



Drones and Code

Тренінг з програмування дронів



Мета

Познайомити молодь з перспективним напрямком розвитку технологій, навчити застосовувати навички програмування на практиці.

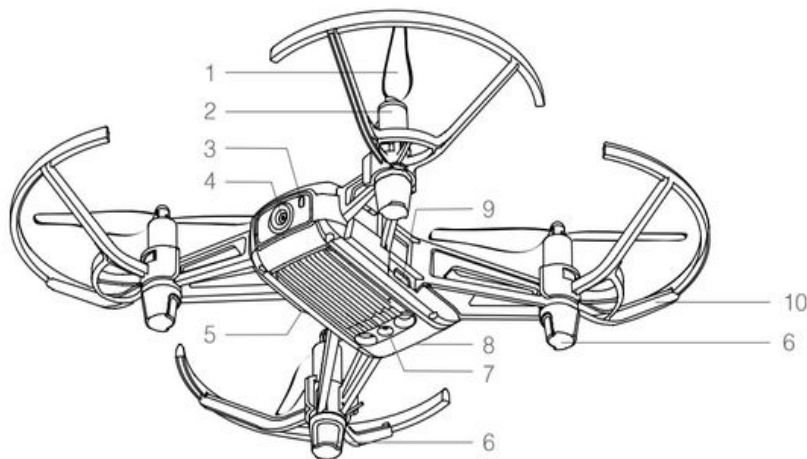
Програма події розповідає про види безпілотних апаратів, їхню класифікацію, галузі застосування та навчає використовувати найпростіші алгоритми програмування.



Зміст

- Дрони Tello DJI
- Мова програмування Python
- Бібліотека DjiTelloPy
- Програмоване управління дроном
 - Робота з камерою дрона
- Tello + DjiTelloPy = полетіли!
- Підсумки

Будова дрону Ryzen(Dji) Tello



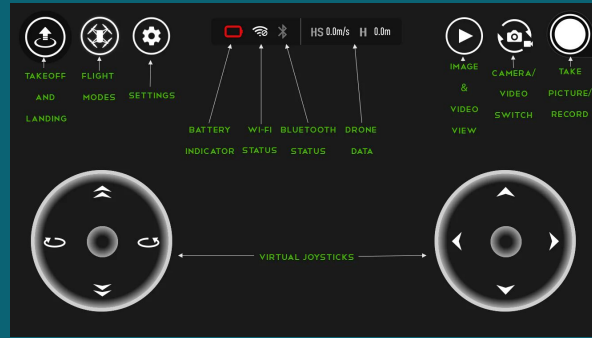
1. Пропелери
2. Мотори
3. Датчик положення
4. Камера
5. Кнопка живлення
6. Антени
7. Система візуального позиціонування
8. Батарея
9. USB порт
10. Захисні панелі

Можливості дрона Tello

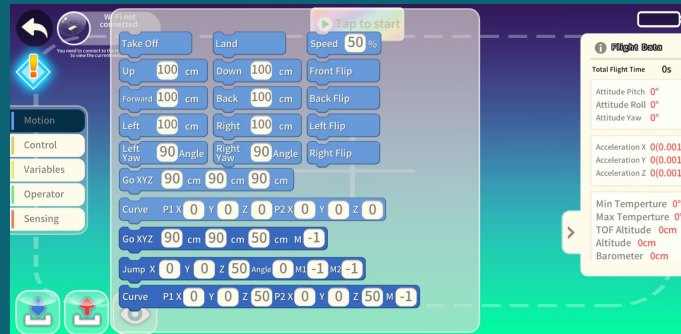
- Звичайний та швидкі режими пілотування
- FPV
- Альтиметр, LED індикатор, WI-FI, відео 720P
- Фото 5 Мп (2592x1936)
- Дальність польоту 100 м
- Маса 80 г
- Макс швидкість 8 м/с
- Запас батареї 13 хвилин
- Можливість програмування (Python)

Мобільні додатки для дрона Tello

Tello App

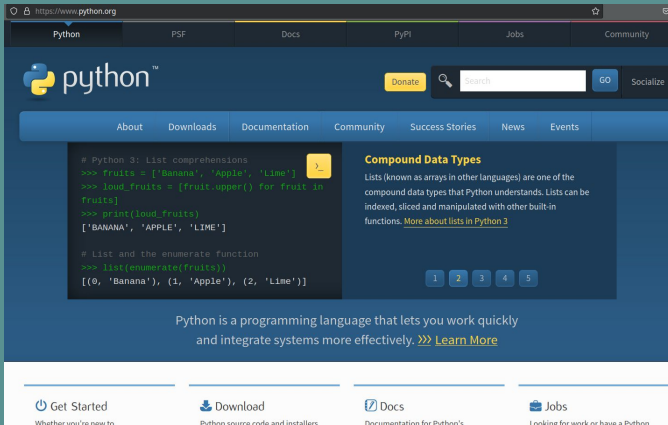


Tello EDU APP



Python

Інтерпретована об'єктно-орієнтована мова програмування високого рівня зі строгою динамічною типізацією об'єктно-орієнтована, процедурна, функціональна та аспектно-орієнтована.

