоритмів із повторенням (циклів) мовою **Python** використовують два види операторів циклу:

із параметром

з умовою

Серію команд, що повторюється під час виконання циклу, називають **тілом циклу**. Кожне виконання тіла циклу називають **ітерацією**.

Згадаємо правила запису команд повторення.



Якщо відома кількість повторень, зручно використовувати цикл **for**.

Синтаксис оператора циклу for:

```
for x in range(start, stop, step):  
    <тіло циклу>
```

— — обов'язковий відступ від лівого краю.



Змінна *x* є параметром (лічильником) циклу. Вбудована функція **range** визначає, скільки разів буде повторено виконання операторів тіла циклу. Ключове слово **in** наказує **Python** по черзі надати змінній *x* всі значення в діапазоні від **start** до **stop-1** із кроком **step**. Оператори тіла циклу записують із відступом.

Надрукувати числа від 20 до 24.

Якщо **step = 1**, цей параметр можна не вказувати.

```
for i in range(20, 25):  
    print(i)
```

Надрукувати числа від 0 до 3. Якщо `start = 0`, цей параметр можна не вказувати.

```
for i in range(4):  
    print(i)
```

Надрукувати парні числа в діапазоні від 10 до 20.

```
for i in range(10, 20, 2):  
    print(i)
```

Надрукувати числа від 5 до 1. Якщо потрібно вести відлік у зворотному порядку, `step` має бути від'ємним.

```
for i in range(5, 0, -1):  
    print(i)
```

Надрукувати числа зі списку значень `[2, 9, 5, 8, 11]`. Параметри можуть послідовно набувати значень зі списку.

```
b = [2, 9, 5, 8, 11]  
for x in b:  
    print('=>', x)
```



Цикл **while** (поки) буде повторюватися, поки виконується задана умова — її називають **умовою циклу**. Вона набуває значення:

