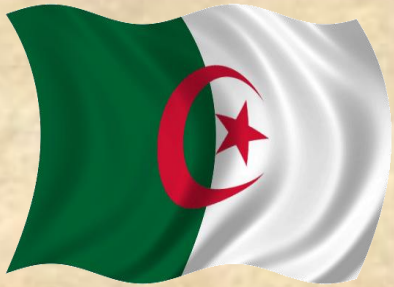


جامعة محمد بوضياف المسيلة
كلية العلوم الاقتصادية
قسم العلوم الاقتصادية

1985
جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'sila

المستوى: أولى جذع مسترك

محاضرات في مقياس:

Programming Fundamentals with Python 01

أساسيات البرمجة على بايثن01

أ. د : رابح بلعباس

2026-2025

أولا:

مقدمة في Python

Python Introduction

الاختيار بين البرمجيات

Python software

R software

Eviews, SPSS, Stata

لغة البرمجة بايثون ((Python—The Programming Language

تم إنشاء لغة البرمجة بايثون بواسطة غيدو فان روسوم (Guido Von Rossum)– سنة 1991،

تتمييز لغة بايثون بمجموعة من الصفات التالية:

1. مفسَّرة (Interpreted)
2. منقولة (Portable)
3. كائنية التوجه (Object-oriented)
4. تفاعلية (Interactive)
5. ذات واجهات متعددة (Interfaced)
6. مفتوحة المصدر (Open source)
7. سهلة الفهم والاستخدام (Easy to understand and use)

What can we do with Python?

What can we do with Python?

Python is used for:

- **Web Development**: Frameworks like Django, Flask.
- **Data Science and Analysis**: Libraries like Pandas, NumPy, Matplotlib.
- **Machine Learning and AI**: TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn.
- **Automation and Scripting**: Automate repetitive tasks.
- **Game Development**: Libraries like Pygame.
- **Web Scraping**: Tools like BeautifulSoup, Scrapy.
- **Desktop Applications**: GUI frameworks like Tkinter, PyQt.
- **Scientific Computing**: SciPy, SymPy.
- **Internet of Things (IoT)**: MicroPython, Raspberry Pi.
- **DevOps and Cloud**: Automation scripts and APIs.
- **Cybersecurity**: Penetration testing and ethical hacking tools.

لماذا Python؟

- سهولة التعلم: تشبه اللغة الإنجليزية.
- متعددة الاستخدامات: علوم البيانات، الذكاء الاصطناعي، الاقتصاد القياسي.
- مفتوحة المصدر: مجانية ومدعومة بمكتبات قوية

(NumPy, Pandas, Matplotlib)

- شعبية عالمية: مستخدمة في هارفارد، MIT، Google، NASA

Famous Application Built using Python
تطبيقات شهيرة تم تطويرها باستخدام بايثن

- **يوتيوب (:(YouTube**أكبر منصة لمشاركة الفيديوهات في العالم تستخدم بايثن لميزات مثل بث الفيديو والخدمات الخلفية.
- **إنستغرام (:(Instagram**يعتمد هذا التطبيق الشهير على بساطة بايثن لتوسيع نطاق الخدمة والتعامل مع ملايين المستخدمين.
- **سبوتيفاي (:(Spotify**يُستخدم بايثن في الخدمات الخلفية وتعلم الآلة لتخصيص توصيات الموسيقى.
- **دروب بوكس (:(Dropbox**خدمة استضافة الملفات تستخدم بايثن في كل من عميل سطح المكتب والعمليات على الخادم.
- **نتفليكس (:(Netflix**بايثن يشغّل المكونات الأساسية لمحرك التوصيات وأنظمة توصيل المحتوى CDN).)
- **جوجل (:(Google**بايثن هي واحدة من اللغات الأساسية في جوجل لأغراض الزحف على الويب، الاختبار، وتحليل البيانات.
- **أوبر (:(Uber**يساعد بايثن أوبر في التعامل مع التسعير الديناميكي وتحسين المسارات باستخدام تعلم الآلة.
- **بنترست (:(Pinterest**يُستخدم بايثن لمعالجة وتخزين كميات هائلة من بيانات الصور بكفاءة.

أشهر بيئات العمل في بايثون

أشهر بيئات العمل في بايثون

الرقم	بيئة العمل	المميزات	العيوب	الاستخدام الأنسب
1	Command Line / Terminal	خفيفة جدًا، لا تحتاج تثبيت، سريعة للتنفيذ الفوري	لا تحتوي على واجهة رسومية، صعبة للمبتدئين	تجربة الأوامر السريعة أو البرامج الصغيرة
2	IDLE	تأتي مع بايثون افتراضيًا، سهلة وبسيطة، مثالية للتعلم	واجهة محدودة، لا تدعم المشاريع الكبيرة	تعليم المبتدئين والمشاريع الصغيرة
3	Jupyter Notebook	تفاعلية، تسمح بدمج الكود مع النصوص والرسوم، مثالية للتحليل	ليست مناسبة للتطبيقات الكاملة، قد تكون بطيئة أحيانًا	تحليل البيانات، التعليم، البحث الأكاديمي
4	Google Colab	مجانية، تعمل على السحابة، تدعم GPU/TPU، لا تحتاج تثبيت	تتطلب اتصال إنترنت، سعة تخزين محدودة	الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق، المشاريع البحثية
5	Spyder	واجهة علمية تشبه MATLAB، أدوات تحليل قوية، تكامل مع NumPy وpandas	ليست مناسبة لتطوير الويب، واجهتها تقليدية قليلاً	الباحثين والعاملين في علم البيانات
6	Visual Studio Code (VS Code)	خفيف، متعدد اللغات، يدعم الإضافات، تصحيح الأخطاء ممتاز	يحتاج إعداد أولي، بعض الميزات تتطلب إضافات	المشاريع المتوسطة والكبيرة، الذكاء الاصطناعي، الويب
7	PyCharm	قوي جدًا، تكامل ممتاز مع Git وقواعد البيانات، احترافي	ثقيل نوعًا ما، النسخة الكاملة مدفوعة	المطورين المحترفين ومشاريع الشركات
8	Anaconda Distribution	يحتوي على أدوات متعددة (Jupyter, Spyder)، إدارة حزم سهلة، مثالي للعلماء	حجم كبير، يحتاج مساحة تخزين	التحليل الإحصائي، علم البيانات، التعلم الآلي

بيئة العمل في بايثن

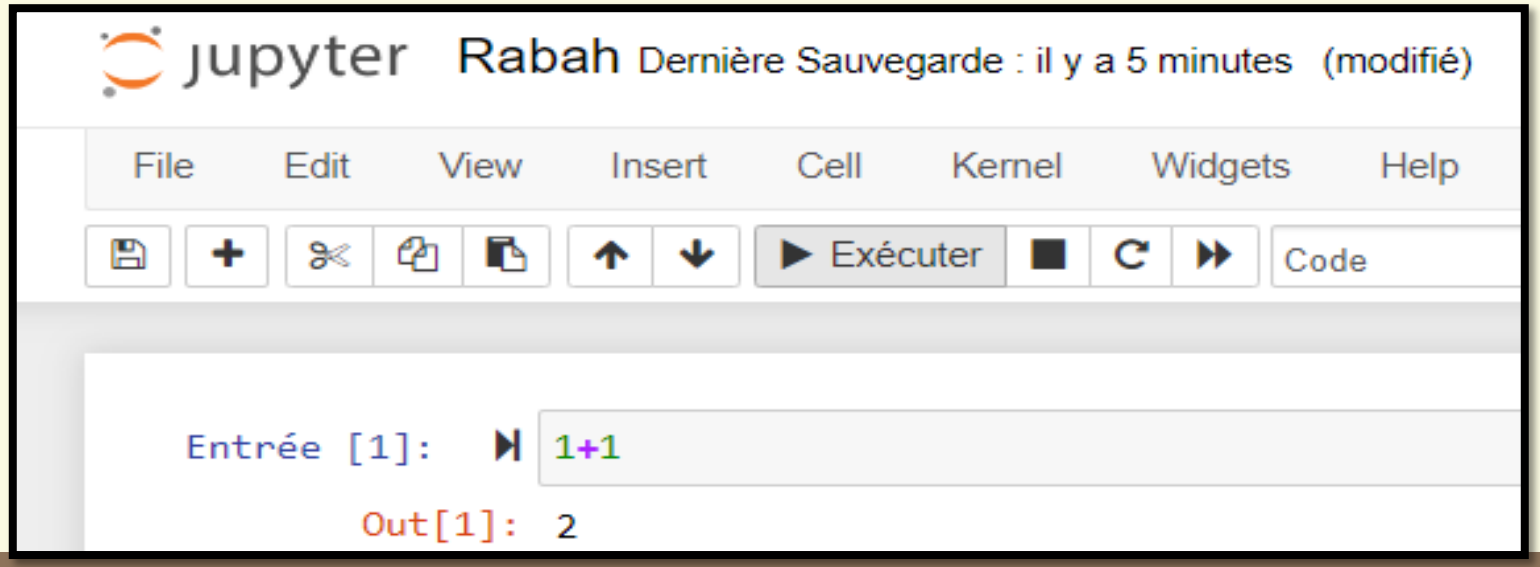
Jupyter Notebook

- **Jupyter Notebook:** الأكثر استخدامًا في التعليم والبحث، يسمح بكتابة الكود + التعليقات + الرسوم.
- بيئة احترافية لدعم المشاريع الكبيرة.
- أفضل بيئة للمبتدئين.

بيئة العمل في بايثن

يُعد Jupyter Notebook أحدث تطوّر في بيئة البرمجة التفاعلية .في الواقع،
من خلال Jupyter Notebookيمكنك دمج الشيفرة القابلة للتنفيذ، والنصوص، والمعادلات، والصور، والرسوم المتحركة في مستند ويب واحد.
تُستخدم هذه الأداة في العديد من الأغراض، مثل:

- العروض التقديمية (Presentations)
- الدروس التعليمية (Tutorials)
- اكتشاف الأخطاء وتصحيحها (Debugging)
- وغيرها من التطبيقات التعليمية والبحثية المتنوعة.

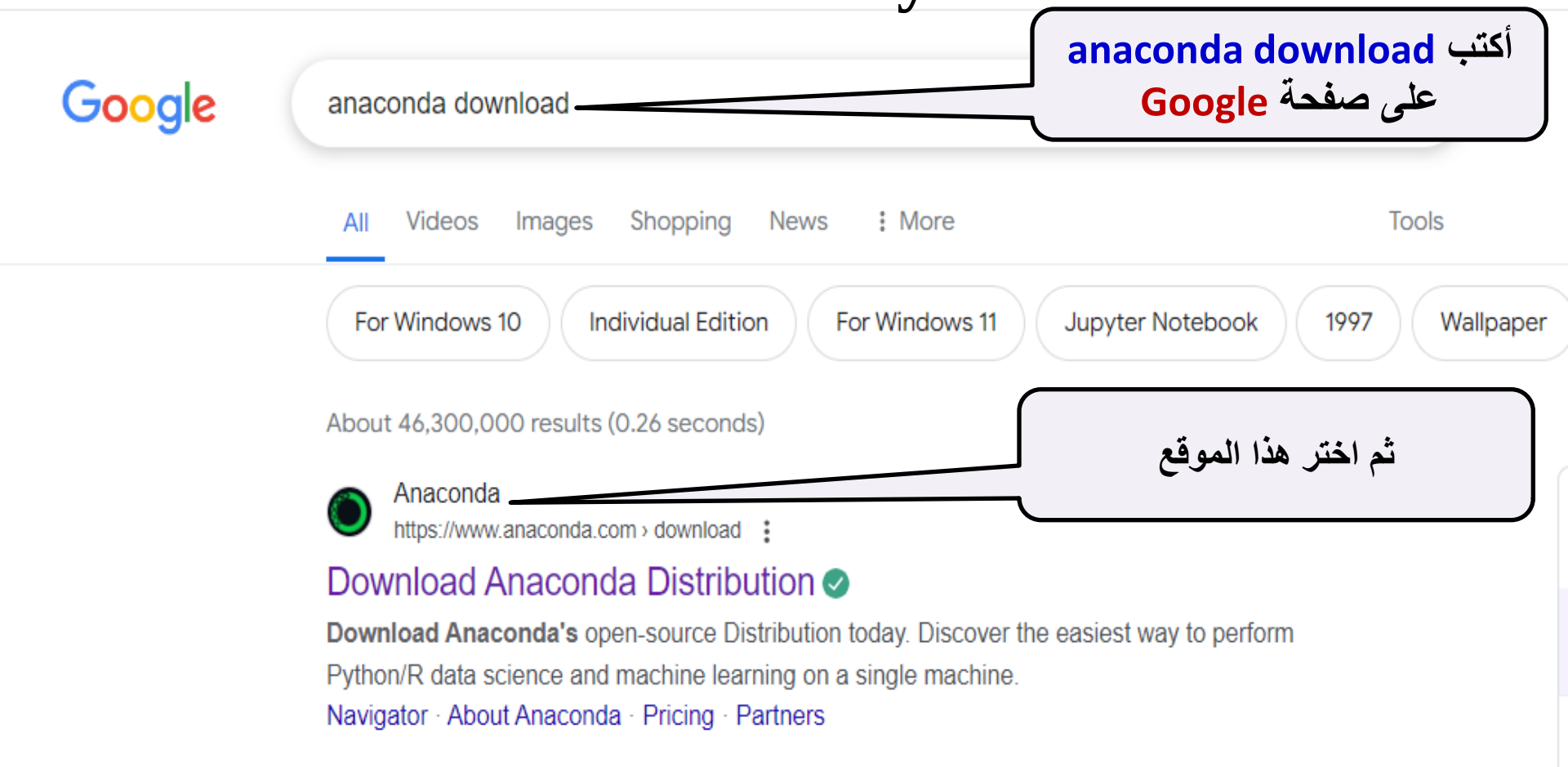


ثانيا: كيفية تثبيت Python باستخدام anaconda

How to install Python

كيفية تثبيت Python

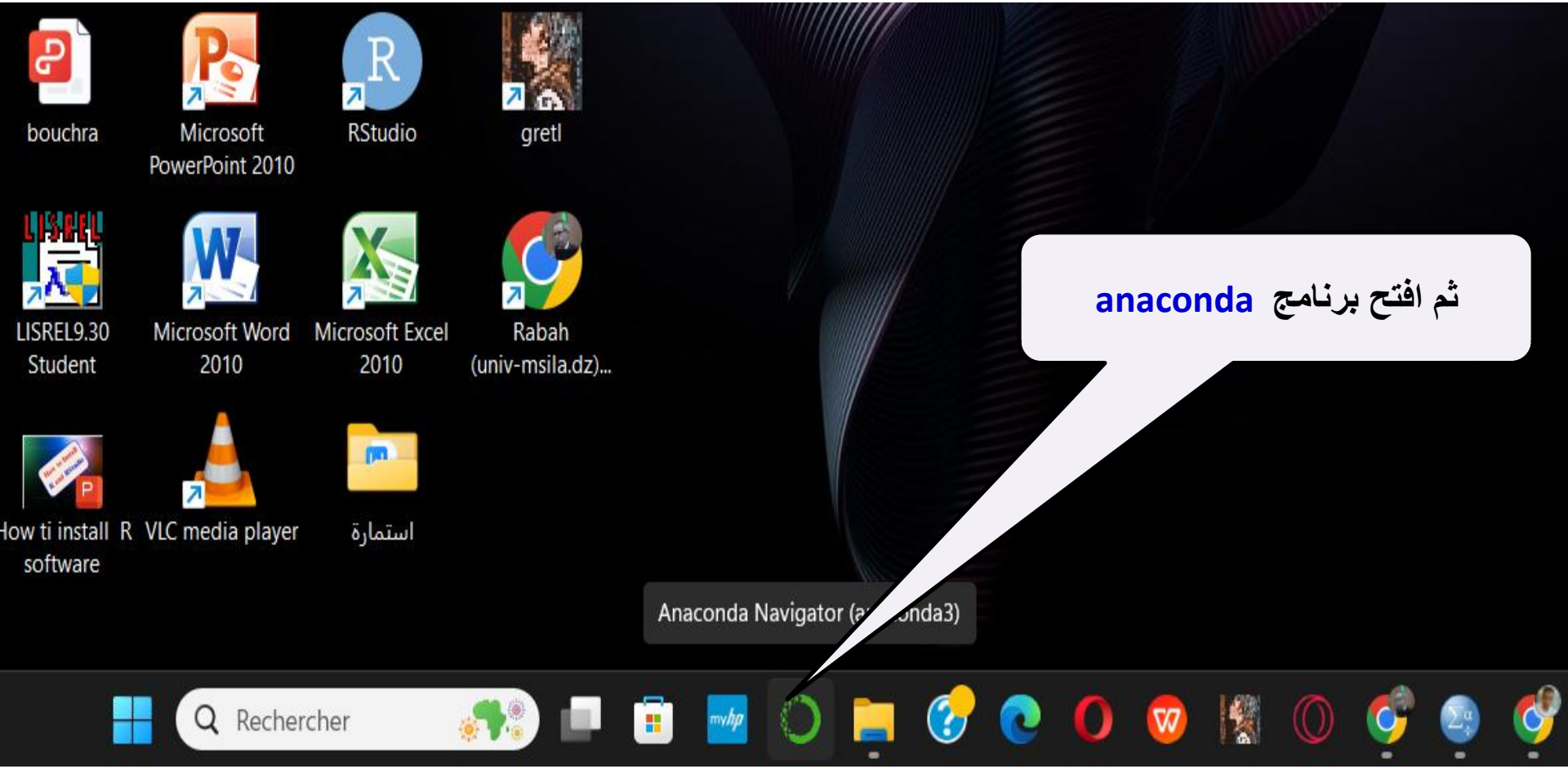
How to install Python

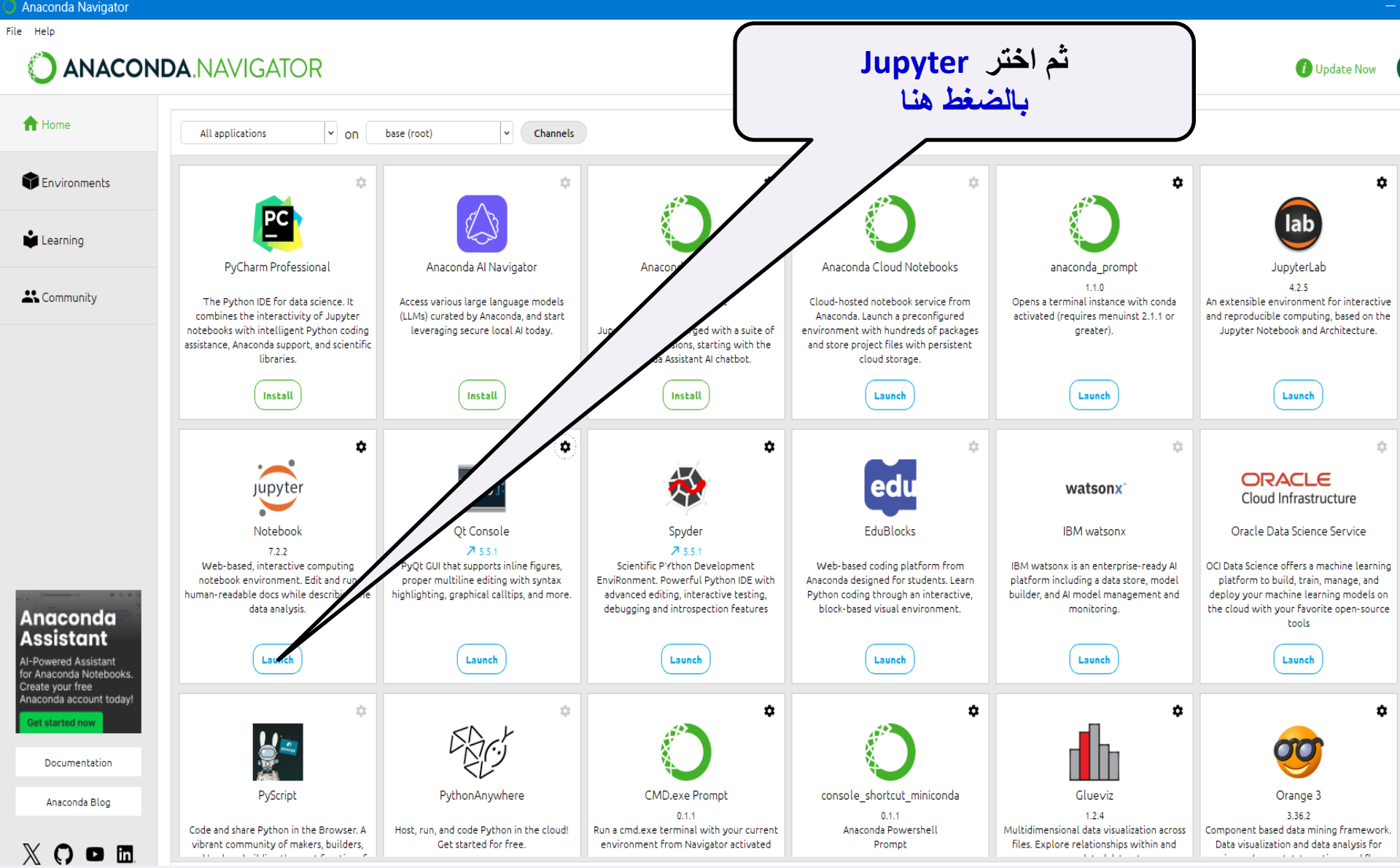


ثم حمل anaconda وثبته على حاسوبك

كيفية تثبيت Python

How to install Python





يمكنك اختيار منصة أخرى

في هذه المحاضرات سنختار منصة Jupyter

لأنها من أكثر المنصاة شيوعا في تفعيل أكواد Python

jupyter

Quit Logout

Files Running Clusters

Select items to perform actions on them.