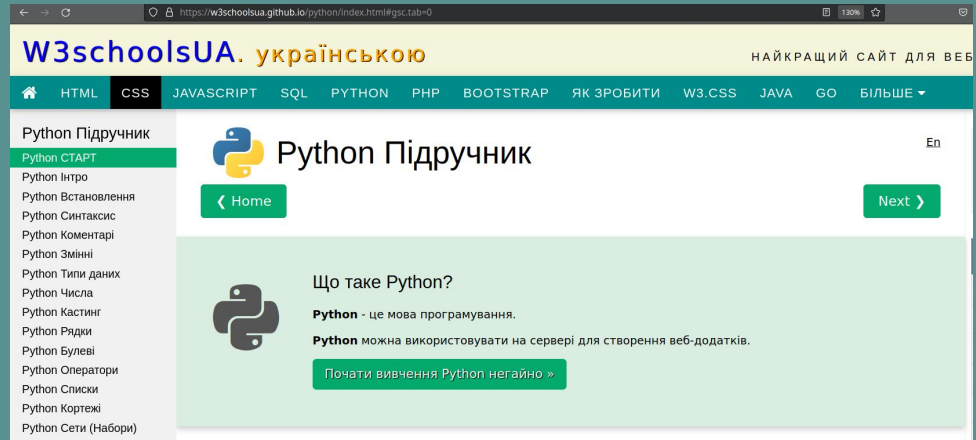


The screenshot shows the official Python.org website. The header includes the Python logo, a search bar, and navigation links for 'About', 'Downloads', 'Documentation', 'Community', 'Success Stories', 'News', and 'Events'. The main content area features a code snippet for list comprehensions and a section titled 'Compound Data Types' explaining lists. The footer contains links for 'Get Started', 'Download', 'Docs', and 'Jobs'.

```
# Python 3: List comprehensions
>>> fruits = ['Banana', 'Apple', 'Lime']
>>> loud_fruits = (fruit.upper() for fruit in fruits)
>>> print(loud_fruits)
['BANANA', 'APPLE', 'LIME']

# List and the enumerate function
>>> list(enumerate(fruits))
[(0, 'Banana'), (1, 'Apple'), (2, 'Lime')]
```

Python is a programming language that lets you work quickly and integrate systems more effectively. >>> [Learn More](#)



The screenshot shows the Ukrainian version of the W3schools website. The header features the 'W3schoolsUA. українською' logo and a navigation menu with links for 'HTML', 'CSS', 'JAVASCRIPT', 'SQL', 'PYTHON', 'PHP', 'BOOTSTRAP', 'ЯК ЗРОБИТИ', 'W3.CSS', 'JAVA', 'GO', and 'БІЛЬШЕ'. The main content area is titled 'Python Підручник' and includes a table of contents with links to 'Python СТАРТ', 'Python Інтро', 'Python Встановлення', 'Python Синтаксис', 'Python Коментарі', 'Python Змінні', 'Python Типи даних', 'Python Числа', 'Python Кастинг', 'Python Рядки', 'Python Булеві', 'Python Оператори', 'Python Списки', 'Python Кортежі', and 'Python Сети (Набори)'. A 'Що таке Python?' section explains that Python is a programming language and can be used on servers to create web applications. A 'Почати вивчення Python негайно >>>' button is also present.

Python Підручник

Python СТАРТ

Python Інтро

Python Встановлення

Python Синтаксис

Python Коментарі

Python Змінні

Python Типи даних

Python Числа

Python Кастинг

Python Рядки

Python Булеві

Python Оператори

Python Списки

Python Кортежі

Python Сети (Набори)

Що таке Python?

Python - це мова програмування.

Python можна використовувати на сервері для створення веб-додатків.