True



або

False

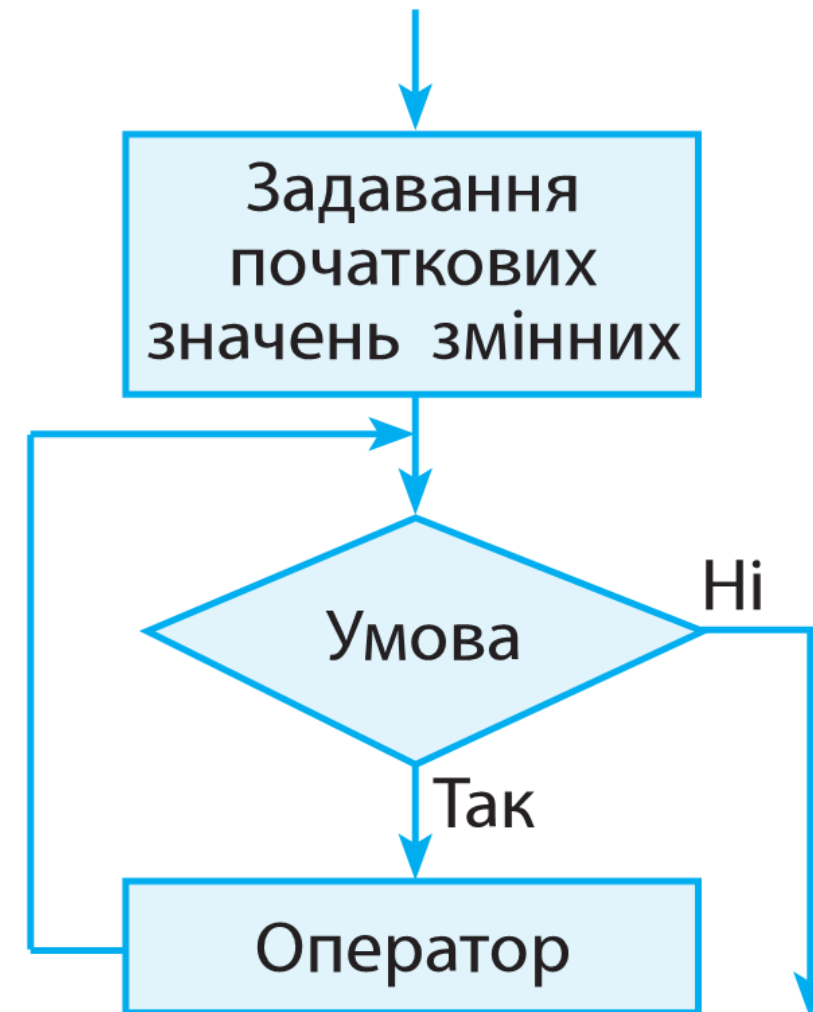




Синтаксис оператора:

```
while <Умова>:  
    <Оператор>
```

Тут **<умова>** — логічний вираз, що є умовою виконання циклу; якщо умова істинна, то виконуються оператори тіла циклу й керування повертається на перевірку умови. Якщо умова хибна, то виконується оператор, який є наступним після оператора **while**.





Створити програму, яка пропонує ввести пароль. Якщо введено правильний пароль (наприклад, «секрет»), то цикл **while** припиняє роботу, якщо неправильний, то повторює запит.

```
password = ''  
while password != 'секрет':  
    print('Введіть пароль:')  
    password = input()  
    print('Так, пароль ' + password)
```

Приклад діалогу з програмою наведено на рисунку.

```
Введіть пароль:  
аааа  
Введіть пароль:  
таємниця  
Введіть пароль:  
секрет  
Так, пароль секрет
```



Якщо введено правильний пароль

то виконується оператор **print()**, який знаходиться після циклу **while**.

Якщо введено неправильний пароль

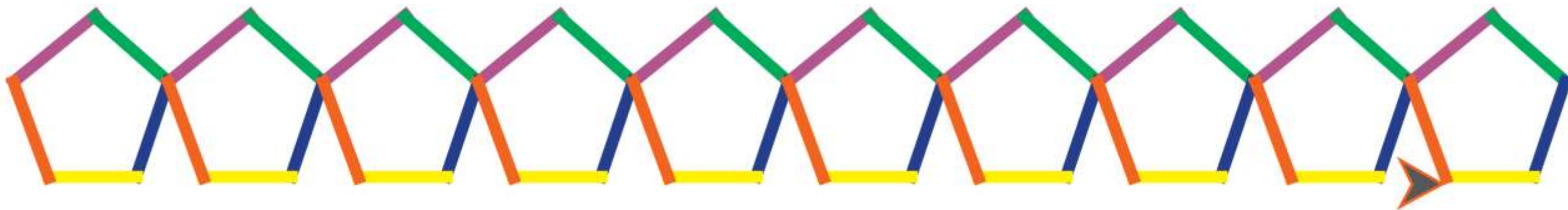
то текст підтвердження не з'явиться, оскільки цикл продовжує роботу.

Такий цикл може призвести до зациклювання. Щоб цього не сталося, треба виконавцю надати певну кількість спроб (наприклад, ≥ 3) і припинити роботу циклу.

Вкладені цикли



Нехай нам потрібно засобами «черепашачої» графіки відтворити малюнок, наведений на рисунку.