Upload New

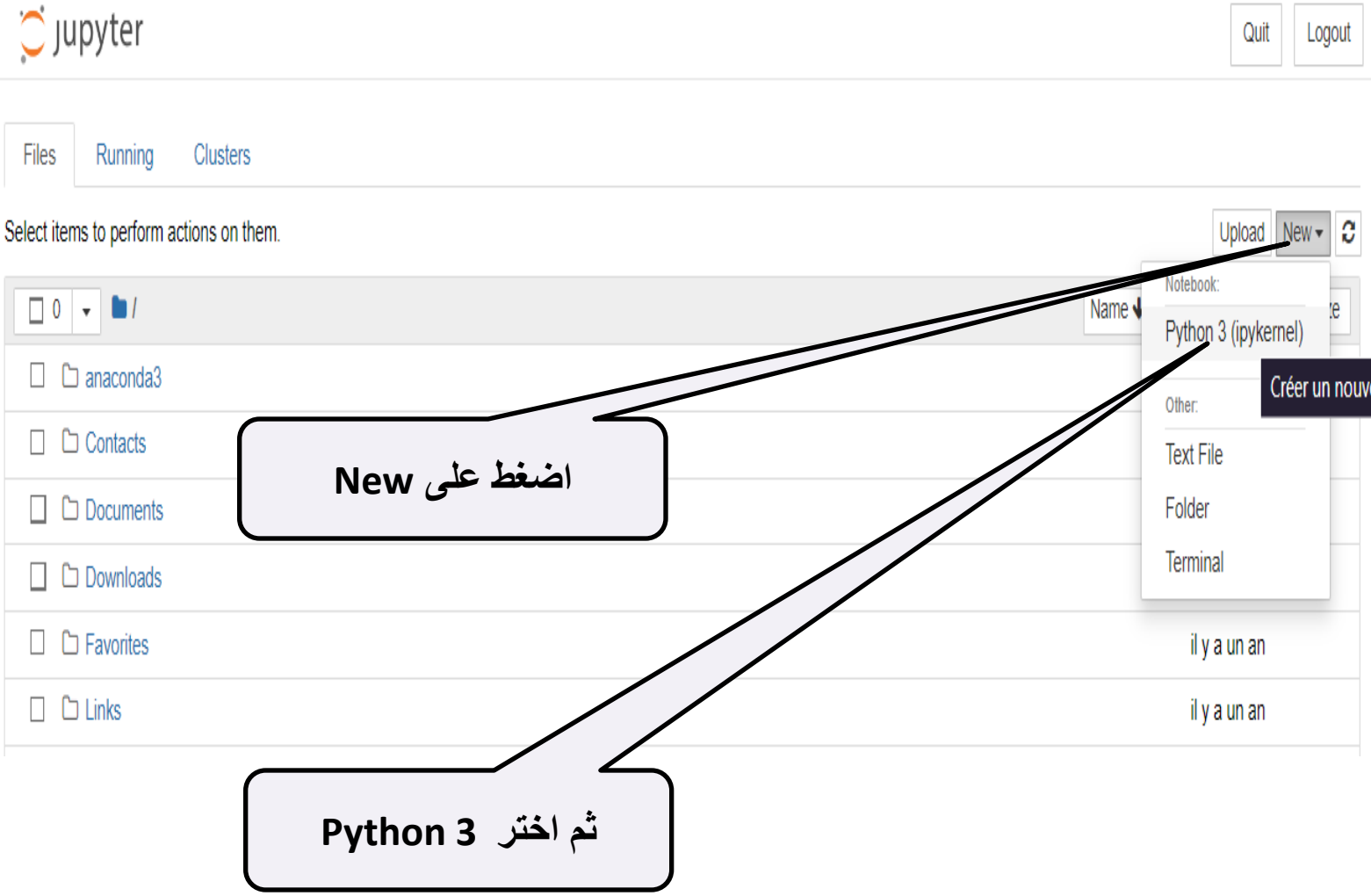
0 /

Name Last Modified File size

anaconda3	il y a 3 mois
Contacts	il y a un an
Documents	il y a 4 mois
Downloads	il y a 3 heures
Favorites	il y a un an
Links	il y a un an
Music	il y a un an
OneDrive	il y a un an

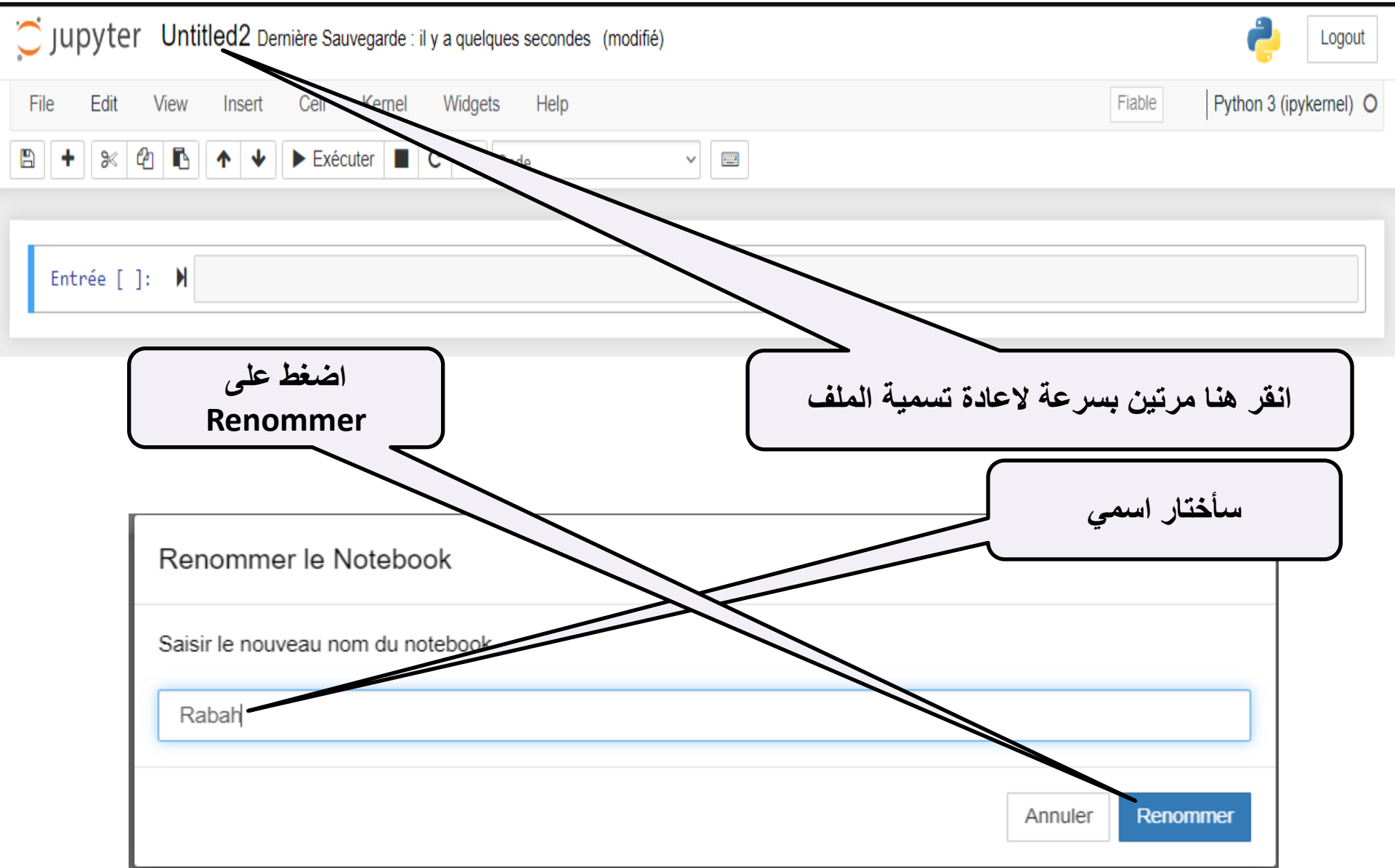
كيفية انشاء صفحة محرر بيانات على Python

How to create Python Notebook



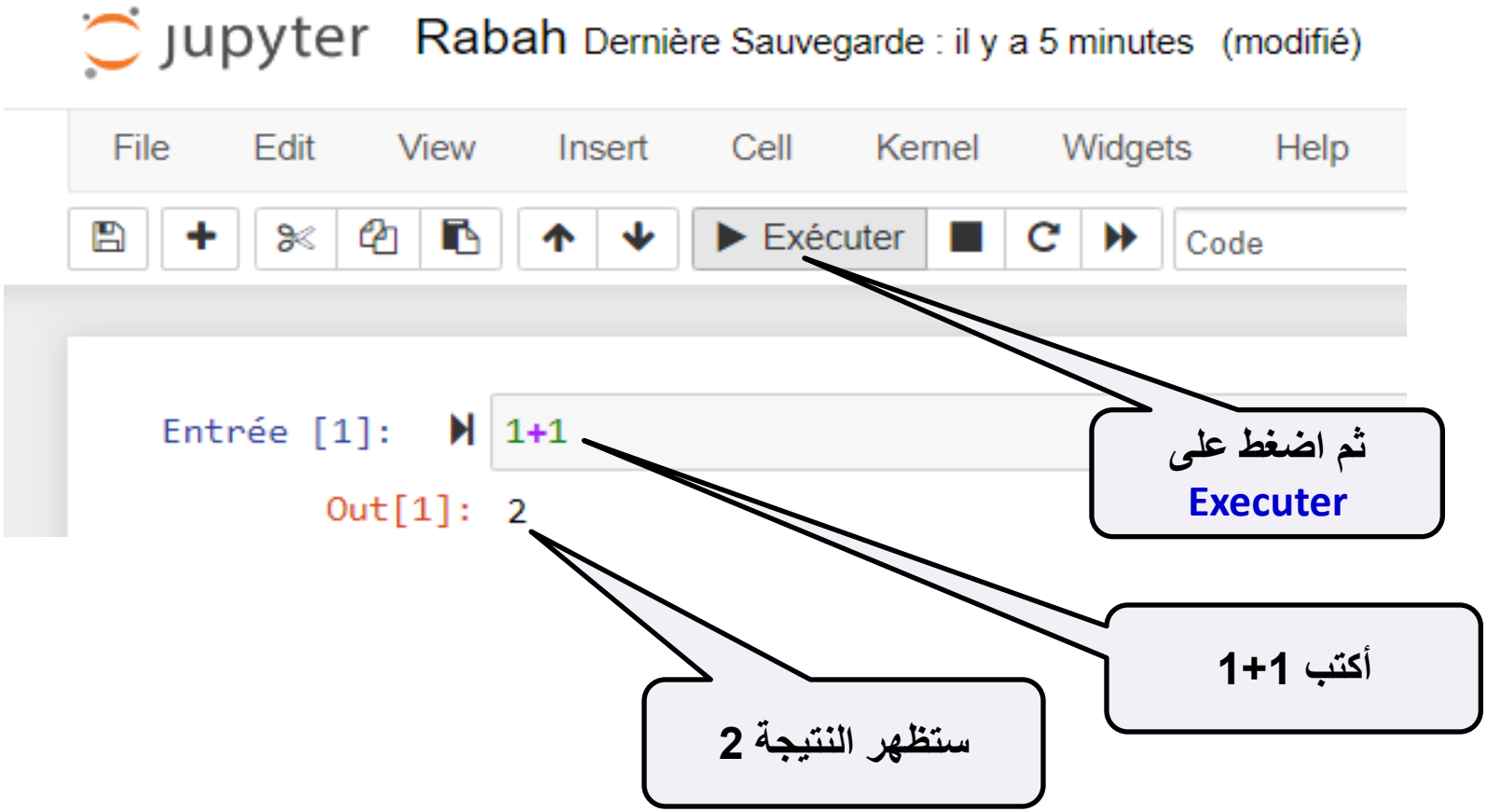
كيفية تسمية صفحة محرر بيانات على Python

How to renamed Python Notebook



معالجة البيانات على Python

Data Processing in Python



رابعًا: أمثلة تطبيقية

المثال 1: أول برنامج

```
print("Hello, World!")
```

النتيجة:

```
Hello, World!
```

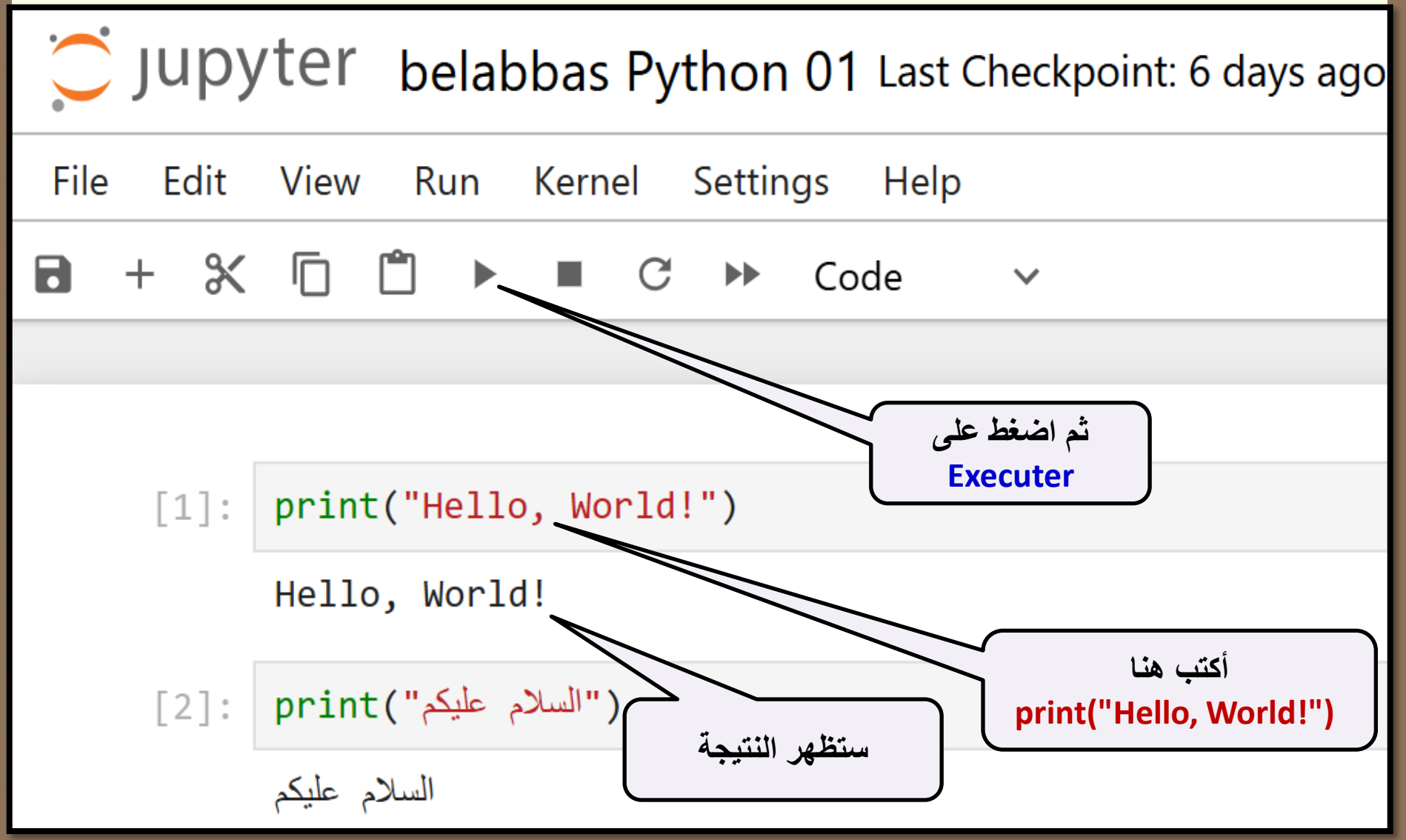
المثال 2:

```
print(" السلام عليكم ")
```

النتيجة:

```
السلام عليكم
```

رابعًا: أمثلة تطبيقية



المثال 2: استخدام Pythonفي الاقتصاد

برنامج لحساب متوسط دخل الفرد:

```
gdp = 200000000  # الناتج المحلي الإجمالي
population = 10000000  # عدد السكان
gdp_per_capita = gdp / population
print("GDP per capita:", gdp_per_capita)
```