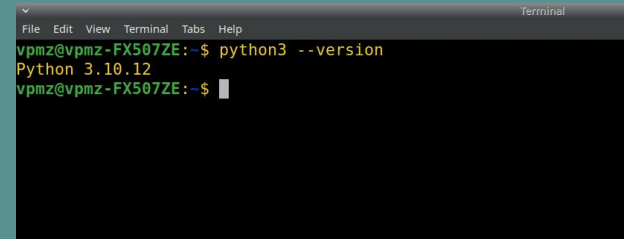
[Почати вивчення Python негайно >>>](#)

Установка Python

- Зкачати установочний файл
- Відкрити файл
- Пройти майстер установки
- Перевірити версію встановленого інтерпретатора

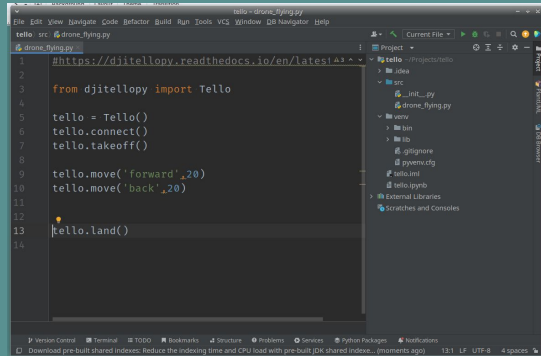


The screenshot shows the Python website's navigation bar with links for 'About', 'Downloads', 'Documentation', and 'Community'. Below the navigation bar, the text 'Download the latest source release' is displayed in yellow. A red arrow points from this text to a yellow button labeled 'Download Python 3.12.0'. Below the button, there are links for 'Looking for Python with a different OS? Python for [Windows](#), [Linux/UNIX](#), [macOS](#), [Other](#)' and 'Want to help test development versions of Python 3.12? [Prereleases](#), [Docker images](#)'.



```
File Edit View Terminal Tabs Help
vpmz@vpmz-FX507ZE:~$ python3 --version
Python 3.10.12
vpmz@vpmz-FX507ZE:~$
```


Інтегровані середовища Python



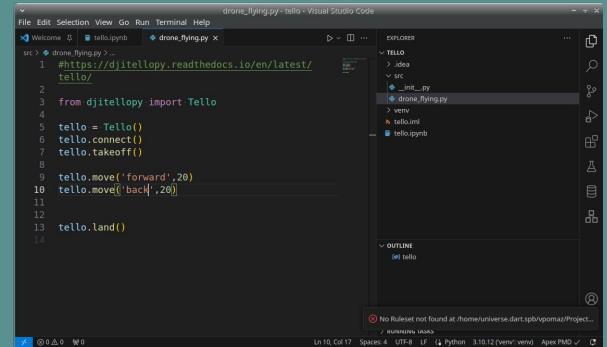
```
tello src: drone_flying.py
1 #https://djitellopy.readthedocs.io/en/latest/
2
3 from djitellopy import Tello
4
5 tello = Tello()
6 tello.connect()
7 tello.takeoff()
8
9 tello.move('forward',20)
10 tello.move('back',20)
11
12
13 tello.land()
14
```