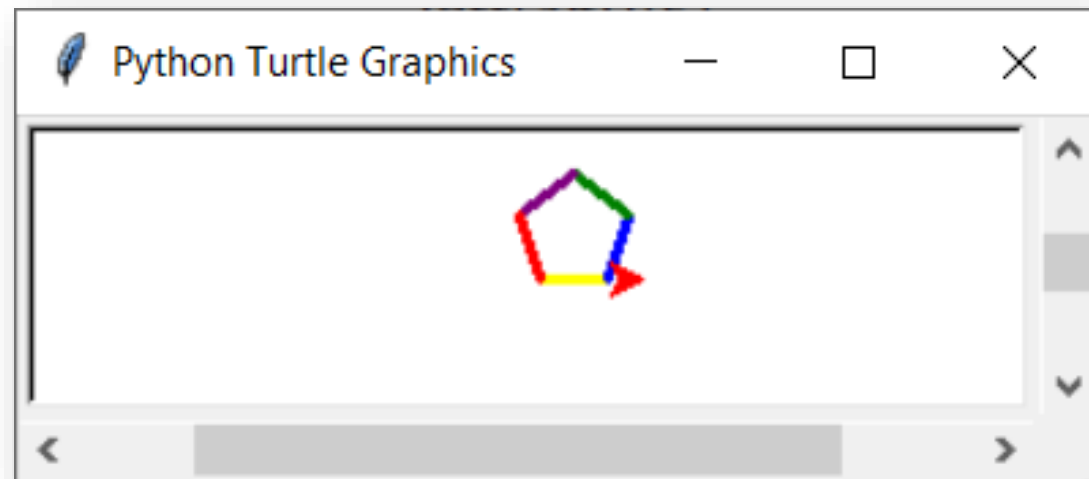
Завантажимо команди для роботи з Черепашкою і встановимо ширину сліду Черепашки в 3 пікселі:

```
from turtle import*  
width(3)  
up()      # Перо підняте  
colors = ['yellow', 'blue', 'green', 'purple', 'red']  
          # Список кольорових констант
```



Щоб намалювати один п'ятикутник, потрібно виконати цикл:

```
for n in range(5):  
    color(colors[n])  
    forward(20)  
    left(360/5)
```





Щоб створити такий малюнок, потрібно малювання п'ятикутника повторити 10 разів.

Зовнішній
цикл

→ `for m in range(10):`

Внутрішній
цикл

→ `for n in range(5):`

`down()`

`color(colors[n])`

`forward(20)`

`left(360/5)`

`up()`

`forward(30)`

Тіло зовнішнього
циклу (за `m`)

Тіло внутрішнього
циклу (за `n`)



Цикл називають вкладеним, якщо він міститься в тілі іншого циклу (його також називають **внутрішнім**), а цикл, у якому він міститься, — **зовнішнім**.

Вкладені цикли організовані таким чином: внутрішній цикл повністю вміщується в тілі зовнішнього циклу.

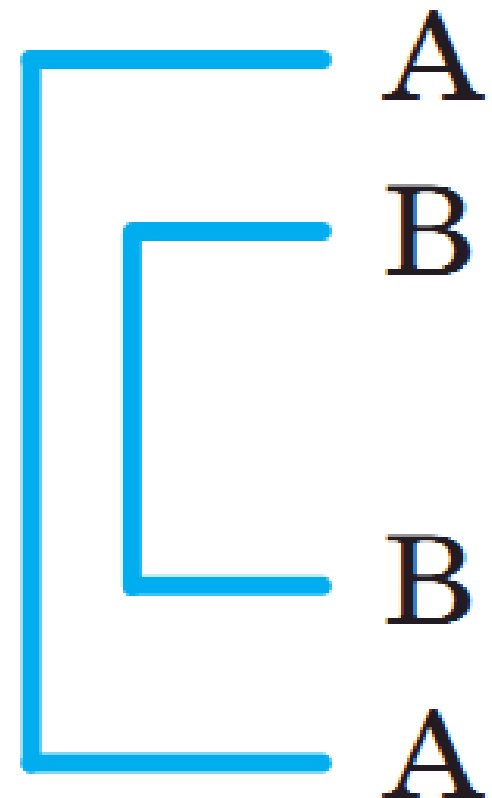
Тут А — **зовнішній** цикл, В — **внутрішній**.

Як внутрішній, так і зовнішній цикли можуть бути циклами

з параметром

або

з умовою





Порядок виконання вкладених циклів:

При першій ітерації (повторенні) зовнішнього циклу викликається внутрішній, який виконується до свого завершення.

Після цього керування передається в тіло зовнішнього циклу.

При другій ітерації зовнішнього циклу знову викликається внутрішній.

І так триватиме доти, поки не завершиться зовнішній цикл.