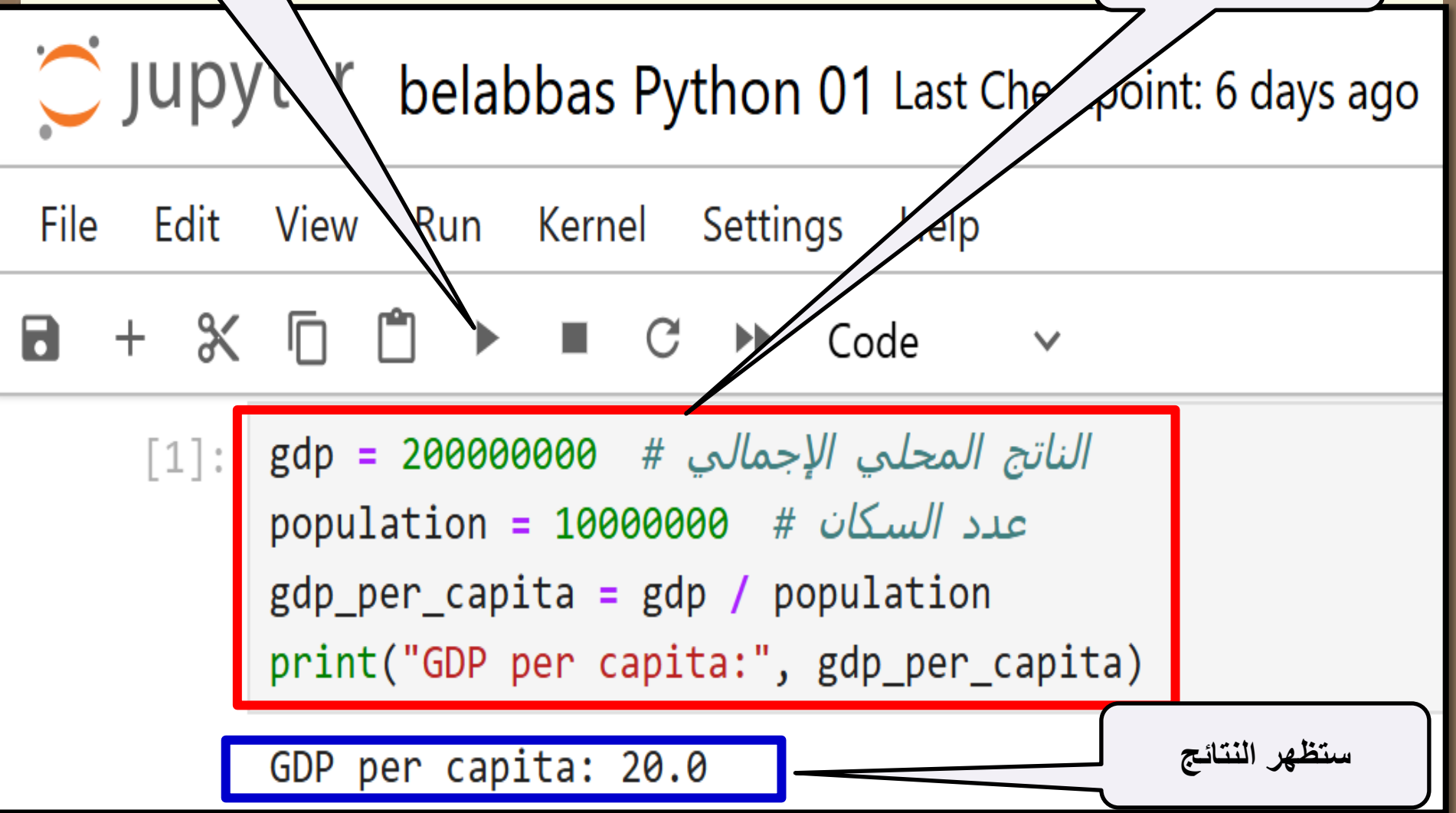
النتيجة:

```
GDP per capita: 20.0
```

المثال 2: استخدام Pythonفي الاقتصاد

ثم اضغط على
Executer

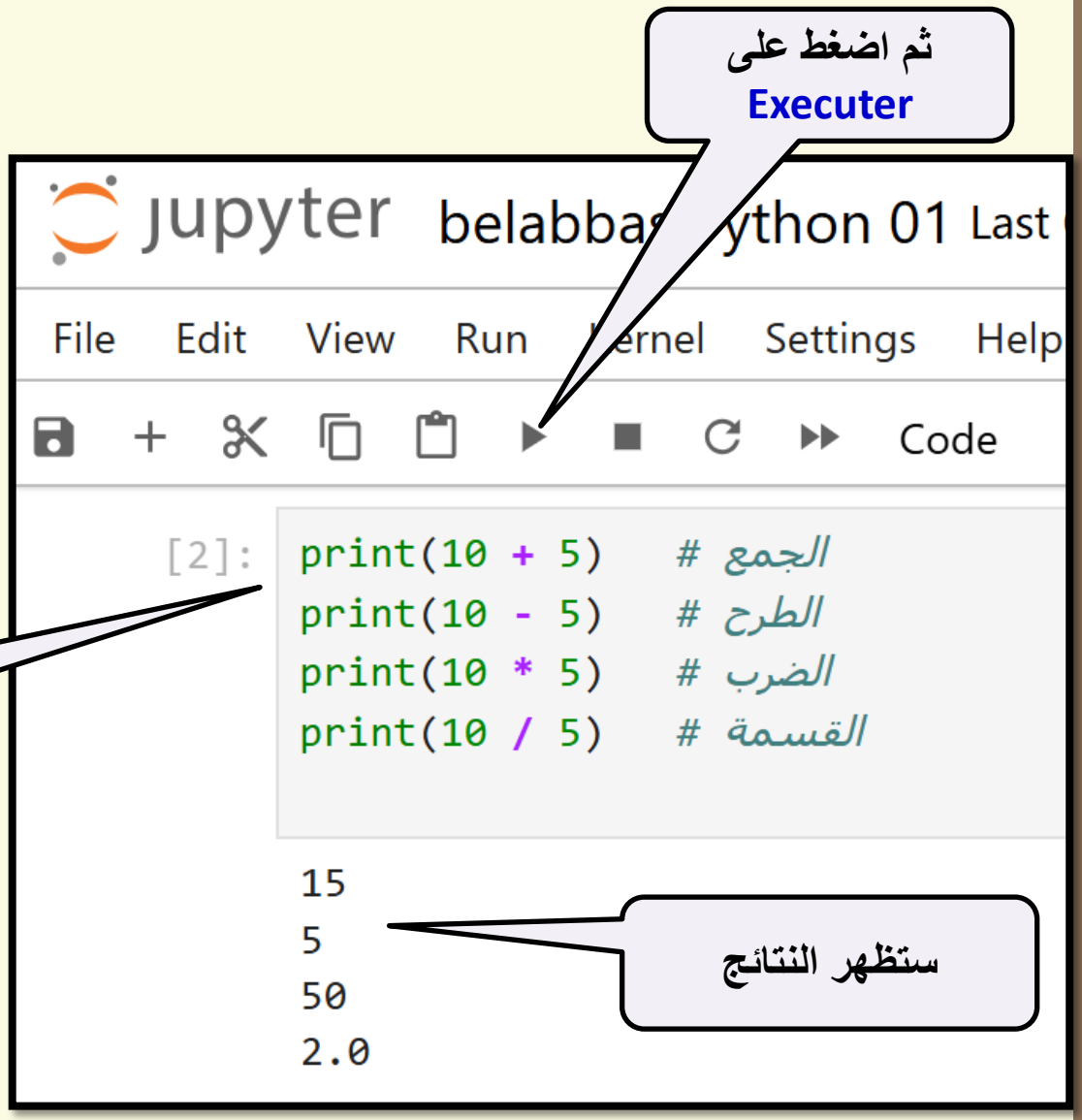
أكتب كود بايثن



ستظهر النتائج

المثال 3: العمليات البسيطة

```
print(10 + 5)   # الجمع
print(10 - 5)   # الطرح
print(10 * 5)   # الضرب
print(10 / 5)   # القسمة
```



خامسًا: نشاط للطلاب

1. افتح Jupyter Notebook.
2. اكتب برنامجًا يطبع:
   - اسمك.
   - عمرك.
   - تخصصك الجامعي.
3. احسب معدل نمو الناتج المحلي إذا كان:
   - GDPالسنة الماضية = 150000
   - GDPهذه السنة = 180000

إنشاء بيانات اقتصادية تجريبية

```
# إنشاء بيانات سنة - نمو الناتج المحلي
# إنشاء بيانات سنة - نمو الناتج المحلي
import numpy as np
import pandas as pd
years = np.arange(2015, 2025)
gdp_growth = np.array([2.1, 2.3, 1.9, 0.8, -2.0, 3.1, 4.2, 3.7, 2.9, 3.0])
data = pd.DataFrame({'Year': years,'GDP_Growth': gdp_growth})
data
```

إنشاء بيانات اقتصادية تجريبية

```python
# إنشاء بيانات سنة - نمو الناتج المحلي

import numpy as np
import pandas as pd

years = np.arange(2015, 2025)
gdp_growth = np.array([2.1, 2.3, 1.9, 0.8, -2.0, 3.1, 4.2, 3.7, 2.9, 3.0])

data = pd.DataFrame({'Year': years,'GDP_Growth': gdp_growth})

data
```

إنشاء بيانات اقتصادية تجريبية

[7]:

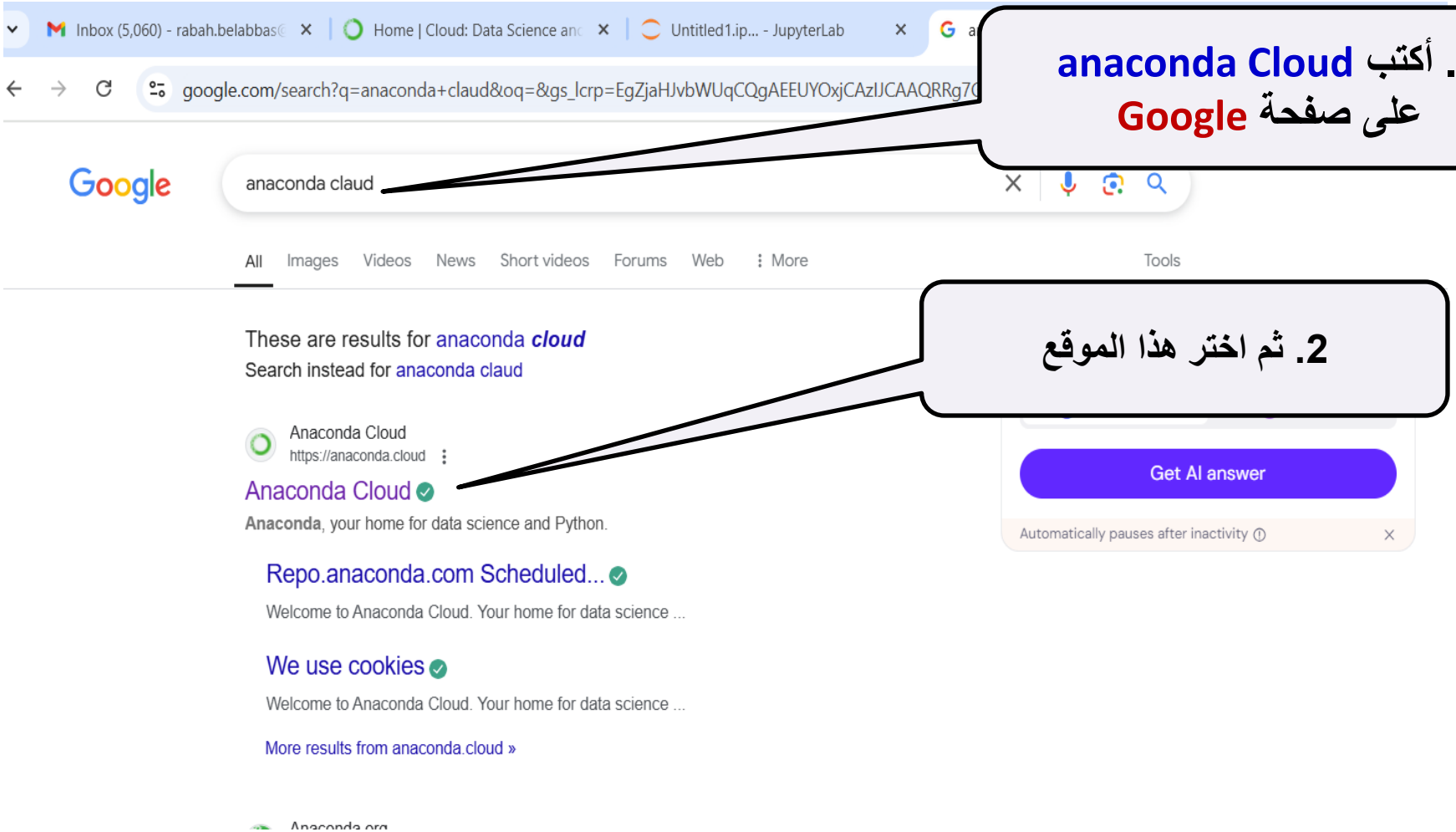
	Year	GDP_Growth
0	2015	2.1
1	2016	2.3
2	2017	1.9
3	2018	0.8
4	2019	-2.0
5	2020	3.1
6	2021	4.2
7	2022	3.7
8	2023	2.9
9	2024	3.0