PyCharm

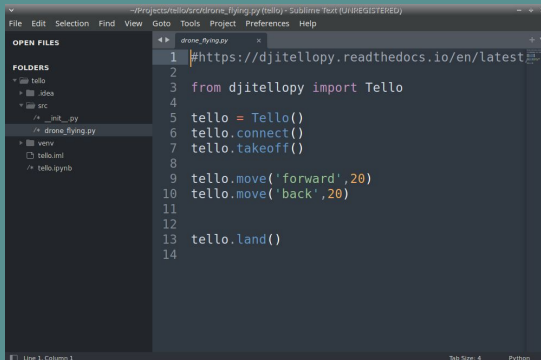
VS Code

SublimeText

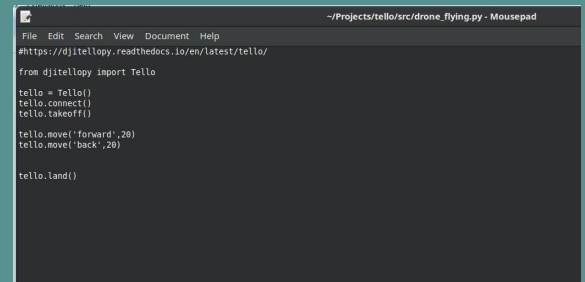
ІНШІ



```
drone_flying.py - tello - visual studio code
1 #https://djitellopy.readthedocs.io/en/latest/
2 tello/
3
4 from djitellopy import Tello
5
6 tello = Tello()
7 tello.connect()
8 tello.takeoff()
9
10 tello.move('forward',20)
11 tello.move('back',20)
12
13 tello.land()
14
```



```
~/Projects/tello/src/drone_flying.py (tello) - Sublime Text (UNREGISTERED)
drone_flying.py
1 #https://djitellopy.readthedocs.io/en/latest/
2
3 from djitellopy import Tello
4
5 tello = Tello()
6 tello.connect()
7 tello.takeoff()
8
9 tello.move('forward',20)
10 tello.move('back',20)
11
12
13 tello.land()
14
```



```
~/Projects/tello/src/drone_flying.py - Mousepad
File Edit Search View Document Help
#https://djitellopy.readthedocs.io/en/latest/tello/
from djitellopy import Tello
tello = Tello()
tello.connect()
tello.takeoff()
tello.move('forward',20)
tello.move('back',20)
tello.land()
```

Базовий синтаксис Python 1

Python використовує відступ для позначення блоку коду.

Приклад

```
if 5 > 2:  
    print("п'ять більше ніж два!")
```

У Python змінні створюються, коли ви їм присвоюєте значення:

Приклад

Змінні в Python:

```
x = 5  
y = "Hello, world!"
```

Python має можливість коментування для цілей документації в коді.

Коментарі починаються з #, а Python рендерить решту рядка як коментар:

Приклад

Коментарі в Python:

```
#Це коментар.  
print("Hello, world!")
```

Тип Текст:	<code>str</code>
Тип Число:	<code>int</code> , <code>float</code> , <code>complex</code>
Тип Послідовність:	<code>list</code> , <code>tuple</code> , <code>range</code>
Тип Картування:	<code>dict</code>
Тип Установка:	<code>set</code> , <code>frozenset</code>
Тип Булеві:	<code>bool</code>
Тип Бінарні:	<code>bytes</code> , <code>bytearray</code> , <code>memoryview</code>

Базовий синтаксис Python 2

```
i = 1
while i < 6:
    print(i)
    i += 1
```

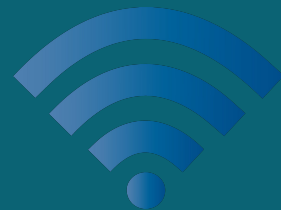
```
fruits = ["apple", "banana", "cherry"]
for x in fruits:
    print(x)
```

```
a = 200
b = 33
if b > a:
    print("b is greater than a")
elif a == b:
    print("a and b are equal")
else:
    print("a is greater than b")
```

```
def my_function(fname):
    print(fname + " Refsnes")

my_function("Emil")
my_function("Tobias")
my_function("Linus")
```

Що таке **DjiTelloPy**?



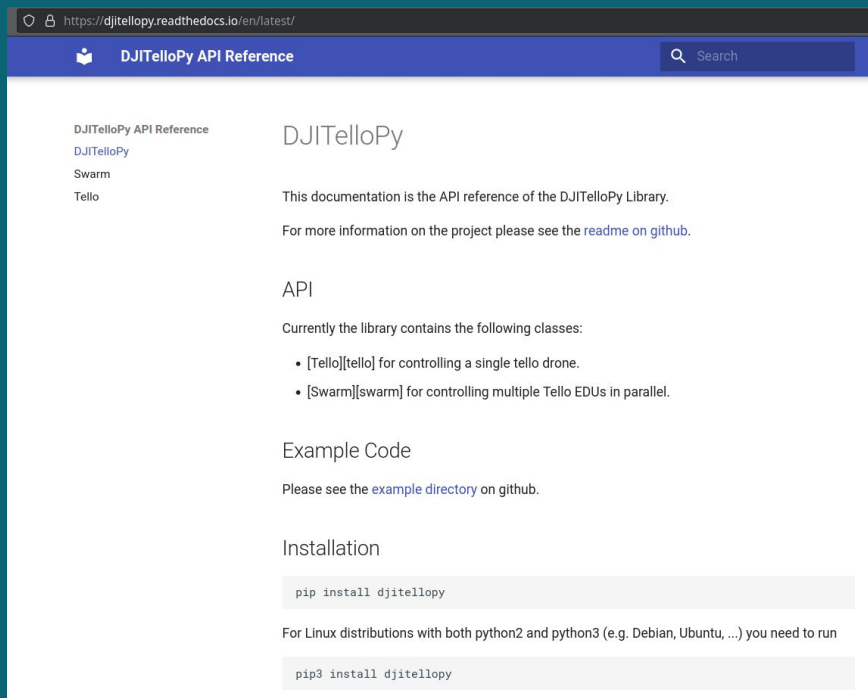
- **DjiTelloPy**
- **Tello SDK**
- **TelloPyGUI**
- **PyTello**