Переконаємося, що зовнішній цикл перебирає список чисел (`num_list`), а внутрішній — список символів (`alpha_list`).

```
num_list = [1, 2, 3]
alpha_list = ['a', 'b', 'c']
for number in num_list:
    print(number)
    for letter in alpha_list:
        print(letter)
```

При першій ітерації зовнішнього циклу в консоль виводиться 1, а потім викликається внутрішній цикл, у якому виводяться послідовно a, b, c. Після цього керування передається на початок зовнішнього циклу, виводиться 2, а потім знову виконується внутрішній цикл і виводяться a, b, c і т. д.



Параметрами вкладених циклів for мають бути різні змінні.

Як бачимо, вкладені цикли можуть бути дуже корисними для організації перебору чисел у певному діапазоні під час створення малюнків, зокрема орнаментів, тощо.



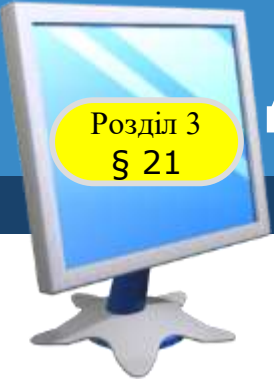
1. Які види циклів ви знаєте? У яких випадках застосовують кожний із цих циклів?

2. У чому полягає правило вкладення циклів?

3. Складіть програму для обчислення значення виразу $2k + n$ при всіх заданих значеннях змінних: $n = 1, n = 2, n = 3$ і $k = 2, k = 4, k = 6, k = 8$.

4. У 2019 році обсяг деревини на території лісового масиву становив 120 000 м³. Щоб заготовити деревину, щорічно вирубується 9500 м³ лісу. Щорічний природний приріст становить 5,5 %. Напишіть програму для визначення обсягу деревини, що залишиться в лісовому масиві через n років.





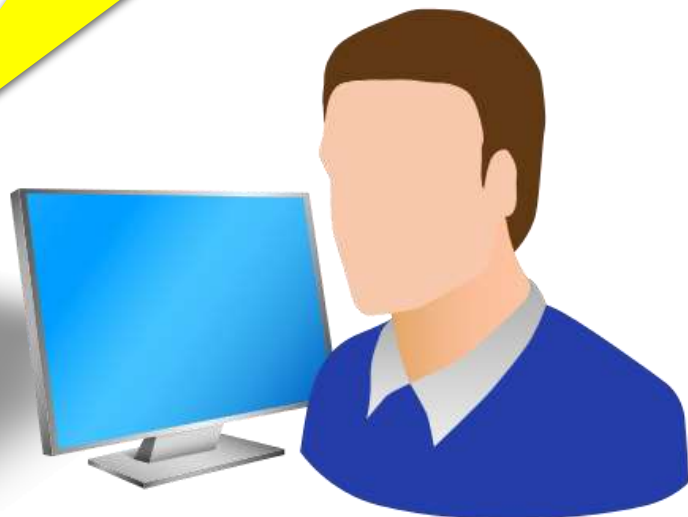
Домашнє завдання



***Проаналізувати
§ 21, ст. 133-138***



**Сторінка
137-138**



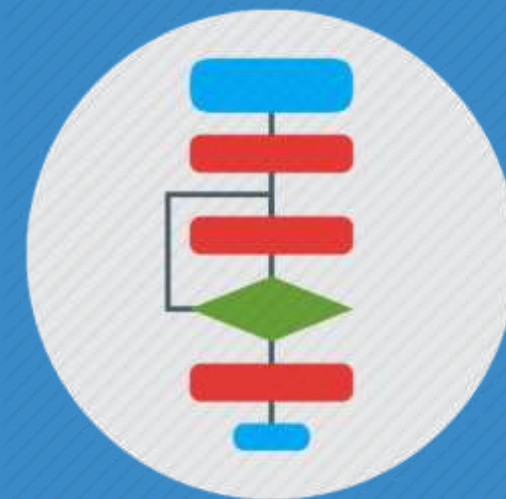
6

ІНФОРМАТИКА

Дякую за увагу!

6

За навчальною програмою 2017 року



Урок 26