ثالثا: كيفية العمل على Anaconda cloud

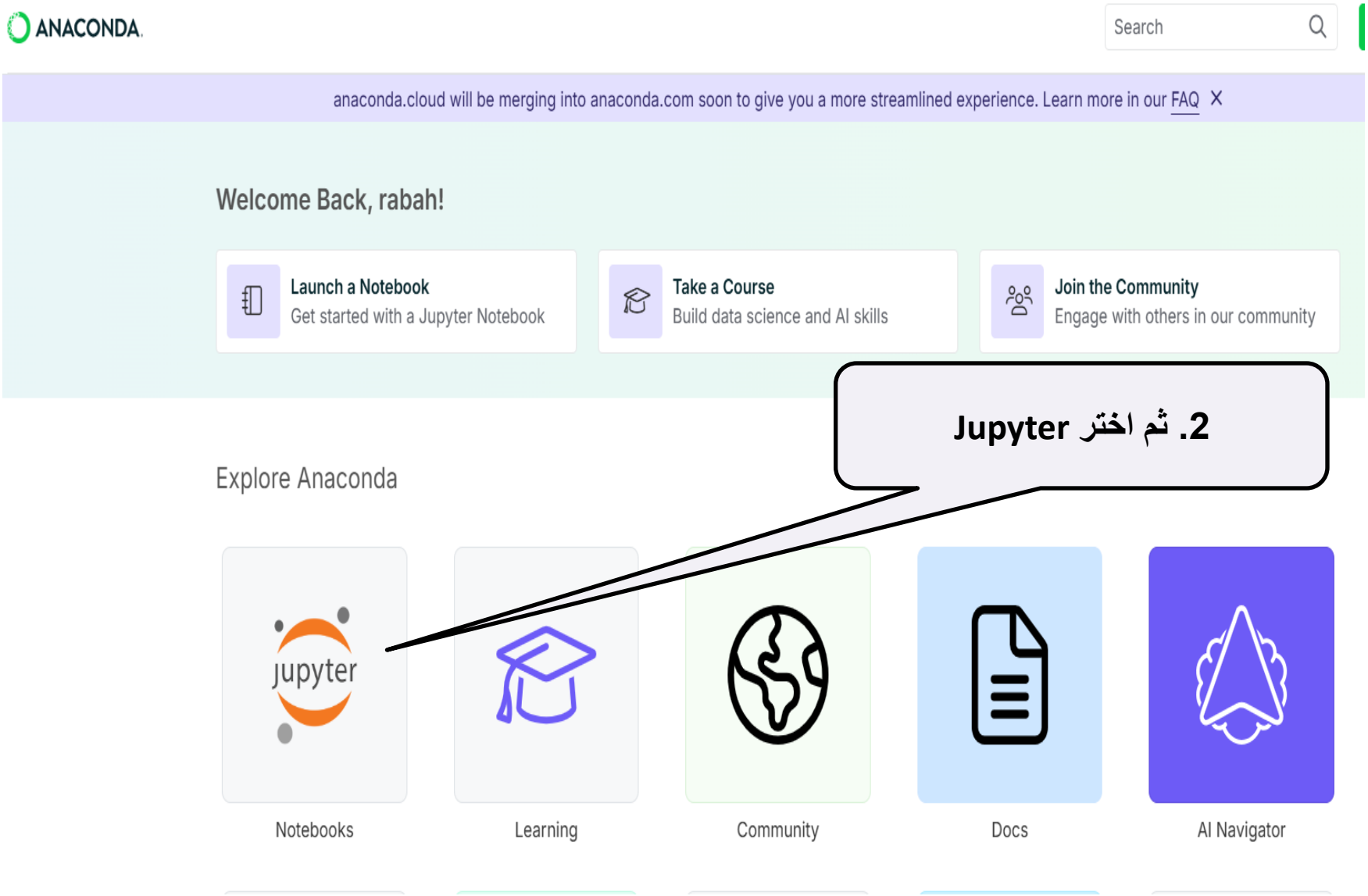
Anaconda How to work on cloud

كيفية العمل على Anaconda cloud

How to work on Anaconda cloud



Anaconda cloud كيفية العمل على
Anaconda cloud How to work on

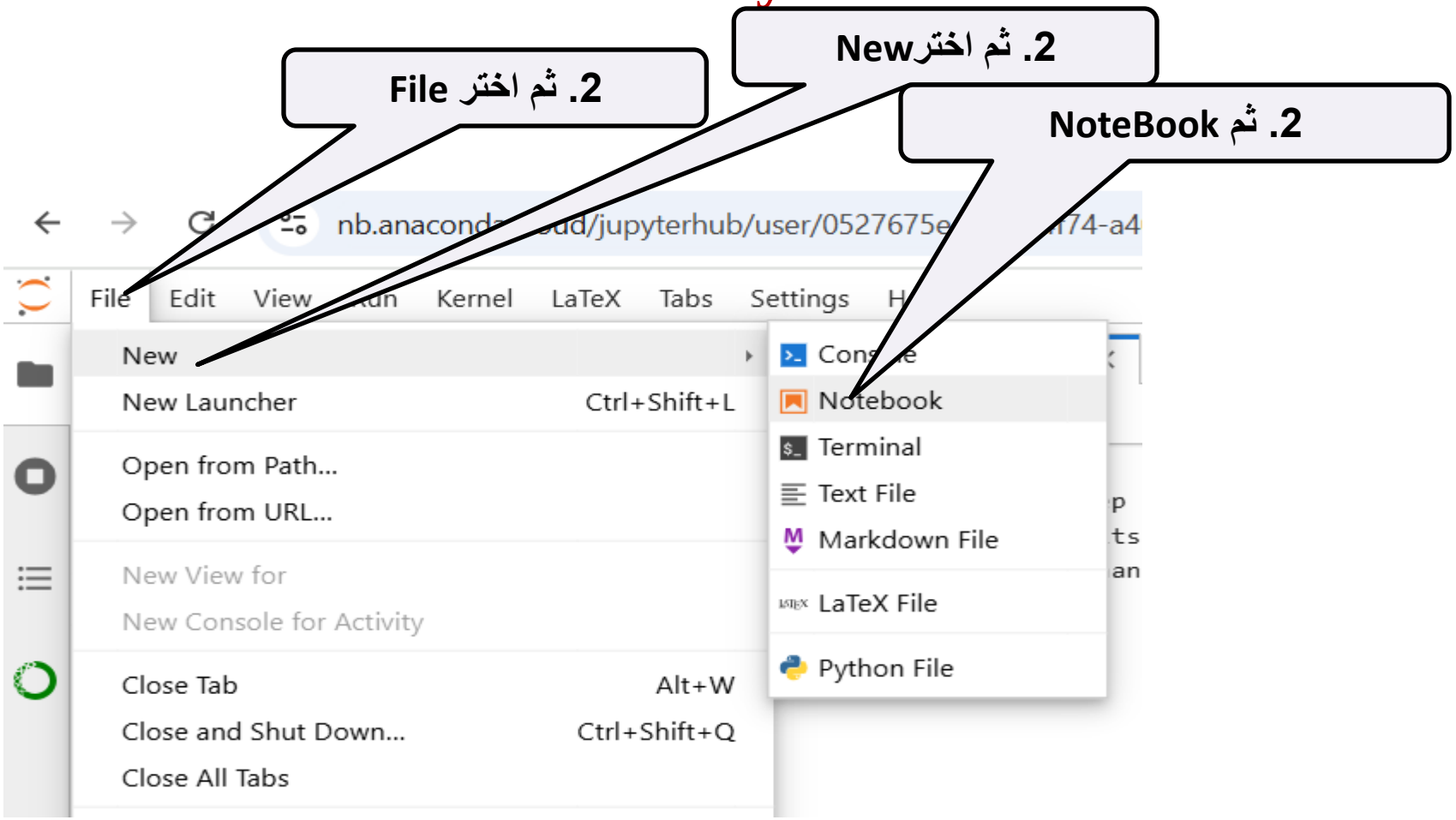


كيفية العمل على Anaconda cloud

How to work on Anaconda cloud

كيفية انشاء صفحة محرر بيانات على Python

How to create Python Notebook



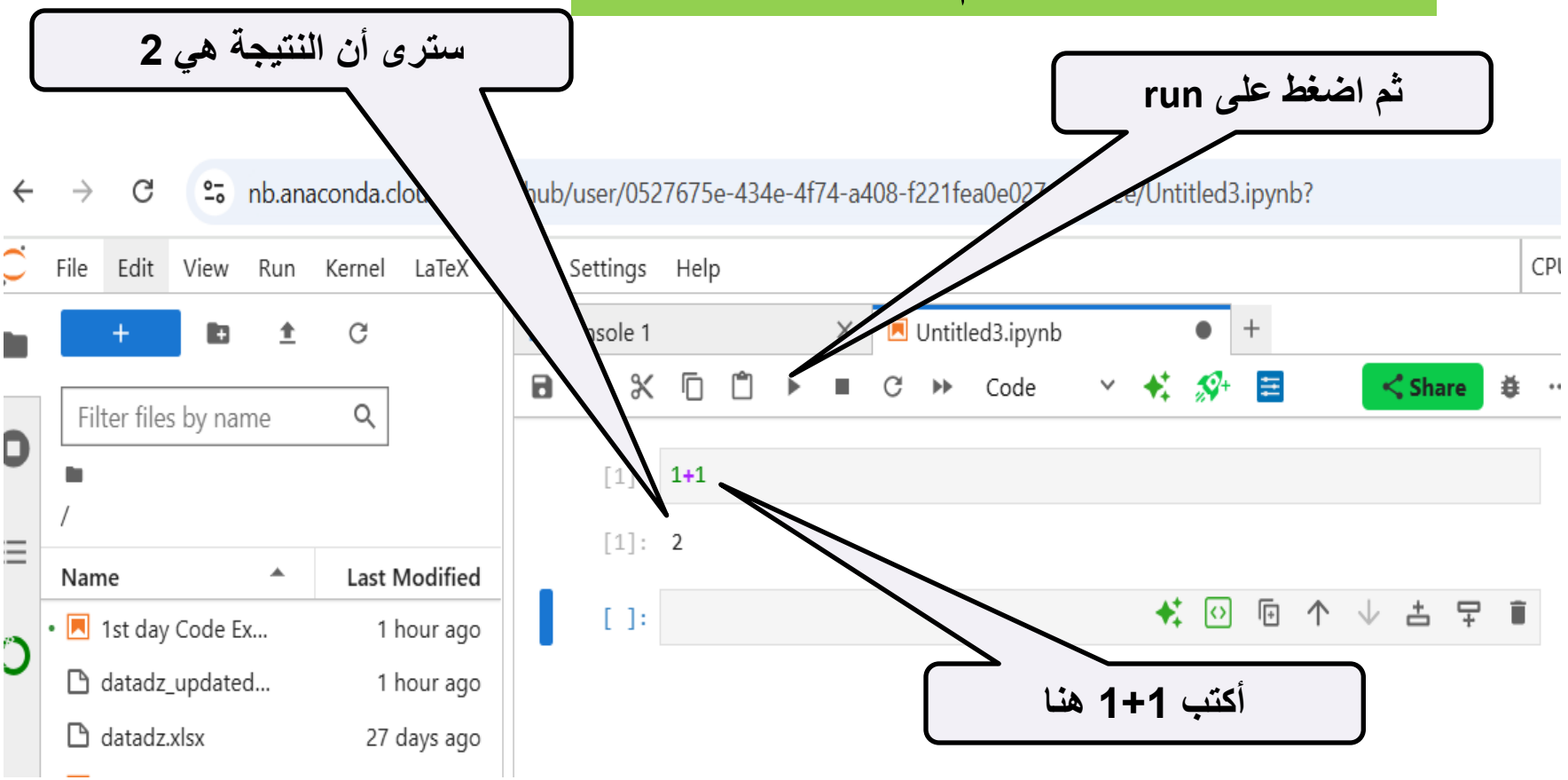
كيفية العمل على Anaconda cloud

How to work on Anaconda cloud

كيفية انشاء صفحة محرر بيانات على Python

How to create Python Notebook

الأن بنفس الطريقة سيتم تفعيل أكواد البايثن

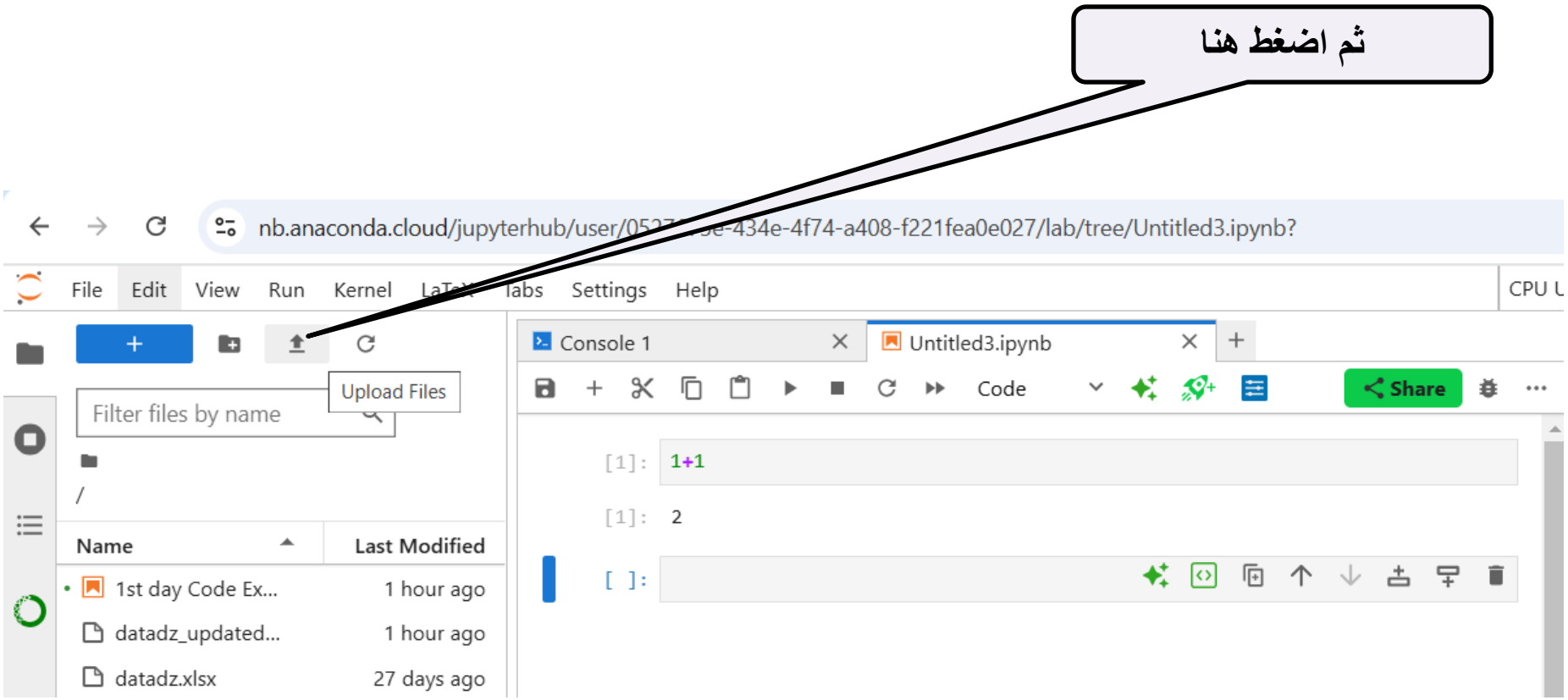


كيفية العمل على Anaconda cloud

How to work on Anaconda cloud

كيفية استيراد ملف بيانات من Excel

How to import data frome Excel file

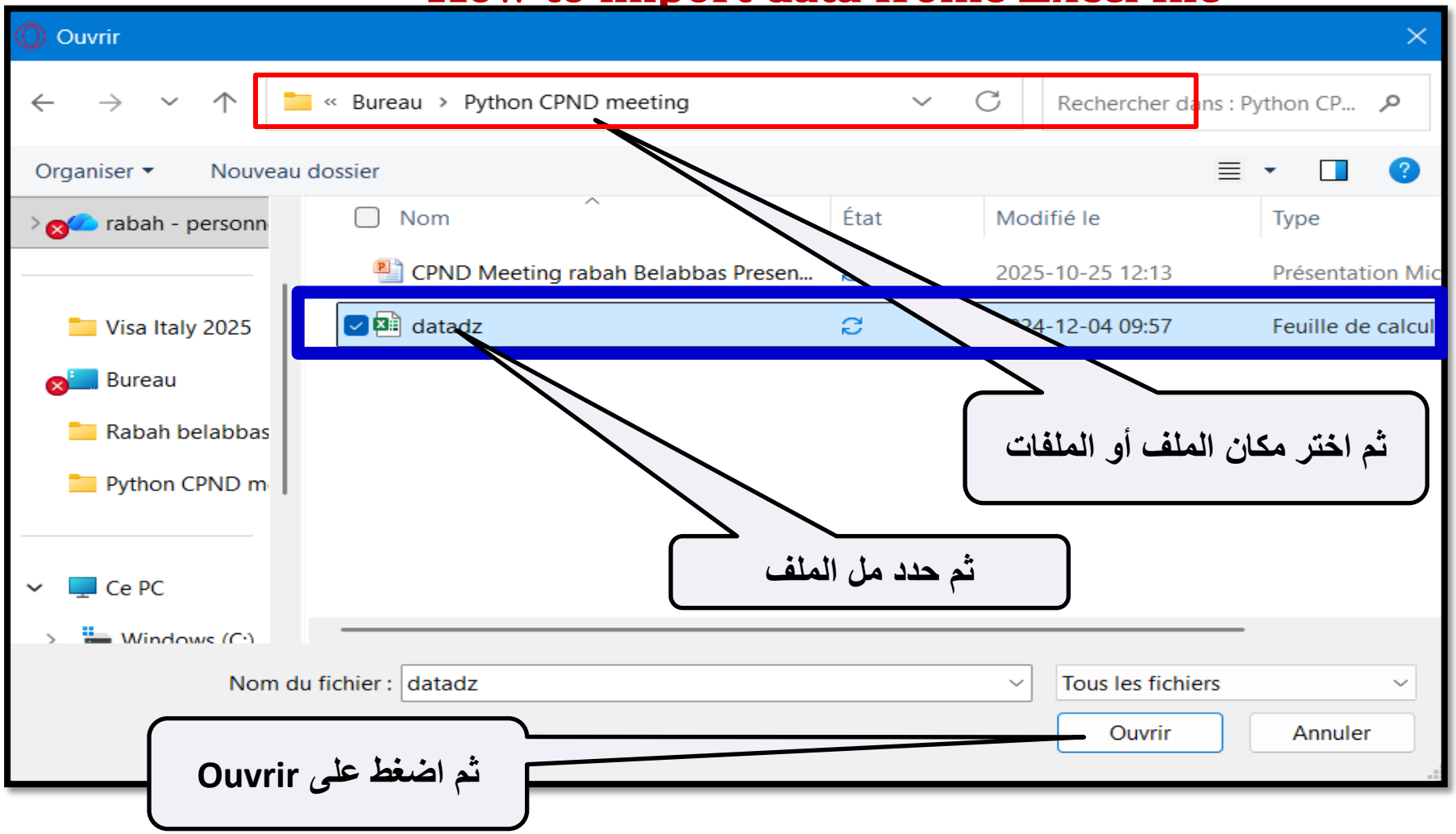


كيفية العمل على Anaconda cloud

How to work on Anaconda cloud

كيفية استيراد ملف بيانات من Excel

How to import data frome Excel file

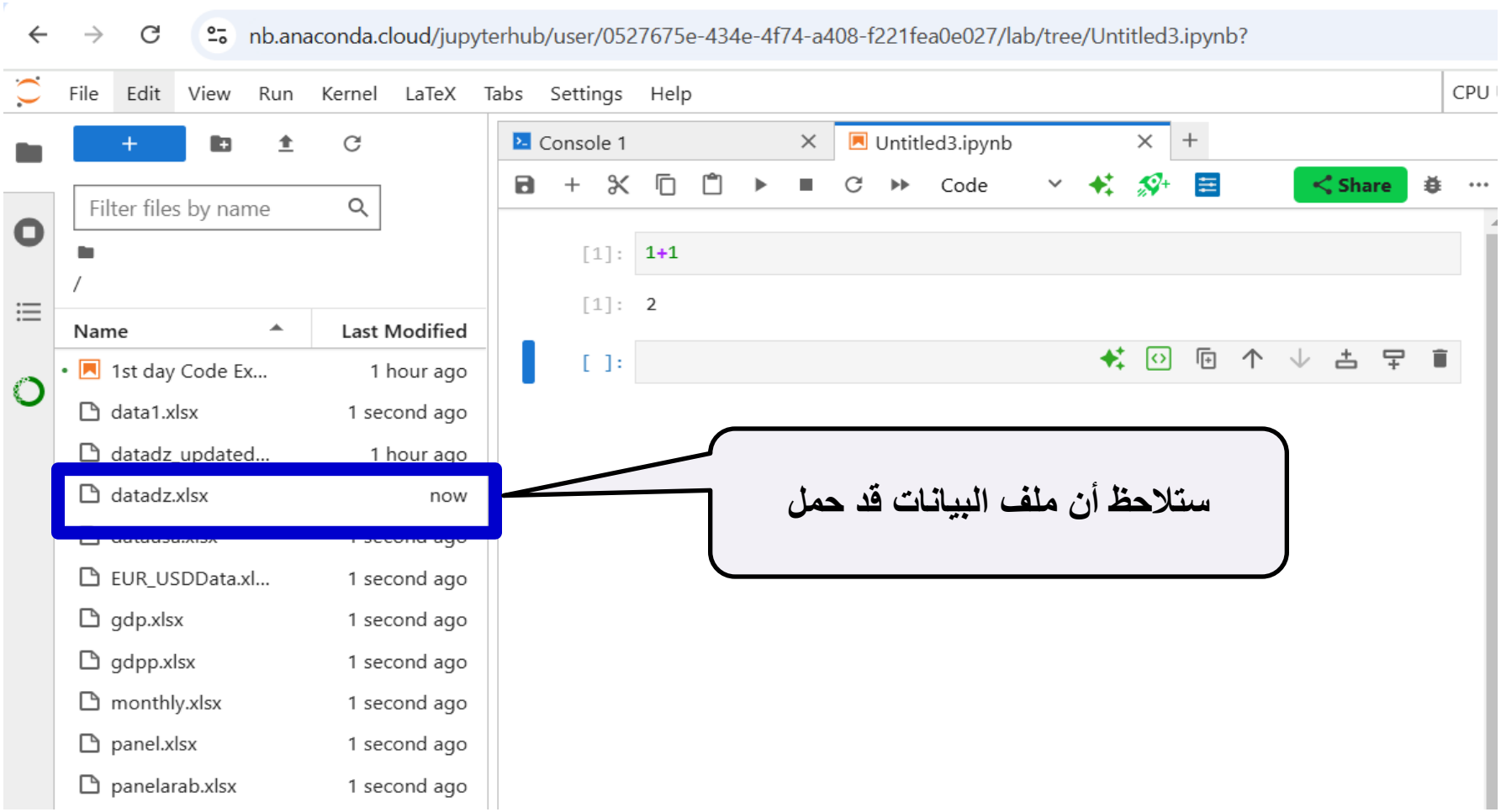


كيفية العمل على Anaconda cloud

How to work on Anaconda cloud

كيفية استيراد ملف بيانات من Excel

How to import data frome Excel file

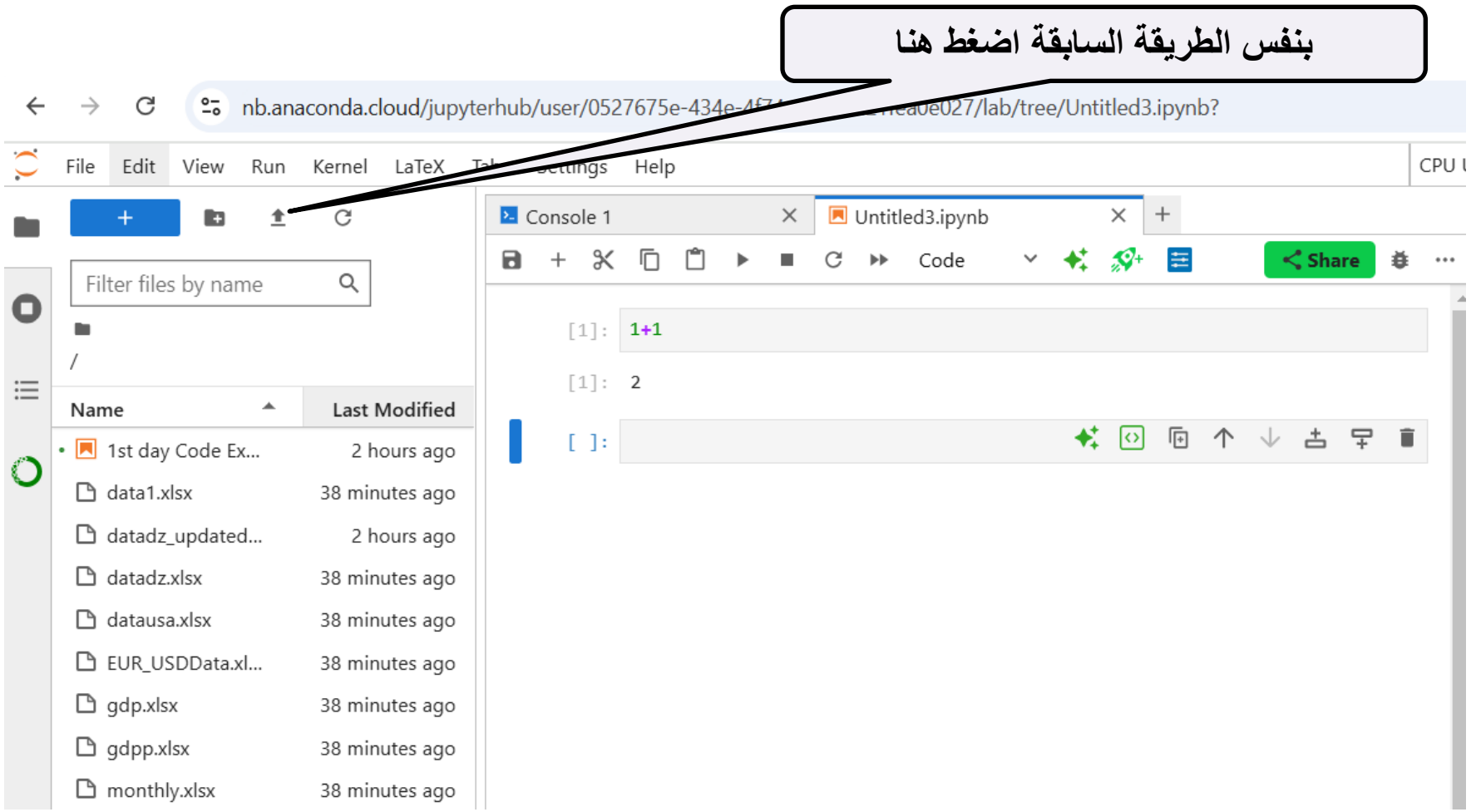


كيفية العمل على Anaconda cloud

How to work on Anaconda cloud

كيفية استيراد ملف الأكواد

How to import script files

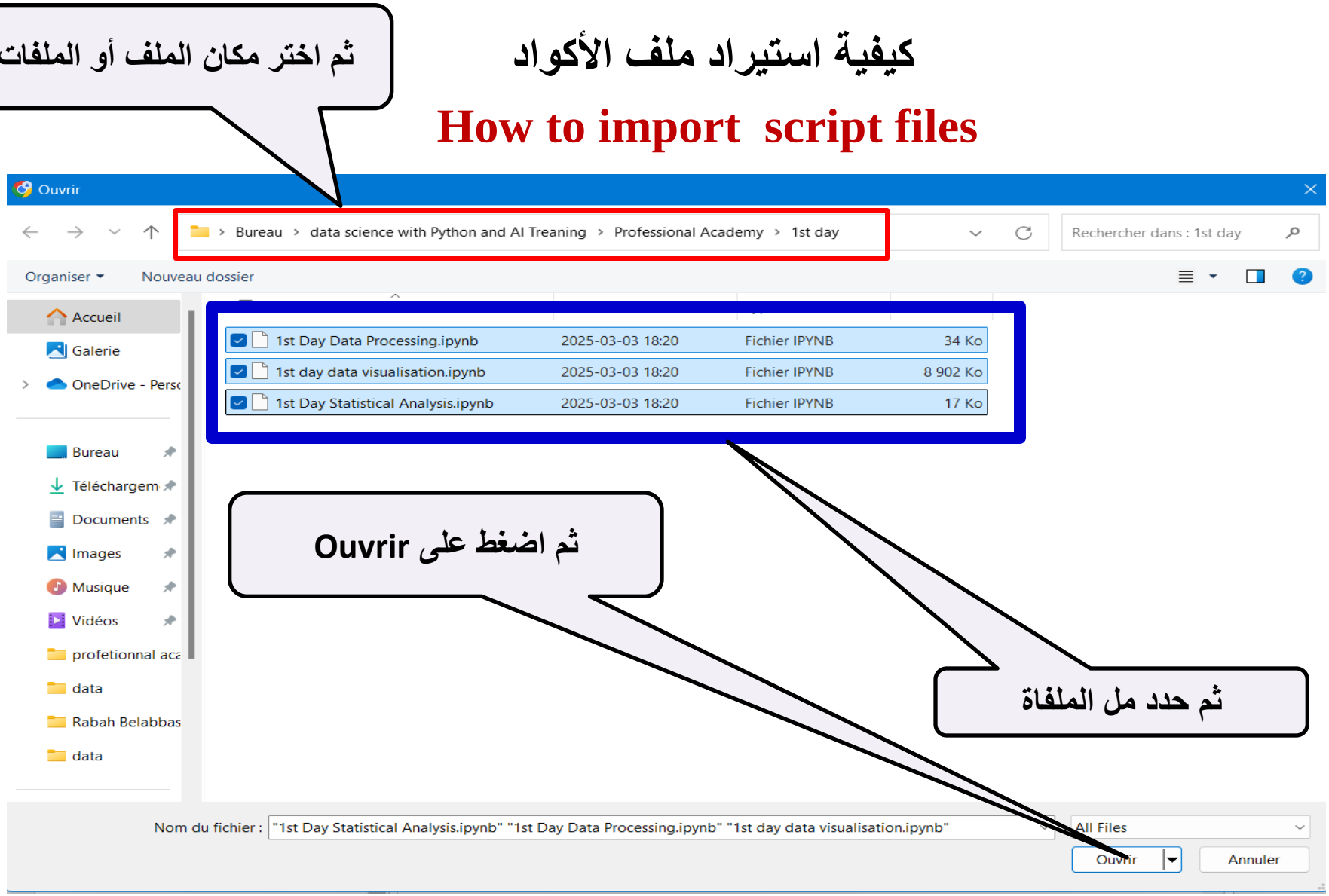


كيفية العمل على Anaconda cloud

How to work on Anaconda cloud

كيفية استيراد ملف الأكواد

How to import script files

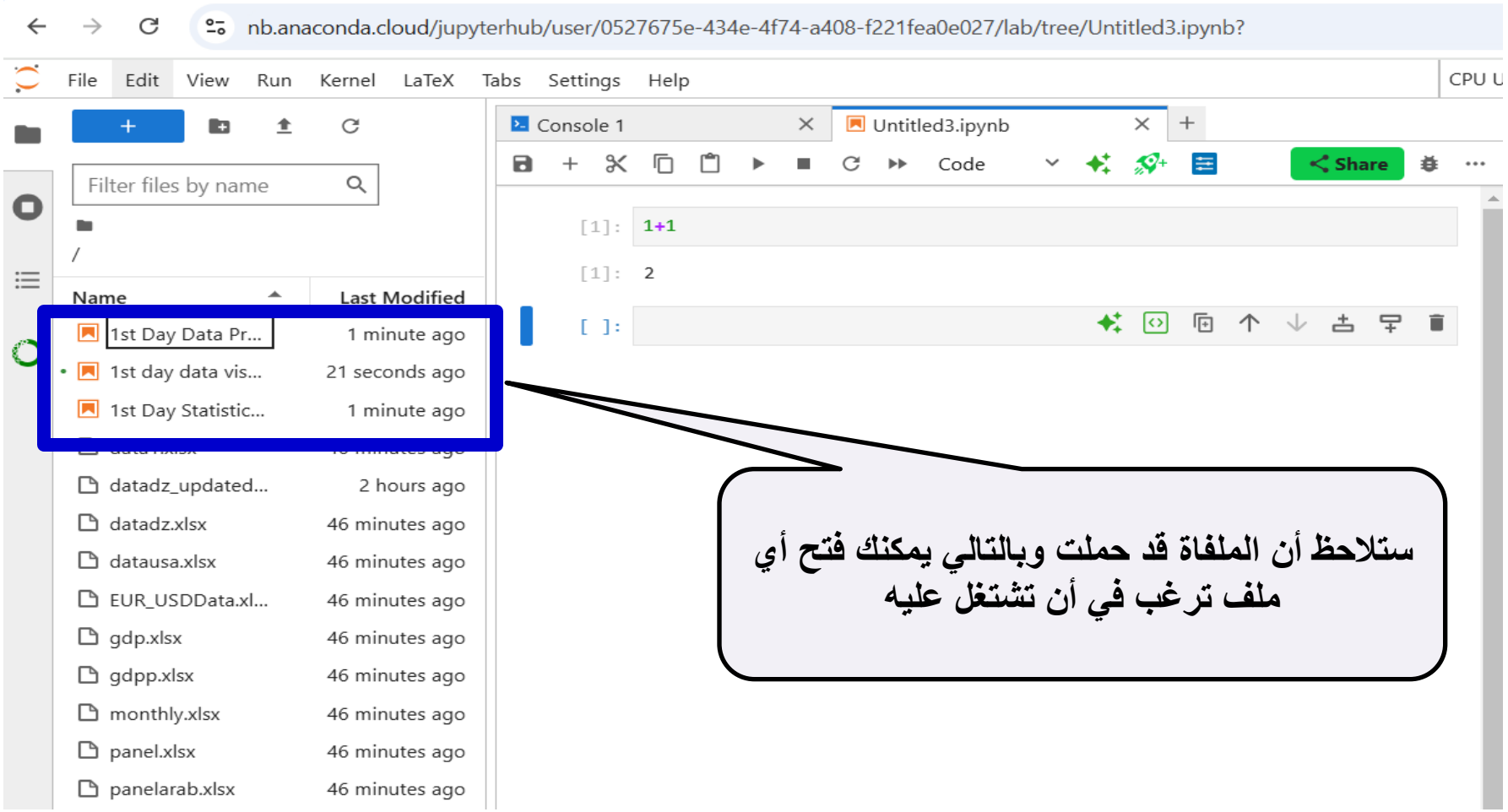


كيفية العمل على Anaconda cloud

How to work on Anaconda cloud

كيفية استيراد ملف الأكواد

How to import script files

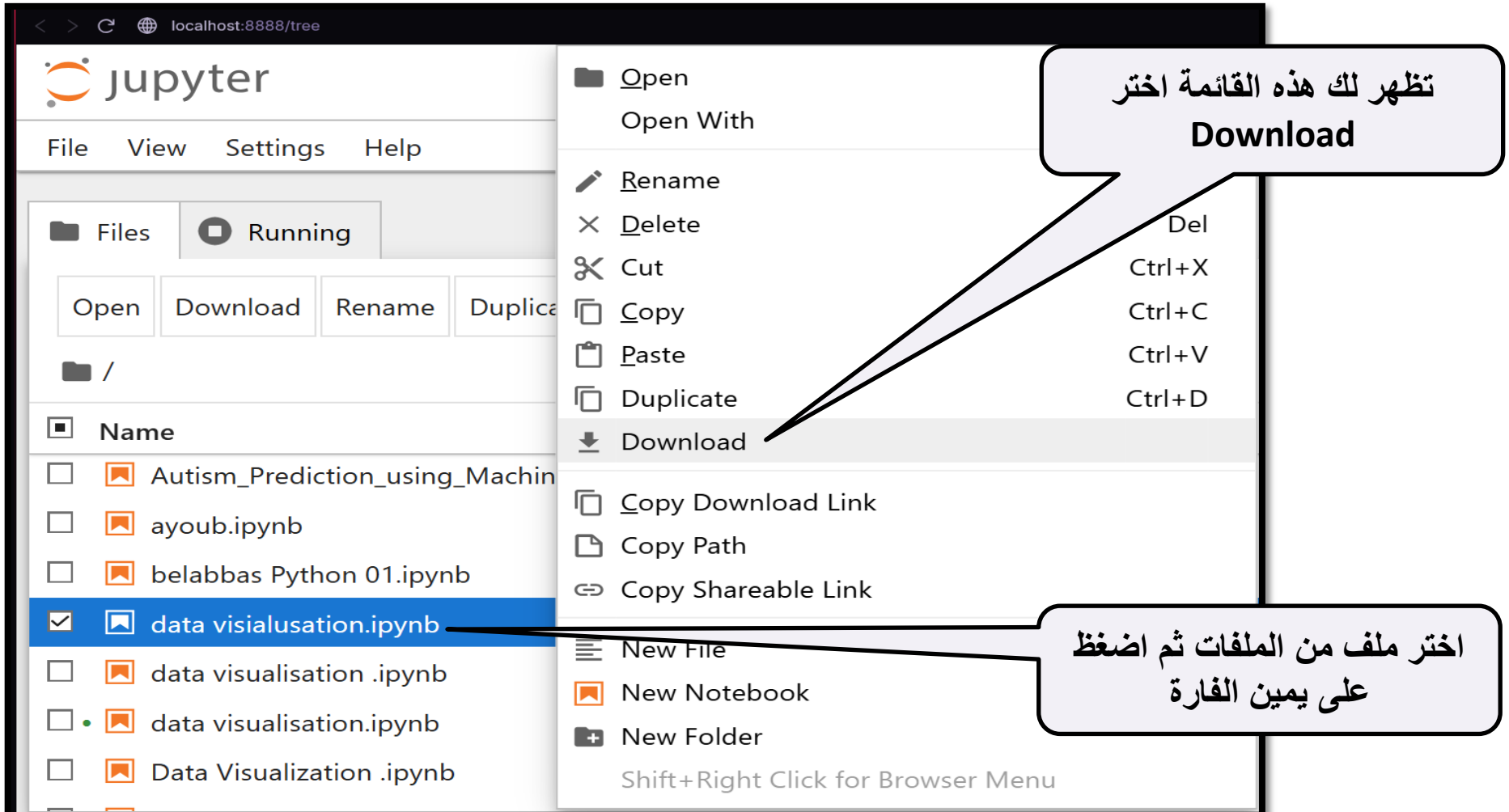


كيفية العمل على Anaconda cloud

How to work on Anaconda cloud

كيفية تحميل ملف الأكواد

How to download script files

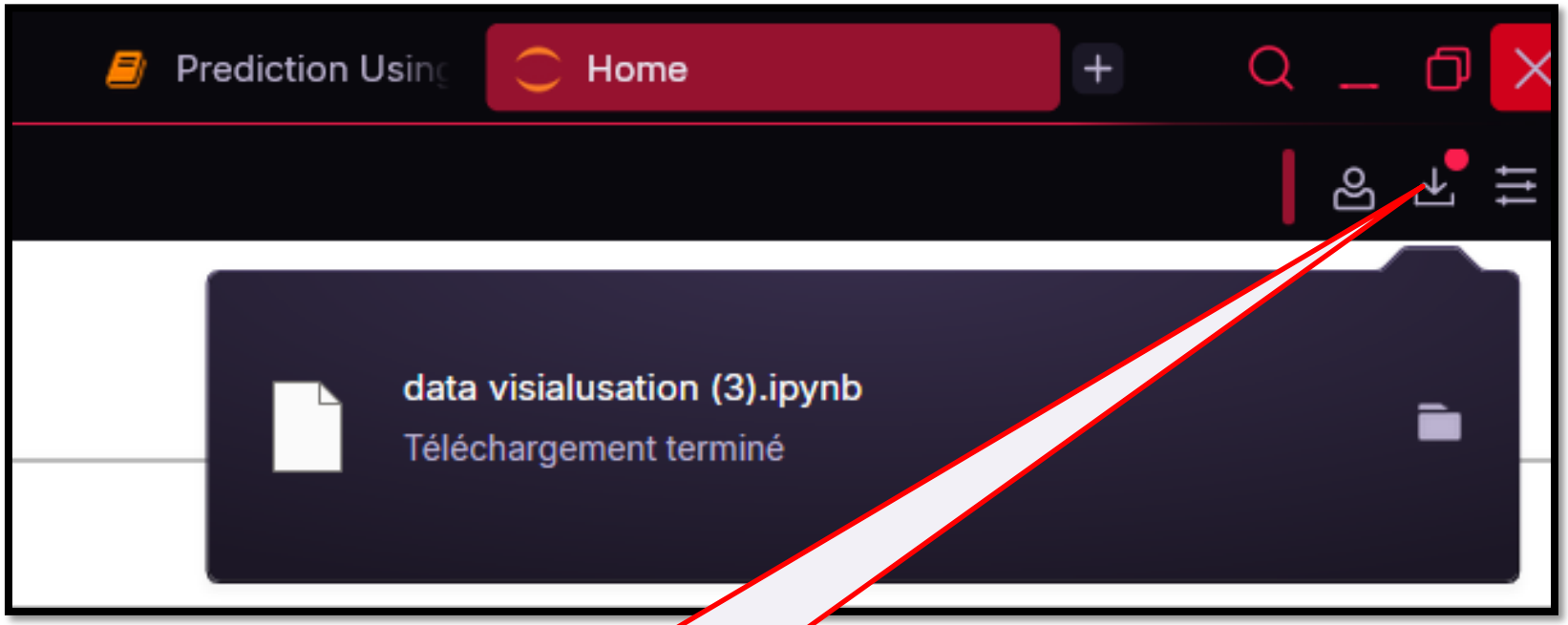


كيفية العمل على Anaconda cloud

How to work on Anaconda cloud

كيفية تحميل ملف الأكواد

How to download script files



وسترى أن الملف قد حمل على حاسوبك

Variables and Data Types
المتغيرات وأنواع البيانات

مفهوم المتغير (Variable)

التعريف: المتغير هو اسم يُستخدم لتخزين قيمة في الذاكرة يمكن تغييرها أثناء تنفيذ البرنامج.

مثال:

```
x = 10
y = 5
result = x + y
print(result)
```

```
15
```

تفسير:

المتغير x يحمل القيمة 10، والمتغير y يحمل القيمة 5، ونتيجة جمعهما تُخزّن في result.

أنواع البيانات الأساسية (Data Types)

النوع	المعنى	مثال	ملاحظة
int	عدد صحيح	x = 12	لا يحتوي على فاصلة عشرية
float	عدد عشري	y = 12.5	يحتوي على فاصلة
str	سلسلة نصية	name = "Rabah"	تُكتب بين علامات اقتباس
bool	قيمة منطقية	is_student = True	لها قيمتان فقط: True أو False

هيكل البيانات (Data Structure)

وتشمل هياكل البيانات في بايثون ما يلي:

- List (القوائم)
- Set (المجموعات)
- Strings (السلاسل النصية)
- Tuples (الصفوف أو المجموعات المرتبة)
- Dictionary (القواميس)
- Deque (الصفوف المزدوجة)
- Heap (الهياكل الهرمية)

أنواع البيانات الأساسية (Data Types)

مثال تطبيقي

```
a = 15 # int
b = 3.14 # float
c = "Python" # str
d = True # bool
print(type(a))
print(type(b))
print(type(c))
print(type(d))
```

```
a = 15          # int
b = 3.14        # float
c = "Python"    # str
d = True        # bool

print(type(a))
print(type(b))
print(type(c))
print(type(d))
```

```
<class 'int'>
<class 'float'>
<class 'str'>
<class 'bool'>
```

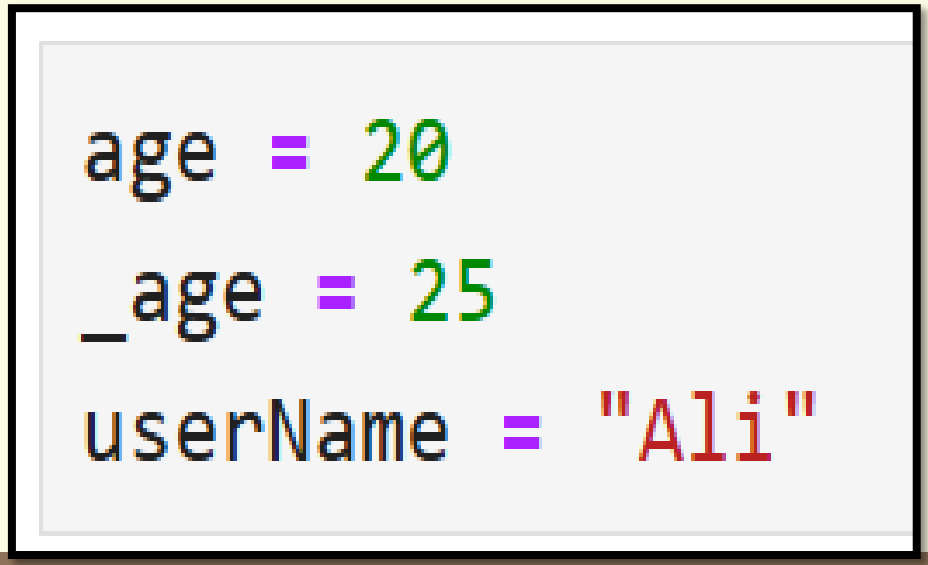
قواعد تسمية المتغيرات (Naming Rules)

- يجب أن يبدأ اسم المتغير بحرف أو شرطة سفلية _.