DjiTelloPy - бібліотека python, яка забезпечує програмований доступ до можливостей управління дроном Tello через офіційний інтерфейс Tello API (application programming interface)



Встановлення бібліотеки DJITelloPy

```
pip3 install djitellopy
```



The screenshot shows the DJITelloPy API Reference website. The browser address bar displays `https://djitellopy.readthedocs.io/en/latest/`. The page title is "DJITelloPy API Reference". The left sidebar contains a navigation menu with items: "DJITelloPy API Reference", "DJITelloPy", "Swarm", and "Tello". The main content area is titled "DJITelloPy" and contains the following text:

This documentation is the API reference of the DJITelloPy Library.
For more information on the project please see the [readme on github](#).

API

Currently the library contains the following classes:

- `[Tello][tello]` for controlling a single tello drone.
- `[Swarm][swarm]` for controlling multiple Tello EDUs in parallel.

Example Code

Please see the [example directory](#) on github.

Installation

```
pip install djitellopy
```

For Linux distributions with both python2 and python3 (e.g. Debian, Ubuntu, ...) you need to run

```
pip3 install djitellopy
```

Для встановлення бібліотеки необхідно запуснути запропоновану команду в службовому терміналі операційної системи.

Або встановити відповідний пакет через інтегроване середовище програмування.

Умови програмованого з'єднання з Tello

- Наявність комп'ютера
- Встановлено інтерпритатор Python
- Встановлено бібліотека DjiTelloPy
- Створено проект/файл запуску python-коду
- Наявність написаного коду в файлі
- Заряджена батарея живлення дрону Tello
- Наявне з'єднання ПК та дрона через мережу Wi-Fi

Python-скрипт файл

Імпортуємо python бібліотеку *djitellopy*

```
from djitellopy import Tello
```

Створюємо екземпляр класу **Tello()** та поміщаємо його у змінну *tello*

```
tello = Tello()
```

Створюємо підключення до дрона через Wi-Fi

```
tello.connect()
```

Команда підняття дрона у повітря

```
tello.takeoff()
```

Основна частина коду для руху дрона ...

Команда руху вперед на 20 см

```
tello.move_forward(20)
```

Кінець частини коду, що відповідає за рух дрона у просторі

Команда приземлення дрона

```
tello.land()
```

Кінець скрипта руху дрона

```
from djitellopy import Tello
```

```
tello = Tello()
tello.connect()
tello.takeoff()
```

```
tello.move('forward', 20)
tello.move('back', 20)
```

```
tello.land()
```

Базові команди руху дрона

connect() - з'єднання з дроном

takeoff() - зліт дрона

land() - посадка дрону

move('напрямок', X) - рух дрона у обраному напрямку на відстань X, де X від 20 до 500 см. Варіанти напрямку: up, down, left, right, forward, back

flip('напрямок') - сальто дрону у заданому напрямку.
Варіанти напрямку: l (left), r (right), f (forward) or b (back)

Додаткові команди руху дрона

`rotate_clockwise(X)` - повернутися по часовій стрілці в межах від 1 до 360 градусів

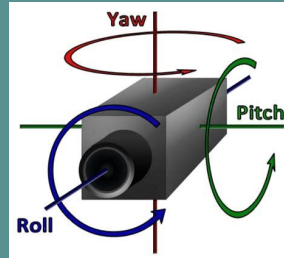
`rotate_counter_clockwise(X)` - повернутися проти часової стрілки в межах від 1 до 360 градусів

`set_speed(X)` - встановити швидкість X , де X в межах від 10 до 100 см/с

`get_barometer()`, `get_height()` - отримати поточну висоту польоту

`get_battery()` - отримати поточний стан батареї

Повний список команд [ТУТ](#). Додаткові поняття осей руху дрона



Приклади проєктів



Підсумки та ресурси

- [Python](#)
- [Python UA](#)
- [Python Zero UA](#)
- [PyCharm](#)
- [VS code](#)
- [DjiTelloPy](#)
- Tello - оптимальний варіант FPV-дрону з можливістю програмування
- Scratch Blockly, Python ітд
- Фото та відео
- Об'єм батареї живлення хотілося б більше!





Питання:

Дякую за увагу!