- لا يمكن أن يبدأ برقم.
- لا يجوز احتواء الاسم على فراغات أو رموز خاصة.
- Pythonحساس لحالة الأحرف :(Case Sensitive)

Name ≠ name

مثال صحيح:

```
age = 20
_age = 25
userName = "Ali"
```



قواعد تسمية المتغيرات (Naming Rules)

مثال خاطئ:

```
2age = 20      # خطأ
user name = "Ali"  # خطأ
```

```
2age = 20       # خطأ
user name = "Ali"  # خطأ
```

```
  Cell In[6], line 1
    2age = 20       # خطأ
    ^
SyntaxError: invalid decimal literal
```

أمثلة تطبيقية

برنامج لحساب مجموع رقمين:

```
a = 5
b = 8
sum = a + b
print( " المجموع هو: ", sum)
```

```
a = 5
b = 8
sum = a + b
print("المجموع هو:", sum)
```

```
المجموع هو: 13
```

إطار البيانات (DataFrame)

إطار البيانات هو بنية بيانات جدوليّة تشبه إلى حدٍّ كبير جداول البيانات مثل .(Excel)

تم تصميم هذه البنية لتوسيع السلاسل (Series) إلى أبعاد متعددة.

في الواقع، يتكوّن إطار البيانات من مجموعة مرتبة من الأعمدة.

DataFrame

	columns		
index	color	object	price
0	blue	ball	1.2
1	green	pen	1.0
2	yellow	pencil	0.6
3	red	paper	0.9
4	white	mug	1.7

إطار البيانات (DataFrame)

مثال:

```
import pandas as pd
data = {'color' : ['blue','green','yellow','red','white'],
        'object' : ['ball','pen','pencil','paper','mug'],
        'price' : [1.2,1.0,0.6,0.9,1.7]}
frame = pd.DataFrame(data)
frame
```

	color	object	price
0	blue	ball	1.2
1	green	pen	1.0
2	yellow	pencil	0.6
3	red	paper	0.9
4	white	mug	1.7


```
import pandas as pd
data = {'color' : ['blue','green','yellow','red','white'],
'object' : ['ball','pen','pencil','paper','mug'],
'price' : [1.2,1.0,0.6,0.9,1.7]}
frame = pd.DataFrame(data)
frame
```

خيار dtype

إن الدالة **array()** لا تقتصر على وسيط (**argument**) واحد فقط.
لقد رأينا أن كل كائن من نوع **ndarray** يرتبط بكائن آخر من نوع **dtype**، وهو الذي يحدّد **نوع البيانات** التي سيشغلها كل عنصر داخل المصفوفة.

بشكلٍ افتراضي، تقوم الدالة **array()** باختيار **أنسب نوع بيانات** تلقائياً وفقاً للقيم الموجودة داخل تسلسل القوائم أو الصفوف (**lists**أو **tuples**)
ومع ذلك، يمكنك **تحديد نوع البيانات بشكلٍ صريح** من خلال استخدام الخيار **dtype** كوسيط ضمن الدالة.

خيار dtype

مثال توضيحي:

```
import numpy as np
a = np.array([1, 2, 3],
dtype=float)
print(a)
```

```
import numpy as np
a = np.array([1, 2, 3],
dtype=float)
print(a)
```

```
[1. 2. 3.]
```

الإنشاء الذاتي للمصفوفة (Intrinsic Creation of an Array)

توفر مكتبة **NumPy** مجموعة من **الدوال الجاهزة** التي تُنشئ كائنات من نوع **ndarray** بمحتوى ابتدائي،
حيث تختلف القيم الأولية باختلاف الدالة المستخدمة.

خلال هذه المحاضرات، ستكتشف أن هذه الدوال **مفيدة جداً** لأنها تُمكّنك من **إنشاء كميات كبيرة من البيانات باستخدام سطر واحد فقط من الكود**.

مثال:

فعلى سبيل المثال، تقوم الدالة **zeros()** بإنشاء **مصفوفة مملوءة بالأصفار**، وتُحدد أبعادها من خلال المعامل **shape** الذي يُمرَّر إليها كوسيط.

```
import numpy as np
a = np.zeros((3, 3))
print(a)
```

(Intrinsic Creation of an Array) الإنشاء الذاتي للمصفوفة

```
import numpy as np
a = np.zeros((3, 3))
print(a)
```

```
import numpy as np

b= np.ones((3, 3))
print(b)
```

```
[[1. 1. 1.]
 [1. 1. 1.]
 [1. 1. 1.]]
```

```
import numpy as np

a = np.zeros((3, 3))
print(a)
```

```
[[0. 0. 0.]
 [0. 0. 0.]
 [0. 0. 0.]]
```

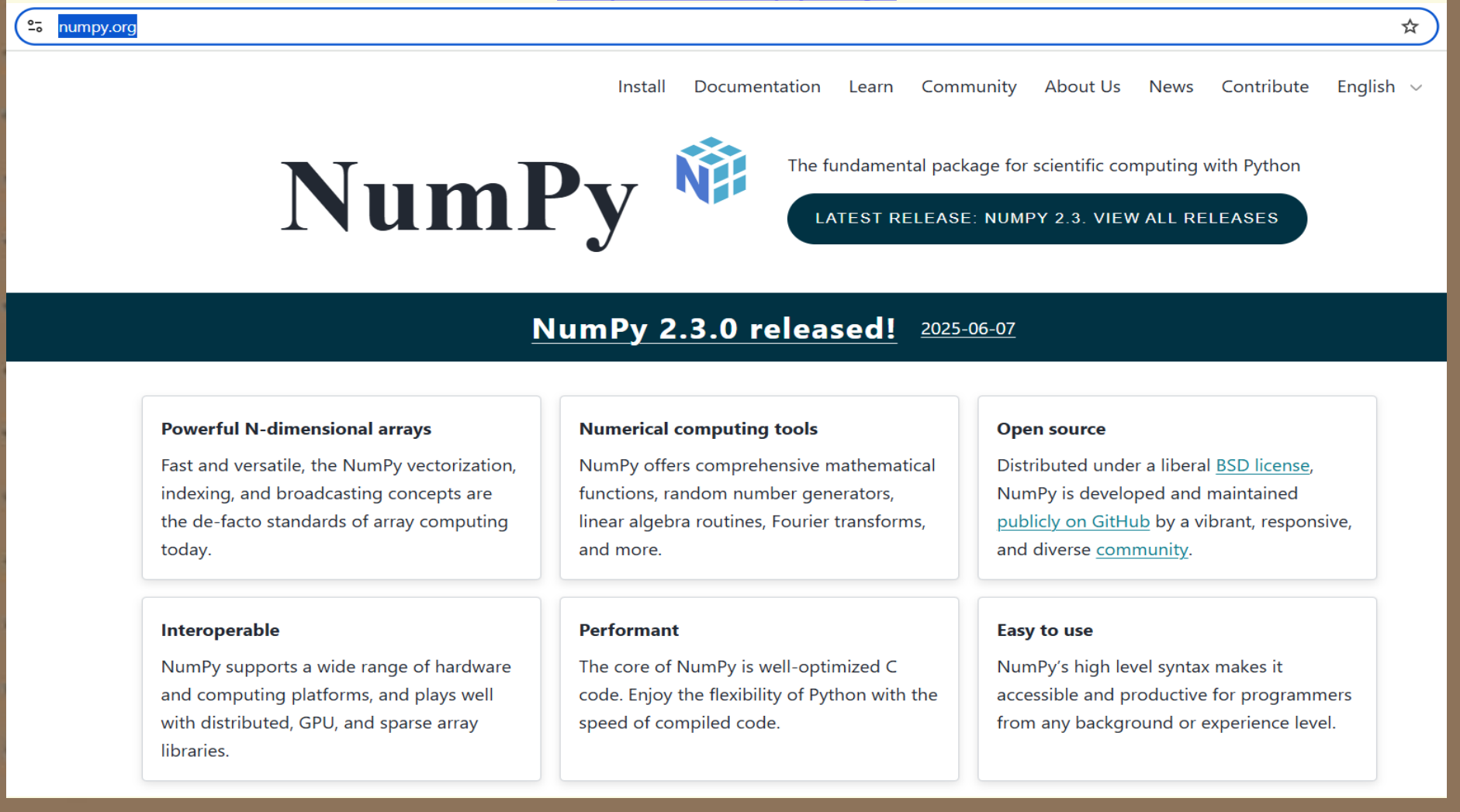
Arithmetic Operations & Math Functions

العمليات الرياضية والدوال الرياضية

مكتبة NumPy

الموقع

https://numpy.org/



مكتبة NumPy

1. NumPy (Numerical Python)

الوظيفة: إجراء العمليات الرياضية والمعالجة العددية عالية الكفاءة.

المميزات:

- التعامل مع المصفوفات (Arrays) والأشعة.(Vectors)
- تنفيذ العمليات بسرعة أكبر من الحلقات التقليدية.

أوامر أساسية:

```
import numpy as np
a = np.array([1, 2, 3])
print(a * 2)
# الناتج: [6 4 2]
```

Copy code

```python
import numpy as np
a = np.array([1, 2, 3])
print(a * 2)  # الناتج: [6 4 2]
```

الاستخدامات: الاقتصاد القياسي، النمذجة الرياضية، المعادلات التفاضلية، المحاكاة.

المحور 01:
العمليات الحسابية الأساسية في Python

المحور 1: العمليات الحسابية الأساسية في Python

العملية	الرمز	المثال	النتيجة	التفسير
الجمع	+	5 + 3	8	جمع رقمين
الطرح	-	45934	6	طرح رقمين
الضرب	*	6 * 3	18	ضرب رقمين
القسمة	/	15 / 4	3.75	قسمة عادية تعطي عددًا عشريًا
باقي القسمة	%	15 % 4	3	باقي القسمة (modulus)
الأس	**	2 ** 3	8	رفع العدد إلى قوة معينة
القسمة الصحيحة	//	15 // 4	3	قسمة بدون كسور عشرية

أمثلة عملية:

a = 10

b = 3

print(a + b)

print(a - b)

print(a * b)

print(a / b)

print(a % b)

print(a ** b)

print(a // b)

```
a = 10
b = 3

print(a + b)
print(a - b)
print(a * b)
print(a / b)
print(a % b)
print(a ** b)
print(a // b)
```

```
13
7
30
3.3333333333333335
1
1000
3
```

مثال تطبيقي للطلبة

أحسب نتائج العمليات التالية

```
a = 8
b = 4
C=2

print(a + b + c)
print(a – b - c)
print((a * b)/c)
print(a / (b+c))
print(a % b)
print(a ** b)
print(a // b)
```

العمليات الحسابية (Arithmetic Operators)

أول العمليات التي يمكن تنفيذها على المصفوفات هي **العمليات الحسابية الأساسية**.
وأبسط هذه العمليات هي **جمع المصفوفة أو ضربها بعدد ثابت** .**(scalar)**

مثال:

```
import numpy as np

a = np.array([1, 2, 3])
b = a * 2
c = a + 5

print("ضرب المصفوفة في عدد ثابت:", b)
print("جمع عدد ثابت إلى المصفوفة:", c)
```

```
ضرب المصفوفة في عدد ثابت: [6 4 2]
جمع عدد ثابت إلى المصفوفة: [8 7 6]
```

```
import numpy as np

a = np.array([1, 2, 3])
b = a * 2
c = a + 5

print("ضرب المصفوفة في عدد ثابت:", b)
print("جمع عدد ثابت إلى المصفوفة:", c)
```

العمليات الحسابية على المصفوفات

يمكن أيضاً استخدام هذه **العمليات** (**operators**) بين **مصفوفتين**.
في مكتبة **NumPy**، تُنفَّذ هذه العمليات بطريقة تُعرف باسم **"العنصر مقابل العنصر"** (**element-wise**)

أي أن العملية تُطبَّق فقط بين **العناصر المتقابلة** في كل مصفوفة.
بمعنى آخر، يجب أن تكون المصفوفتان لهما **نفس الأبعاد** (**shape**)،
ويتم إجراء العملية الحسابية على كل عنصرين يشغلان **نفس الموقع** داخل المصفوفتين

ليكون الناتج **مصفوفة جديدة** تحتوي على النتائج في نفس المواقع.

العمليات الحسابية على المصفوفات

مثال توضيحي:

```
import numpy as np

a = np.array([1, 2, 3])
b = np.array([4, 5, 6])
c = a + b
d = a * b

print(" ,":مجموع المصفوفتينc)
print(" ,":ناتج ضرب المصفوفتينd)
```

```
import numpy as np

a = np.array([0,1, 2, 3])
b = np.array([4, 5, 6, 7])
c = a + b
d = a * b

print("مجموع المصفوفتين:", c)
print("ناتج ضرب المصفوفتين:", d)
```

```
[10 8  6  4 ] :مجموع المصفوفتين
[21 12 5  0 ] :ناتج ضرب المصفوفتين
```

العمليات الحسابية على المصفوفات

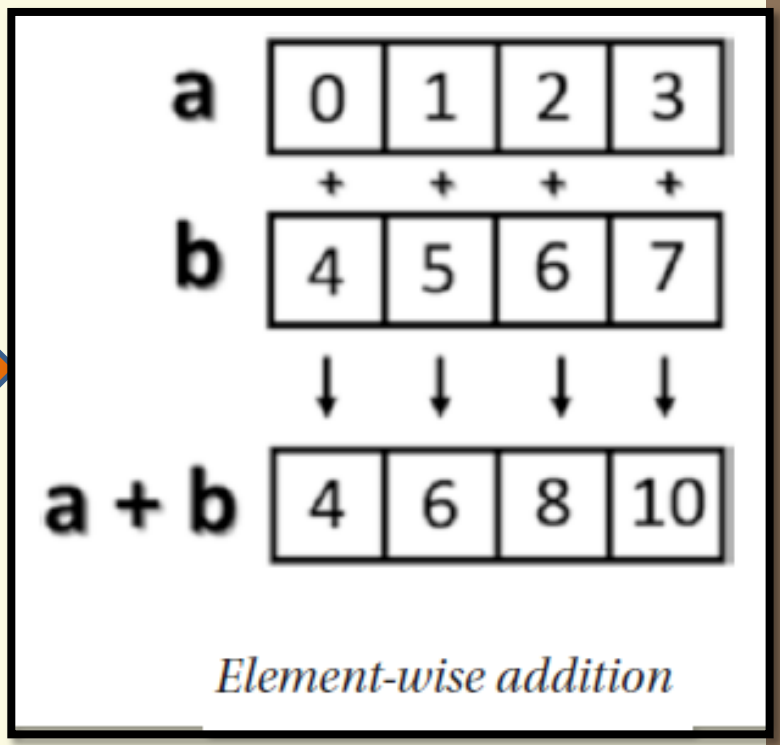
مثال توضيحي:

```
import numpy as np

a = np.array([0,1, 2, 3])
b = np.array([4, 5, 6, 7])
c = a + b
d = a * b

print("مجموع المصفوفتين:", c)
print("ناتج ضرب المصفوفتين:", d)
```

```
مجموع المصفوفتين: [10 8  6  4 ]
ناتج ضرب المصفوفتين: [21 12 5  0 ]
```



العمليات الحسابية متعددة الأبعاد

بالانتقال إلى **الحالة متعددة الأبعاد (multidimensional case)**
تستمر **العمليات الحسابية (arithmetic operators)** في العمل بنفس الطريقة،
أي أنها تُطبَّق **عنصرًا مقابل عنصر (element-wise)** حتى في المصفوفات ذات الأبعاد المتعددة.
بمعنى أن العمليات مثل الجمع أو الطرح أو الضرب تُنفَّذ بين **العناصر المتقابلة في نفس الموضع** داخل كل مصفوفة.

مثال توضيحي:

```
import numpy as np
A = np.arange(0, 9).reshape(3, 3)
B = np.ones((3, 3))
C = A + B
D = A * B
print("المصفوفةA:\n", A)
print("المصفوفةB:\n", B)
print("A + B =\n", C)
print("A * B =\n", D)
```

العمليات الحسابية متعددة الأبعاد

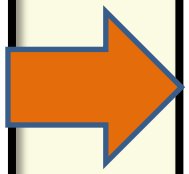
مثال توضيحي:

```python
import numpy as np

A = np.arange(0, 9).reshape(3, 3)
B = np.ones((3, 3))

C = A + B
D = A * B

print("المصفوفة A:\n", A)
print("المصفوفة B:\n", B)
print("A + B =\n", C)
print("A * B =\n", D)
```



```
المصفوفة A:
 [[0 1 2]
 [3 4 5]
 [6 7 8]]
المصفوفة B:
 [[1. 1. 1.]
 [1. 1. 1.]
 [1. 1. 1.]]
A + B =
 [[1. 2. 3.]
 [4. 5. 6.]
 [7. 8. 9.]]
A * B =
 [[0. 1. 2.]
 [3. 4. 5.]
 [6. 7. 8.]]
```

الضرب المصفوفي (The Matrix Product)

إن تنفيذ العمليات **عنصرًا مقابل عنصر (element-wise)** هو سمة مميّزة لمكتبة **NumPy**.

ففي العديد من أدوات تحليل البيانات الأخرى، يُستخدم العامل * ليعني **الضرب المصفوفي** (**Matrix Multiplication**) عندما يُطبَّق على مصفوفتين.

لكن في **NumPy**، لا يُمثِّل العامل * الضرب المصفوفي، بل يُستخدم فقط للعمليات **العنصرية** (**element-wise**).

أما إذا أردت تنفيذ **الضرب المصفوفي الحقيقي**، فيجب استخدام الدالة **dot()** أو العامل @.

الضرب المصفوفي (The Matrix Product)

مثال توضيحي:

```
import numpy as np
A = np.arange(0, 9).reshape(3, 3)
B = np.ones((3, 3))
#  ضرب عنصري (element-wise)
C = A * B
#  ضرب مصفوَفي (matrix product)
D = np.dot(A, B)
# @ أو باستخدام العامل
E = A @ B
print("\:الضرب العنصريn", C)
print(" الضرب المصفوفي باستخدامdot():\n", D)
print("\:@ الضرب المصفوفي باستخدامn", E)
```

الضرب المصفوفي (The Matrix Product)

```python
import numpy as np

A = np.arange(0, 9).reshape(3, 3)
B = np.ones((3, 3))

# ضرب عنصري (element-wise)
C = A * B

# ضرب مصفوَفي (matrix product)
D = np.dot(A, B)
# أو باستخدام العامل @
E = A @ B

print("الضرب العنصري:\n", C)
print("الضرب المصفوفي باستخدام dot():\n", D)
print("الضرب المصفوفي باستخدام @:\n", E)
```

مثال توضيحي:

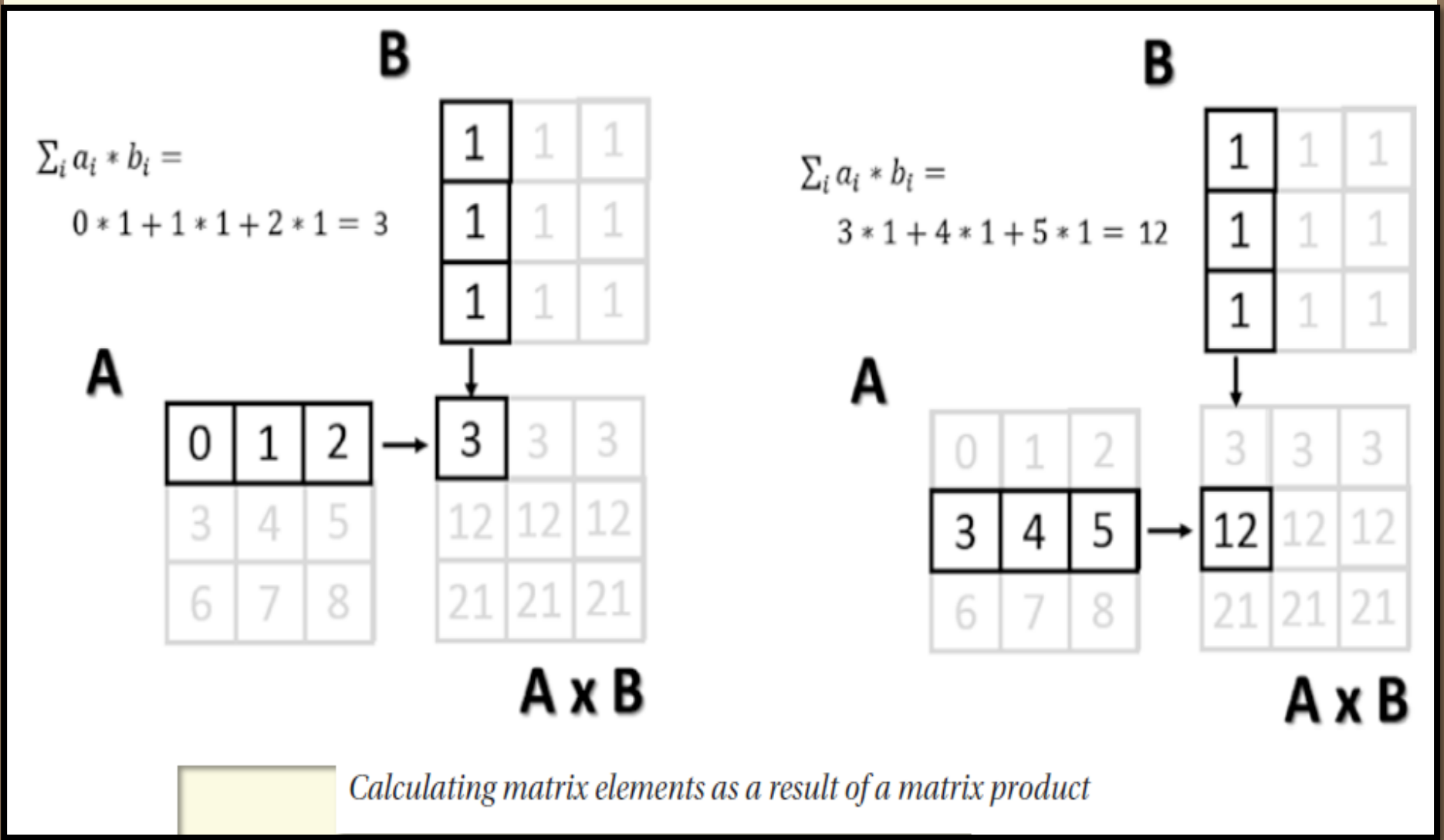
```
الضرب العنصري:
 [[0. 1. 2.]
 [3. 4. 5.]
 [6. 7. 8.]]
الضرب المصفوفي باستخدام dot():
 [[ 3.  3.  3.]
 [12. 12. 12.]
 [21. 21. 21.]]
الضرب المصفوفي باستخدام @:
 [[ 3.  3.  3.]
 [12. 12. 12.]
 [21. 21. 21.]]
```

الضرب المصفوفي (The Matrix Product)

النتيجة في كل موقع من المصفوفة الناتجة هي **مجموع حاصل ضرب العناصر المتقابلة** بين **صفٍّ من المصفوفة الأولى** و**عمودٍ من المصفوفة الثانية**.

بمعنى آخر، عند حساب العنصر الموجود في الصف *i* والعمود *j* من المصفوفة الناتجة:
نأخذ الصف رقم *i* من المصفوفة الأولى،
والعمود رقم *j* من المصفوفة الثانية،
ثم نضرب كل عنصر من الصف في العنصر المقابل له من العمود،
ونجمع نواتج هذه الضربات معًا للحصول على النتيجة النهائية.

(The Matrix Product) الضرب المصفوفي



Calculating matrix elements as a result of a matrix product

الضرب المصفوفي (The Matrix Product)

طريقة بديلة لكتابة **الضرب المصفوفي** (**Matrix Product**)
هي استخدام الدالة **dot()** كدالة تابعة لأحد الكائنين (المصفوفتين) .

أي بدلًا من كتابة:
np.dot(A, B)
يمكنك ببساطة كتابة:
A.dot(B)

```
import numpy as np

A = np.array([[1, 2],
              [3, 4]])

B = np.array([[5, 6],
              [7, 8]])

C = A.dot(B)
print(C)
```

```
[[19 22]
 [43 50]]
```

الضرب المصفوفي (The Matrix Product)

الضرب المصفوفي (Matrix Product) ليس عملية تبادلية

لاحظ أن **الضرب المصفوفي** (Matrix Product) **ليس عملية تبادلية** (Non-Commutative Operation)،
أي أن **ترتيب العوامل (المصفوفتين)** في العملية **مهم جدًا**.
بمعنى آخر:

$$A \cdot B \neq B \cdot A$$

فنتيجة ضرب المصفوفة **A** في **B** ليست بالضرورة مساوية لنتيجة ضرب **B** في **A**،
بل وقد يكون من **غير الممكن أصلاً تنفيذ العملية** إذا لم تتوافق الأبعاد بين المصفوفتين.

الضرب المصفوفي (The Matrix Product)

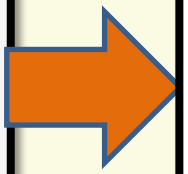
مثال توضيحي:

```
import numpy as np

A = np.array([[1, 2],
              [3, 4]])

B = np.array([[5, 6],
              [7, 8]])

print("A.dot(B):\n", A.dot(B))
print("B.dot(A):\n", B.dot(A))
```



```
A.dot(B):
 [[19 22]
 [43 50]]
B.dot(A):
 [[23 34]
 [31 46]]
```

عوامل الزيادة والنقصان
(Increment and Decrement Operators)

في الواقع، **لا توجد عوامل ++ أو -- في لغة بايثون (Python)** كما هو الحال في لغات أخرى مثل C أو Java.
لزيادة أو إنقاص القيم، يجب استخدام **العوامل المركبة**

مثل:

+= لزيادة القيمة،

-= لإنقاص القيمة.

هذه العوامل لا تختلف كثيرًا عن العوامل الحسابية العادية،
إلا أنها لا تُنشئ مصفوفة جديدة، بل **تُعيد تعيين النتيجة إلى نفس المصفوفة الأصلية** (أي يتم التعديل في المكان نفسه *in-place*).

عوامل الزيادة والنقصان
(Increment and Decrement Operators)

مثال توضيحي:

```
import numpy as np

a = np.array([1, 2, 3])

# 1 زيادة جميع القيم بمقدار
a += 1
print("بعد الزيادة:", a)

# 2 إنقاص جميع القيم بمقدار
a -= 2
print("بعد النقصان:", a)
```

```
import numpy as np

a = np.array([1, 2, 3])

# 1 زيادة جميع القيم بمقدار
a += 1
print("بعد الزيادة:", a)

# 2 إنقاص جميع القيم بمقدار
a -= 2
print("بعد النقصان:", a)
```

```
بعد الزيادة: [4 3 2]
بعد النقصان: [2 1 0]
```

العوامل المركبة
(Complex Operators)

لذلك، فإن استخدام هذه **العمليات المركبة** أوسع بكثير من مجرد الزيادة أو النقصان بوحدة واحدة كما في العوامل التقليدية (++ أو --).

فهي تُستخدم في **العديد من الحالات** التي ترغب فيها بتعديل قيم المصفوفة **دون إنشاء مصفوفة جديدة**.

بمعنى آخر، هذه العوامل تسمح لك **بتحديث القيم داخل المصفوفة الأصلية مباشرة** (*in-place modification*)

وهو ما يُعدّ **أكثر كفاءة في الذاكرة** وأسرع في التنفيذ.

العوامل المركبة
(Complex Operators)

مثال توضيحي:

```
import numpy as np
a = np.array([10, 20, 30])
# مضاعفة القيم دون إنشاء مصفوفة جديدة
a *= 2
Print( "بعد الضرب:", a)
```

```
import numpy as np

a = np.array([10, 20, 30])

# مضاعفة القيم دون إنشاء مصفوفة جديدة
a *= 2
print("بعد الضرب:", a)
```

```
بعد الضرب: [60 40 20]
```

المحور 02:
مكتبة الدوال الرياضية
(math library)

المحور 2: مكتبة الدوال الرياضية (math library)

مكتبة math تحتوي على دوال وأدوات لإجراء عمليات رياضية متقدمة.

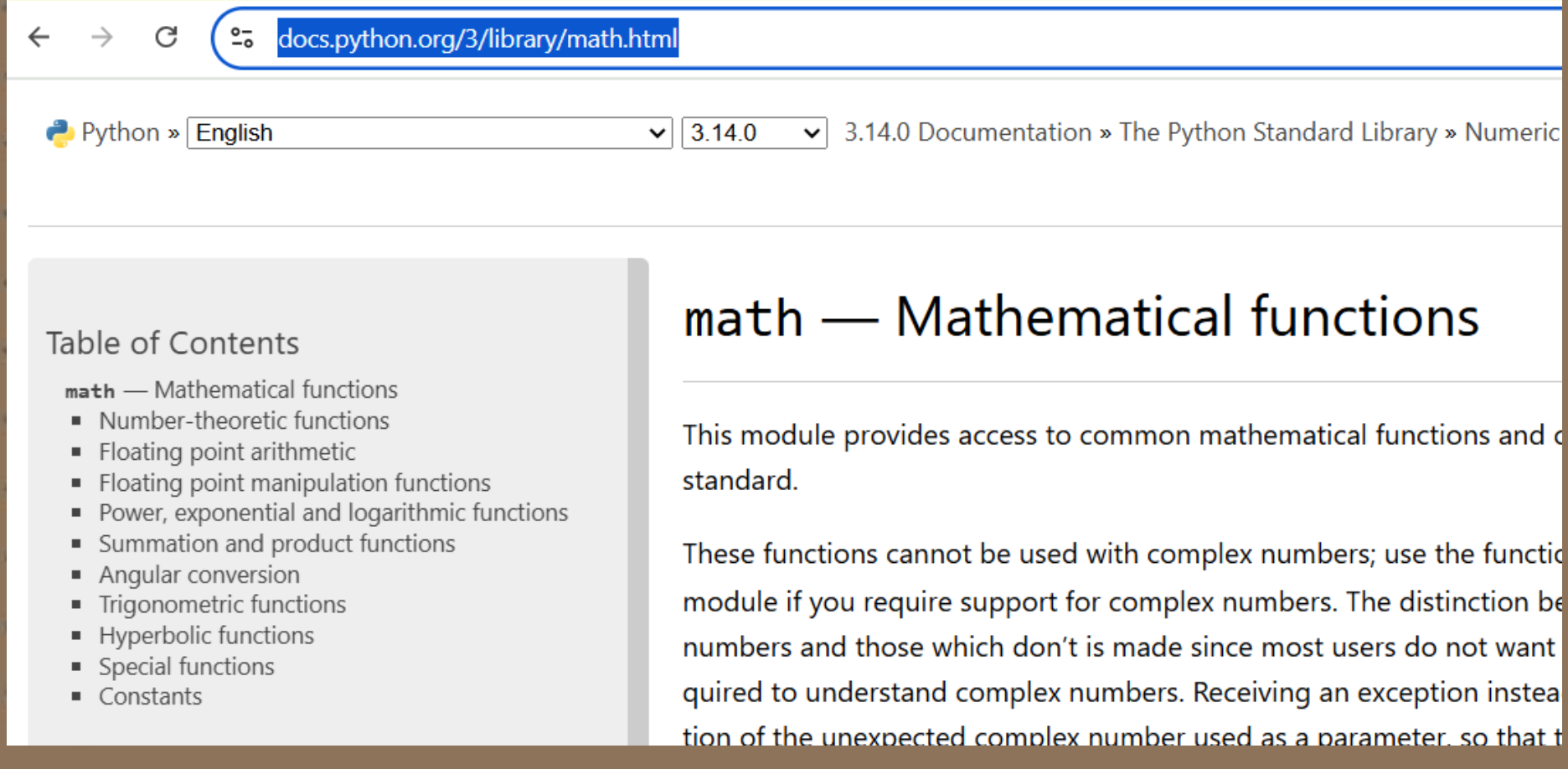
أمر استيراد مكتبة math:

```
import math
```

المحور 2: مكتبة الدوال الرياضية (math library)

موقع مكتبة math على الرابط التالي:

https://docs.python.org/3/library/math.html



المحور 2: مكتبة الدوال الرياضية (math library)

أهم الدوال الرياضية:

الدالة	الاستخدام	المثال	النتيجة
math.sqrt(x)	الجذر التربيعي	math.sqrt(16)	4.0
math.pow(x, y)	القوة (الأس)	math.pow(2, 3)	8.0
math.ceil(x)	التقريب للأعلى	math.ceil(3.2)	4
math.floor(x)	التقريب للأسفل	math.floor(3.8)	3
math.pi	قيمة π	math.pi	3.14159
math.log(x)	اللوغاريتم الطبيعي	math.log(10)	2.302
math.sin(x)	الجيب	math.sin(math.pi/2)	1.0

المحور 2: مكتبة الدوال الرياضية (math library)

مثال تطبيقي:

```
import math
 x = 16
print(" الجذر التربيعي " ,   math.sqrt(x))
print(" القيمة المقربة للأعلى: " , math.ceil(4.2))
print(" القيمة المقربة للأسفل:" , math.floor(4.9))
print(" π  قيمة ", math.pi)
```

المحور 2: مكتبة الدوال الرياضية (math library)

مثال تطبيقي:

```
import math

x = 16
print("الجذر التربيعي:", math.sqrt(x))
print("القيمة المقربة للأعلى:", math.ceil(4.2))
print("القيمة المقربة للأسفل:", math.floor(4.9))
print("قيمة π:", math.pi)
```

```
الجذر التربيعي: 4.0
القيمة المقربة للأعلى: 5
القيمة المقربة للأسفل: 4
قيمة π: 3.141592653589793
```

المحور 3: تطبيقات اقتصادية بسيطة

حساب معدل النمو الاقتصادي

معدل النمو الاقتصادي هو نسبة زيادة الناتج الداخلي الخام gdp بين سنتين متتاليتين

$$growth = ((gdp\_t - gdp\_t\text{-}1) / gdp\_t\text{-}1) * 100$$

كود بايثن: Python Code

```
gdp_2024 = 1800
gdp_2023 = 1650

growth = ((gdp_2024 - gdp_2023) / gdp_2023) * 100
print( " معدل النمو الاقتصادي هو: " , round(growth, 2), "%")
```

المحور 3: تطبيقات اقتصادية بسيطة

حساب معدل النمو الاقتصادي

معدل النمو الاقتصادي هو نسبة زيادة الناتج الداخلي الخام gdp بين سنتين متتاليتين

growth = ((gdp_t - gdp_t-1) / gdp_t-1) * 100

```
gdp_2024 = 1800
gdp_2023 = 1650

growth = ((gdp_2024 - gdp_2023) / gdp_2023) * 100
print("معدل النمو الاقتصادي هو:", round(growth, 2), "%")
```

```
معدل النمو الاقتصادي هو: 9.09 %
```

المحور 3: تطبيقات اقتصادية بسيطة

مسألة: المطلوب كتابة كود بايثن لحساب الفائدة المركبة باستخدام Python

المعادلة الرياضية:

$$^{n}\left(\frac{r}{100}+1\right)\times P=A$$

حيث:

A = المبلغ النهائي بعد الفائدة

P = المبلغ الأصلي (رأس المال)

r = نسبة الفائدة السنوية (%)

n = عدد السنوات

المحور 3: تطبيقات اقتصادية بسيطة

حل مسألة:

كود بايثن لحساب الفائدة المركبة باستخدام Python

```
P = 10000
r = 5
n = 3

A = P * (1 + r/100) ** n
interest = A - P

print("المبلغ النهائي بعد ", n, " سنوات:", round(A, 2), "دينار")
print("الفائدة المكتسبة:", round(interest, 2), "دينار")
```

حساب المتوسط الحسابي للأسعار

```
price1 = 100
price2 = 120
price3 = 80

avg_price = (price1 + price2 + price3) / 3
print( " المتوسط الحسابي للأسعار ", avg_price  )
```

الدوال العالمية (Universal Functions - ufunc)

الدالة العالمية، والتي تُعرف اختصارًا باسم **ufunc**،
هي **دالة تُطبَّق على عناصر المصفوفة عنصرًا تلو الآخر**
(element-by-element)
بمعنى آخر، تعمل **ufunc** على **كل عنصر من عناصر المصفوفة بشكلٍ مستقل،**

وتُنتج **مصفوفة جديدة** تحتوي على النتائج المقابلة لكل عنصر في نفس الموضع.
وفي النهاية، تكون **المصفوفة الناتجة لها نفس حجم** (**shape**) المصفوفة الأصلية.

الدوال العالمية (Universal Functions - ufunc)

هناك العديد من **العمليات الرياضية والدوال المثلثية** التي تندرج ضمن تعريف **الدوال العالمية** (**ufuncs** في مكتبة **NumPy**.)
فهي جميعها تُطبَّق **عنصرًا تلو الآخر** (**element-wise**) على المصفوفات.

على سبيل المثال:

np.sqrt() → لحساب **الجذر التربيعي** (**square root**) لكل عنصر.

np.log() → لحساب **اللوغاريتم الطبيعي** (**atural logarithm**) لكل عنصر.

np.sin() → لحساب **جيب الزاوية** (**sine**) لكل عنصر (بالراديان).

الدوال العالمية (Universal Functions - ufunc)

مثال توضيحي:

```
import numpy as np
a = np.array([1, 4, 9, 16])

sqrt_result = np.sqrt(a)
log_result = np.log(a)
sin_result = np.sin(a)

print("الجذر التربيعي:", sqrt_result)
print("اللوغاريتم الطبيعي:", log_result)
print("جيب الزاوية:", sin_result)
```

الدوال العالمية (Universal Functions - ufunc)

مثال توضيحي:

```
import numpy as np

a = np.array([1, 4, 9, 16])

sqrt_result = np.sqrt(a)
log_result = np.log(a)
sin_result = np.sin(a)

print("الجذر التربيعي:", sqrt_result)
print("اللوغاريتم الطبيعي:", log_result)
print("جيب الزاوية:", sin_result)
```

```
الجذر التربيعي: [1. 2. 3. 4.]
اللوغاريتم الطبيعي: [0.         1.38629436 2.19722458 2.77258872]
جيب الزاوية: [-0.84147098 -0.7568025  -0.41211849 -0.28790332]
```

الدوال التجميعية (Aggregate Functions)

الدوال التجميعية هي **دوال تُنفِّذ عملية حسابية على مجموعة من القيم** مثل المصفوفة ثم تُنتج **نتيجة واحدة فقط** تمثل **تجميع تلك القيم**.

فعلى سبيل المثال، **مجموع جميع عناصر المصفوفة** يُعدّ دالة تجميعية.

وتوجد العديد من الدوال من هذا النوع مضمَّنة داخل **الفئة ndarray** في مكتبة **NumPy**،

مما يعني أنه يمكن **استدعاؤها مباشرة من الكائن (المصفوفة)** الذي نريد إجراء العملية عليه.

أمثلة على الدوال التجميعية:

- **sum()** → حساب **مجموع** العناصر.
- **mean()** → حساب **المتوسط الحسابي**.
- **max()** → إيجاد **أكبر قيمة**.
- **min()** → إيجاد **أصغر قيمة**.
- **prod()** → حساب **ناتج ضرب** جميع العناصر.

الدوال التجميعية (Aggregate Functions)

مثال توضيحى:

```
import numpy as np
a = np.array([1, 2, 3, 4, 5])

print(" ,":مجموع العناصرa.sum())
print(" ,":المتوسط الحسابيa.mean())
print(" ,":أكبر قيمةa.max())
print(" ,":أصغر قيمةa.min())
print(" ,":ناتج الضربa.prod())
```

```
import numpy as np

a = np.array([1, 2, 3, 4, 5])

print("مجموع العناصر:", a.sum())
print("المتوسط الحسابي:", a.mean())
print("أكبر قيمة:", a.max())
print("أصغر قيمة:", a.min())
print("ناتج الضرب:", a.prod())
```

```
مجموع العناصر : 15
المتوسط الحسابي: 3.0
أكبر قيمة: 5
أصغر قيمة: 1
ناتج الضرب: 120
```

الفهرسة، والتقسيم، والتكرار
(Indexing, Slicing, and Iterating)

في الأقسام السابقة، رأينا كيف يمكن **إنشاء المصفوفات** (**arrays**) وتنفيذ **عمليات حسابية** عليها.

أما في هذا القسم، فستتعلّم كيفية **التعامل مع هذه المصفوفات مباشرة** عن طريق **تحديد عناصرها والوصول إليها أو تعديلها**.

أولا: الفهرسة :(Indexing)

تُستخدم **الفهرسة** في المصفوفات للوصول إلى العناصر الفردية داخلها.
يتم ذلك دائمًا باستخدام **الأقواس المربعة [ ]** لتحديد موقع العنصر داخل المصفوفة.
تُتيح لك الفهرسة:

1. **استخراج قيمة معينة** من المصفوفة،
2. **اختيار عناصر محددة**،
3. أو حتى **تغيير قيمة عنصر موجود**.

الفهرسة، والتقسيم، والتكرار
(Indexing, Slicing, and Iterating)

مثال توضيحي:

```
import numpy as np
a = np.array([10, 20, 30, 40, 50])

# استخراج عناصر فردية
print(a[0])  # 10 → العنصر الأول
print(a[3])  #40 → العنصر الرابع

# تعديل قيمة عنصر
a[2] = 99
print(" ,":بعد التعديلa)
```

```
import numpy as np

a = np.array([10, 20, 30, 40, 50])

# استخراج عناصر فردية
print(a[0])   # 10 → العنصر الأول
print(a[3])   # 40 → العنصر الرابع

# تعديل قيمة عنصر
a[2] = 99
print("بعد التعديل:", a)
```

```
10
40
بعد التعديل: [50 40 99 20 10]
```

الفهرسة، والتقسيم، والتكرار
(Indexing, Slicing, and Iterating)

ثانيا: التقسيم (Slicing)

يُستخدم **التقسيم** (**Slicing**) لاستخراج **أجزاء محددة من المصفوفة** وإنشاء **مصفوفات جديدة** منها.

في القوائم العادية في بايثون، يؤدي التقسيم إلى **إنشاء نسخة مستقلة** من البيانات،
أما في **NumPy**، فإن نتيجة التقسيم هي **عرض** (**view**) على نفس البيانات الأصلية —
أي أن أي تعديل على الجزء المُستخرج سينعكس مباشرة على المصفوفة الأصلية.

يتم تنفيذ التقسيم باستخدام **صيغة الشرائح** (**slice syntax**)،
أي باستخدام **نقطتين رأسيتين** (**:**) بين **قيم البداية والنهاية** داخل الأقواس المربعة [ ].

الفهرسة، والتقسيم، والتكرار
(Indexing, Slicing, and Iterating)

ثانيا: التقسيم (Slicing)

مثال توضيحي:

```
import numpy as np

a = np.array([10, 20, 30, 40, 50, 60, 70])

# استخراج العناصر من الثاني إلى السادس
b = a[1:6]

print("المصفوفة الأصلية:", a)
print("الجزء المستخرج:", b)
```

النتيجة:

```
المصفوفة الأصلية: [10 20 30 40 50 60 70]
الجزء المستخرج: [20 30 40 50 60]
```


```
import numpy as np

a = np.array([10, 20, 30, 40, 50, 60, 70])

# استخراج العناصر من الثاني إلى السادس
b = a[1:6]

print("المصفوفة الأصلية:", a)
print("الجزء المستخرج:", b)
```


```
المصفوفة الأصلية: [70 60 50 40 30 20 10]
الجزء المستخرج: [60 50 40 30 20]
```

الفهرسة، والتقسيم، والتكرار
(Indexing, Slicing, and Iterating)

ثالثا: تكرار عناصر المصفوفة (Iterating an Array)

في لغة **بايثون (Python)**، يُعدّ **التكرار على عناصر المصفوفة** أمرًا بسيطًا جدًا

فكل ما تحتاج إليه هو استخدام **حلقة for** للمرور على العناصر واحدًا تلو الآخر.

مثال توضيحي:

```
import numpy as np
a = np.array([10, 20, 30, 40, 50])
for element in a:
print(element)
```

```
import numpy as np

a = np.array([10, 20, 30, 40, 50])

for element in a:
    print(element)
```

```
10
20
30
40
50
```

الشروط والمصفوفات المنطقية
(Conditions and Boolean Arrays)

حتى الآن، استخدمنا **الفهرسة** (**indexing**) و**التقسيم** (**slicing**) لاختيار جزء معين من المصفوفة باستخدام **فهرسة رقمية**.

لكن هناك طريقة أخرى أكثر مرونة وهي استخدام **الشروط** (**conditions**) و**العوامل المنطقية** (**Boolean operators**) لاستخراج عناصر محددة بناءً على قيمها.

الفكرة الأساسية:

بدلاً من تحديد المواقع بالأرقام، يمكنك تحديد **شرط منطقي** مثل:

(**>, <, ==, !=**)

وسيُعيد **NumPy** مصفوفة منطقية تحتوي على قيم (**True**أو **False**) توضح أي العناصر تحقق الشرط.

ثم يمكنك استخدام هذه المصفوفة المنطقية لاستخراج القيم المطلوبة من المصفوفة الأصلية.

الشروط والمصفوفات المنطقية
(Conditions and Boolean Arrays)

مثال توضيحي:

```
import numpy as np
# إنشاء مصفوفة 4×4 تحتوي على أعداد عشوائية بين 0 و1
a = np.random.rand(4, 4)
print("\:المصفوفة الأصليةn", a)

# إنشاء شرط منطقي: القيم الأقل من 0.5
mask = a < 0.5
print("\n\:المصفوفة المنطقيةn", mask)

# استخراج القيم التي تحقق الشرط
selected = a[a < 0.5]
print("\n\:0.5 القيم الأقلn", selected)
```

الشروط والمصفوفات المنطقية
(Conditions and Boolean Arrays)

مثال توضيحي:

```
import numpy as np

# إنشاء مصفوفة 4×4 تحتوي على أعداد عشوائية بين 0 و1
a = np.random.rand(4, 4)

print("المصفوفة الأصلية:\n", a)

# إنشاء شرط منطقي: القيم الأقل من 0.5
mask = a < 0.5

print("\nالمصفوفة المنطقية:\n", mask)

# استخراج القيم التي تحقق الشرط
selected = a[a < 0.5]

print("\nالقيم الأقل من 0.5:\n", selected)
```

الشروط والمصفوفات المنطقية
(Conditions and Boolean Arrays)

مثال توضيحي:

النتائج

```
المصفوفة الأصلية:
 [[0.95632821 0.70461212 0.50478665 0.86606083]
 [0.02274177 0.86761746 0.64132829 0.14369029]
 [0.19384728 0.88090747 0.84995347 0.71815552]
 [0.37010807 0.36550859 0.39814462 0.09448449]]

المصفوفة المنطقية:
 [[False False False False]
 [ True False False  True]
 [ True False False False]
 [ True  True  True  True]]

القيم الأقل من 0.5:
 [0.02274177 0.14369029 0.19384728 0.37010807 0.36550859 0.39814462
 0.09448449]
```

تغيير شكل المصفوفة (Shape Manipulation)

كما رأينا سابقًا عند إنشاء مصفوفة ثنائية الأبعاد،

يمكنك **تحويل مصفوفة أحادية البعد (1D array)** إلى **مصفوفة ثنائية أو متعددة الأبعاد (matrix)**

بسهولة باستخدام الدالة **reshape()** من مكتبة **NumPy**.

هذه العملية لا تُغيّر محتوى البيانات، بل فقط **طريقة تنظيمها (شكلها)** داخل المصفوفة.

تغيير شكل المصفوفة (Shape Manipulation)

مثال توضيحي:

```
import numpy as np

# إنشاء مصفوفة أحادية البعد من 0 إلى 8
a = np.arange(9)
print("المصفوفة الأصلية:", a)

# تحويلها إلى مصفوفة ثنائية الأبعاد 3×3
b = a.reshape(3, 3)
print("\n\:(3×3) بعد إعادة التشكيل\n", b)
```

تغيير شكل المصفوفة (Shape Manipulation)

مثال توضيحي:

```
import numpy as np

# إنشاء مصفوفة أحادية البعد من 0 إلى 8
a = np.arange(9)
print("المصفوفة الأصلية:", a)

# تحويلها إلى مصفوفة ثنائية الأبعاد 3×3
b = a.reshape(3, 3)
print("\n(3×3) بعد إعادة التشكيل:\n", b)
```

```
المصفوفة الأصلية: [8 7 6 5 4 3 2 1 0]

بعد إعادة التشكيل (3×3):
 [[0 1 2]
 [3 4 5]
 [6 7 8]]
```

التعامل مع المصفوفات (Array Manipulation)

في كثير من الأحيان، قد تحتاج إلى **إنشاء مصفوفة جديدة** بالاعتماد على **مصفوفات موجودة مسبقًا**.

في هذا القسم، ستتعلّم كيفية **دمج** (**joining**) المصفوفات معًا أو **تقسيم** (**splitting**) مصفوفة إلى عدة أجزاء فرعية.

أولا: دمج المصفوفات (Joining Arrays)

يمكنك دمج عدة مصفوفات لتكوين مصفوفة واحدة باستخدام دوال مثل:

np.concatenate()

np.hstack() للدمج أفقيًا (على المحور الأفقي).

np.vstack() للدمج عموديًا (على المحور العمودي).

التعامل مع المصفوفات (Array Manipulation)

أولا: دمج المصفوفات (Joining Arrays)

مثال تطبيقي:

```
import numpy as np

a = np.array([1, 2, 3])
b = np.array([4, 5, 6])

# ) الدمج البسيطconcatenate)
c = np.concatenate((a, b))
print("Concatenate:", c)

# الدمج الأفقي والعمودي
A = np.array([[1, 2], [3, 4]])
B = np.array([[5, 6], [7, 8]])

print("\n\:دمج أفقيn", np.hstack((A, B)))
print("\n\:دمج عموديn", np.vstack((A, B)))
```

التعامل مع المصفوفات (Array Manipulation)

أولا: دمج المصفوفات (Joining Arrays)

مثال تطبيقي:

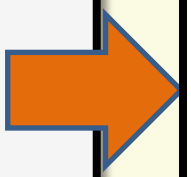
```python
import numpy as np

a = np.array([1, 2, 3])
b = np.array([4, 5, 6])

# الدمج البسيط (concatenate)
c = np.concatenate((a, b))
print("Concatenate:", c)

# الدمج الأفقي والعمودي
A = np.array([[1, 2],
              [3, 4]])
B = np.array([[5, 6],
              [7, 8]])

print("\nدمج أفقي:\n", np.hstack((A, B)))
print("\nدمج عمودي:\n", np.vstack((A, B)))
```



```
Concatenate: [1 2 3 4 5 6]

دمج أفقي:
 [[1 2 5 6]
 [3 4 7 8]]

دمج عمودي:
 [[1 2]
 [3 4]
 [5 6]
 [7 8]]
```

التعامل مع المصفوفات (Array Manipulation)

ثانيا: تقسيم المصفوفات (Splitting Arrays)

يمكنك أيضًا تقسيم مصفوفة إلى عدة أجزاء باستخدام:

np.split()

np.hsplit() .(تقسيم أفقي)

np.vsplit() .(تقسيم عمودي)

مثال:

```
x = np.arange(1, 10)
y = np.split(x, 3)
print("1 تقسيم مصفوفة D ,", "إلى 3 أجزاء:y)

M = np.arange(1, 10).reshape(3, 3)
print("\n\:تقسيم أفقيn", np.hsplit(M, 3))
print("\n\:تقسيم عموديn", np.vsplit(M, 3))
```

المصفوفات المُهيكلة (Structured Arrays)

حتى الآن، تعاملنا في الأمثلة السابقة مع **مصفوفات أحادية البعد (1D)** وثنائية البعد **(2D)** تحتوي على قيم رقمية بسيطة.

لكن مكتبة **NumPy** تتيح إنشاء مصفوفات أكثر **تعقيدًا من حيث البنية** وليس فقط من حيث الحجم،

ويُطلق على هذا النوع من المصفوفات اسم **المصفوفات المُهيكلة (Structured Arrays)**

المصفوفات المُهيكلة (Structured Arrays)

ما هي المصفوفات المُهيكلة؟

هي مصفوفات يمكن أن تحتوي على **سجلات** (**records**) أو **هياكل بيانات** (**structs**) بدلاً من عناصر رقمية بسيطة.
كل سجل يمكن أن يضم **عدة حقول** (**fields**) ذات **أنواع بيانات مختلفة**، مثل الأعداد الصحيحة، والعشرية، والسلاسل النصية، ... إلخ.

كيفية إنشائها

يمكنك إنشاء مصفوفة مُهيكلة باستخدام المعامل **dtype** لتحديد الحقول داخل كل سجل.
يُكتب ذلك على شكل **قائمة من المواصفات** (**specifiers**)
كل منها يحدّد اسم الحقل، ونوع البيانات، والترتيب داخل السجل.

المصفوفات المُهيكلة (Structured Arrays)

مثال توضيحي:

```
import numpy as np

# تعريف نوع البيانات (هيكل السجل)
student_dtype = [('name', 'U10'), ('age', 'i4'),
('grade', 'f4')]

# إنشاء مصفوفة مهيكلة تحتوي على سجلات الطلاب
students = np.array([
    ('Ali', 20, 15.5),
    ('Sara', 22, 17.2),
    ('Omar', 19, 12.8)
], dtype=student_dtype)

print(students)
```

المصفوفات المُهيكلة (Structured Arrays)

مثال توضيحي:

```
import numpy as np

# تعريف نوع البيانات (هيكل السجل)
student_dtype = [('name', 'U10'), ('age', 'i4'), ('grade', 'f4')]

# إنشاء مصفوفة مهيكلة تحتوي على سجلات الطلاب
students = np.array([
    ('Ali', 20, 15.5),
    ('Sara', 22, 17.2),
    ('Omar', 19, 12.8)
], dtype=student_dtype)

print(students)
```

```
[('Ali', 20, 15.5) ('Sara', 22, 17.2) ('Omar', 19, 12.8)]
```

قراءة وكتابة بيانات المصفوفات في الملفات
(Reading and Writing Array Data on Files)

يُعدّ **التعامل مع الملفات** من الجوانب الأساسية في مكتبة **NumPy**،
وخاصةً عندما تكون لديك **كميات كبيرة من البيانات** المخزّنة على القرص وتريد معالجتها أو تحليلها.

في معظم تطبيقات **تحليل البيانات (Data Analysis)**، تكون أحجام البيانات كبيرة جدًا،
لذلك لا يمكن أو لا يُنصح بإدارتها يدويًا،
بل يجب **قراءة البيانات من الملفات مباشرة** وتحويلها إلى **مصفوفات NumPy**،
أو **حفظ نتائج العمليات الحسابية** في ملفات لتُستخدم لاحقًا.

قراءة وكتابة بيانات المصفوفات في الملفات
(Reading and Writing Array Data on Files)

أولا: تحميل وحفظ البيانات في الملفات الثنائية
(Loading and Saving Data in Binary Files)

تُوفِّر مكتبة **NumPy** زوجًا من الدوال القوية — **save()** و — **load()** تُستخدم لحفظ البيانات واسترجاعها بتنسيق **ثنائي** (**Binary Format**) بكفاءة عالية.

هذا النوع من الملفات يُخزِّن البيانات **بشكل مضغوط وسريع القراءة** مقارنة بالملفات النصية.

ويُستخدم كثيرًا في مشاريع **التحليل الإحصائي** و**التعلّم الآلي** حيث تكون المصفوفات كبيرة جدًا.

قراءة وكتابة بيانات المصفوفات في الملفات
(Reading and Writing Array Data on Files)

أولا: تحميل وحفظ البيانات في الملفات الثنائية

(Loading and Saving Data in Binary Files)

1. حفظ البيانات باستخدام ()save

بمجرد أن تمتلك مصفوفة تريد حفظها — مثل نتائج تحليل بيانات — يمكنك استدعاء الدالة **np.save()** وتحديد اسم الملف والمصفوفة كوسيطين.

يُضاف تلقائيًا الامتداد **.npy** إلى اسم الملف.

قراءة وكتابة بيانات المصفوفات في الملفات
(Reading and Writing Array Data on Files)

أولا: تحميل وحفظ البيانات في الملفات الثنائية
(Loading and Saving Data in Binary Files)

1. حفظ البيانات باستخدام save()

مثال:

```
import numpy as np

# إنشاء مصفوفة كمثال
a = np.array([[10, 20, 30],
              [40, 50, 60]])

# حفظ المصفوفة في ملف ثنائي
np.save("results", a)   # سيُنشأ ملف باسم:
results.npy
```

قراءة وكتابة بيانات المصفوفات في الملفات
(Reading and Writing Array Data on Files)

أولا: تحميل وحفظ البيانات في الملفات الثنائية

(Loading and Saving Data in Binary Files)

2. تحميل البيانات باستخدام ()load

عند الحاجة إلى استرجاع المصفوفة لاحقًا،
يمكنك استخدام الدالة **np.load()** لقراءة الملف وإعادة المصفوفة إلى الذاكرة.

مثال:

```
# تحميل المصفوفة من الملف
loaded_array = np.load("results.npy")

print("المصفوفة المحمّلة:\n", loaded_array)
```

قراءة وكتابة بيانات المصفوفات في الملفات
(Reading and Writing Array Data on Files)

أولا: تحميل وحفظ البيانات في الملفات الثنائية
(Loading and Saving Data in Binary Files)

2. تحميل البيانات باستخدام load()

مثال:

```
# تحميل المصفوفة من الملف
loaded_array = np.load("results.npy")

print("المصفوفة المحمّلة:\n", loaded_array)
```

```
المصفوفة المحمّلة:
 [[10 20 30]
 [40 50 60]]
```

قراءة الملفات ذات البيانات الجدولية
(Reading Files with Tabular Data)

في العديد من الحالات، تكون البيانات التي ترغب في **قراءتها أو حفظها** موجودة في **صيغة نصية** مثل ملفات **TXT** أو **CSV** Comma-Separated Values).

غالبًا ما يُفضَّل هذا النوع من الملفات لأنه يمكن **فتحه والتعامل معه خارج بيئة NumPy**،
باستخدام تطبيقات أخرى مثل **Excel** أو **Google Sheets** أو حتى **محرر النصوص**،
على عكس الملفات الثنائية التي تُستخدم عادة داخل البرامج فقط.

قراءة الملفات ذات البيانات الجدولية
(Reading Files with Tabular Data)

ما هو ملف CSV؟

ملف **CSV** هو ملف نصي بسيط يحتوي على بيانات **منظَّمة في شكل جدول،**
حيث تُفصل **القيم بالفواصل (,)**، بينما **تمثّل كل سطر صفًّا من البيانات**.

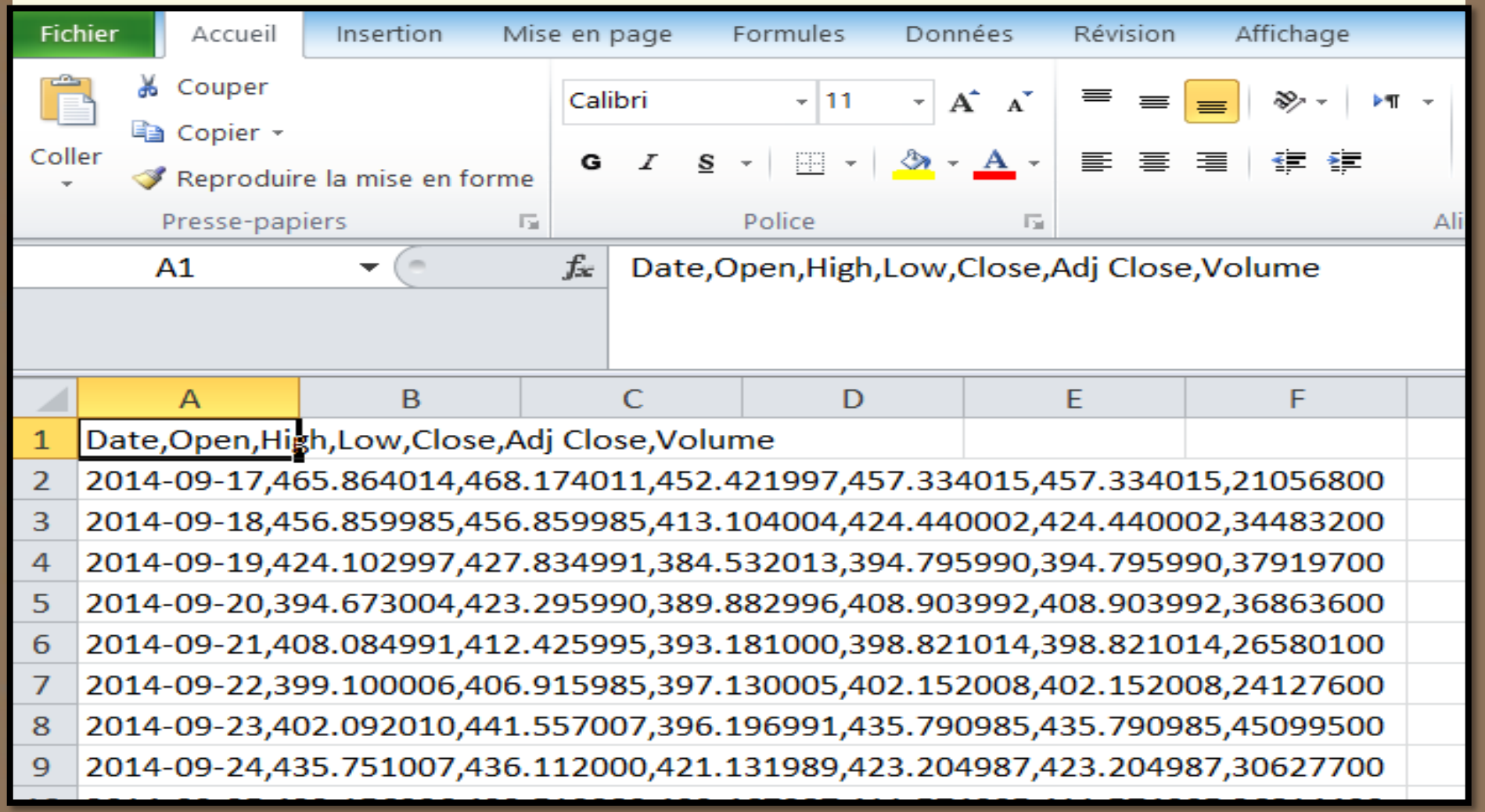
مثلاً:

يمكن أن يحتوي الملف التالي على بيانات درجات طلاب:

```
name,age,grade
Ali,20,15.5
Sara,22,17.2
Omar,19,12.8
```

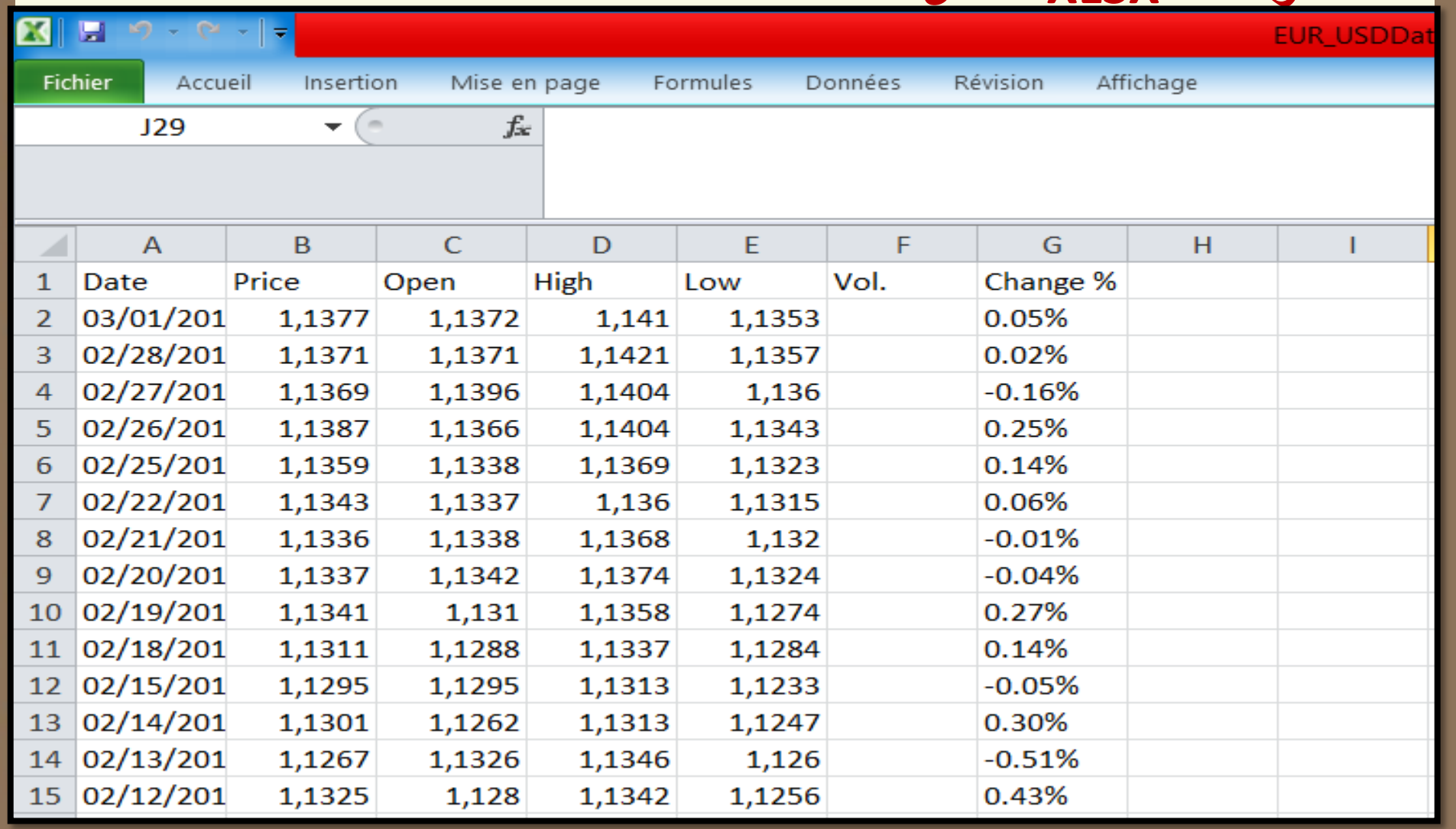
قراءة الملفات ذات البيانات الجدولية
(Reading Files with Tabular Data)

ما هو ملف CSV؟



قراءة الملفات ذات البيانات الجدولية
(Reading Files with Tabular Data)

ما هو ملف XLSX اكسال؟



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	Price	Open	High	Low	Vol.	Change %		
2	03/01/201	1,1377	1,1372	1,141	1,1353		0.05%		
3	02/28/201	1,1371	1,1371	1,1421	1,1357		0.02%		
4	02/27/201	1,1369	1,1396	1,1404	1,136		-0.16%		
5	02/26/201	1,1387	1,1366	1,1404	1,1343		0.25%		
6	02/25/201	1,1359	1,1338	1,1369	1,1323		0.14%		
7	02/22/201	1,1343	1,1337	1,136	1,1315		0.06%		
8	02/21/201	1,1336	1,1338	1,1368	1,132		-0.01%		
9	02/20/201	1,1337	1,1342	1,1374	1,1324		-0.04%		
10	02/19/201	1,1341	1,131	1,1358	1,1274		0.27%		
11	02/18/201	1,1311	1,1288	1,1337	1,1284		0.14%		
12	02/15/201	1,1295	1,1295	1,1313	1,1233		-0.05%		
13	02/14/201	1,1301	1,1262	1,1313	1,1247		0.30%		
14	02/13/201	1,1267	1,1326	1,1346	1,126		-0.51%		
15	02/12/201	1,1325	1,128	1,1342	1,1256		0.43%		

واجب منزلي

HomeWork

Python Libraries for Data Analysis – الواجب المنزلي

الموضوع:

تطبيق عملي حول استخدام مكتبات

NumPy, pandas, و Matplotlib / Seaborn

في تحليل بيانات اقتصادية بسيطة.

Python Libraries for Data Analysis – الواجب المنزلي

الأهداف التعليمية

من خلال هذا الواجب، يُتوقع من الطالب أن:

1. يُنشئ مجموعة بيانات اقتصادية بسيطة باستخدام **pandas**.
2. يُطبق عمليات تحليل إحصائي أساسية باستخدام **NumPy**.
3. يُمثّل النتائج في شكل بياني باستخدام **Matplotlib** أو **Seaborn**.
4. يُفسّر الرسوم البيانية بطريقة علمية مختصرة.

Python Libraries for Data Analysis – الواجب المنزلي

المطلوب:

الجزء 1 – إنشاء البيانات

أنشئ DataFrame يحتوي على البيانات التالية حول:

الناتج المحلي الخام (GDP) ومعدل التضخم:(Inflation)

استخدم مكتبة **pandas** لإنشاء الجدول وعرضه.

السنة	GDP ((مليار دولار	التضخم (%)
2018	160	2.3
2019	170	2.5
2020	150	4.2
2021	165	3.1
2022	180	2.8
2023	190	2.4

Python Libraries for Data Analysis – الواجب المنزلي

الجزء 2 – التحليل العددي

باستخدام **NumPy** أو **pandas**:

1. احسب متوسط الناتج المحلي الخام.
2. احسب الانحراف المعياري للناتج المحلي.
3. احسب متوسط التضخم خلال الفترة.
4. أضف النتائج أسفل الجدول في الخلية نفسها أو اطبعها منفصلة.

الجزء 3 – التمثيل البياني

باستخدام مكتبة **Seaborn** أو **Matplotlib**:

1. ارسم تطور **GDP** بين 2018–2023 (مخطط خطي).
2. ارسم تطور **التضخم** في نفس الفترة بلون مختلف.
3. أضف عنوانًا للمخطط ومحوري X و Y بشكل واضح.

Python Libraries for Data Analysis – الواجب المنزلي

الجزء 4 – التحليل والتفسير

1. اكتب فقرة قصيرة (5 إلى 7 أسطر) تفسر فيها النتائج:
2. هل هناك علاقة بين انخفاض الناتج المحلي وارتفاع التضخم؟
3. ما هي السنة التي شهدت أكبر تغير اقتصادي؟
4. كيف يمكن تفسير الاتجاه العام للبيانات؟

Python Libraries for Data Analysis – الواجب المنزلي

إرشادات التقديم

- يرسل الواجب في ملف **Jupyter Notebook** باسم:
- **اسم الطالب(ة) Student-name**
- أو في ملف PDF بعد تصدير النتائج.
- يرسل الواجب على الايمايل المهني للأستاذ المحاضر.
- آخر أجل للتسليم: **أسبوعان(01نوفمبر)**.
- تمنح علامة اضافية لكل طالب أرسل الواجب
- الطالب الذي يقدم أداء نوعي ومتميز سيكون له حوافز إضافية في التقييم النهائي للمقياس

Thank you so much

for your best listening


حافظوا عليها
Protégez-la