СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ

122 «Комп’ютерні науки»
КН-18
2019 / 2020 навчальний рік

PYTHON # 10

1. Перевантаження операторів
2. Об'єкт, що ітерується
3. Ітератор
4. Генератор

https://github.com/eabshkvprof/2020_Mod_Prog_Techn

ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ

Перевантаження операторів в Python:

- дозволяє класам брати участь в звичайних операціях,
- класи можуть перевантажувати всі оператори виразів,
- класи можуть також перевантажувати такі операції, як вивід, виклик функцій, звернення до атрибутів і …
- перевантаження полягає в реалізації в класах методів із спеціальними іменами.

!!! якщо в класі визначено метод з спеціальним ім'ям, інтерпретатор буде автоматично викликати його при виконання відповідного методу екземпляру класу .

ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ

Імена методів, що починаються і закінчуються двома символами підкреслення (__X__), мають спеціальне призначення.

Мова Python визначає фіксовані і незмінні імена методів **для кожної** з операцій. Перевантаження операторів реалізовано за рахунок створення методів зі цими спеціальними іменами для перехоплювання операцій.

Такі методи викликаються автоматично, коли екземпляр бере участь у вбудованих операціях.

МЕТОДИ ПЕРВАНТАЖЕННЯ

Метод	Перевантажує	Викликається
__init__	Конструктор	При створенні об'єкту
__del__	Деструктор	При знищенні об'єкту
__repr__ **__str__**	Вивід, перетворення (строкове представлення)	print(), repr(), str(), format ()
__len__	Довжина	len(x)
__bool__	Перевірка логічного значення	
__lt__, __gt__, **__le__, __ge__,** **__eq__, __ne__,**	Порівняння	X < Y, X <= Y X > Y, X >= Y X == Y, X != Y

ВБУДОВАНІ АРГУМЕНТИ (__init__)

Метод ***__init__*** є **конструктором,** який використовується для ініціалізації стану об'єкту.

Метод ***__init__*** завжди викликається при створенні нового екземпляру класу. Якщо метод ***__init__*** відсутнє в класі, інтерпретатор виконує пошук в суперкласі.

Важливо:
В методі ***__init__*** класу можливо викликати ***__init__*** ***суперкласу*** , за допомогою кваліфікованого ім'я.

Див: EXAMPLES LEC 11 PYTHON 10 CLASS 1

ВБУДОВАНІ АРГУМЕНТИ (__str__ , __repr__)

Строкове представлення об'єктів за замовчуванням має не містить корисної інформації і нелегко сприймається. Методи ***__repr__ , __str__*** дозволяють визначити більш легкий для читання формат виведення екземплярів об'єктів.
Методи повертають строкове представлення екземпляру, завжди використовується для перетворення об'єкта ***self.data*** в рядок
Метод **__repr__** використовується всюди, **за винятком функцій *print()* і *str()***, якщо визначено метод **__str__**. Якщо метод ***__str__*** відсутен, операції виведення використовуватимуть метод ***__repr__***, але не навпаки.

Див: EXAMPLES LEC 11 PYTHON 10 CLASS 2

АРИФМЕТИКО-ЛОГІЧНІ

Метод	Перевантажує	Викликається
__add__, __radd__, __iadd__	Оператор +	Додавання
__sub__	Оператор -	Віднімання
__mul__	Оператор *	Множення
__truediv__	Оператор /	Ділення
__flordiv__	Оператор //	Цілочислове ділення
__mod__	Оператор %	Залишок ділення
__divmod__	Оператор divmod(X,Y)	Частка ділення
__pow__	Оператор **	степінь
__and__	Оператор &	«ТА»
__or__	Оператор ^	«АБО»
__xor__	Оператор |	«Виняткове АБО»

Приклади перевантаження операцій див: EXAMPLES LEC 11 PYTHON 10 CLASS 3

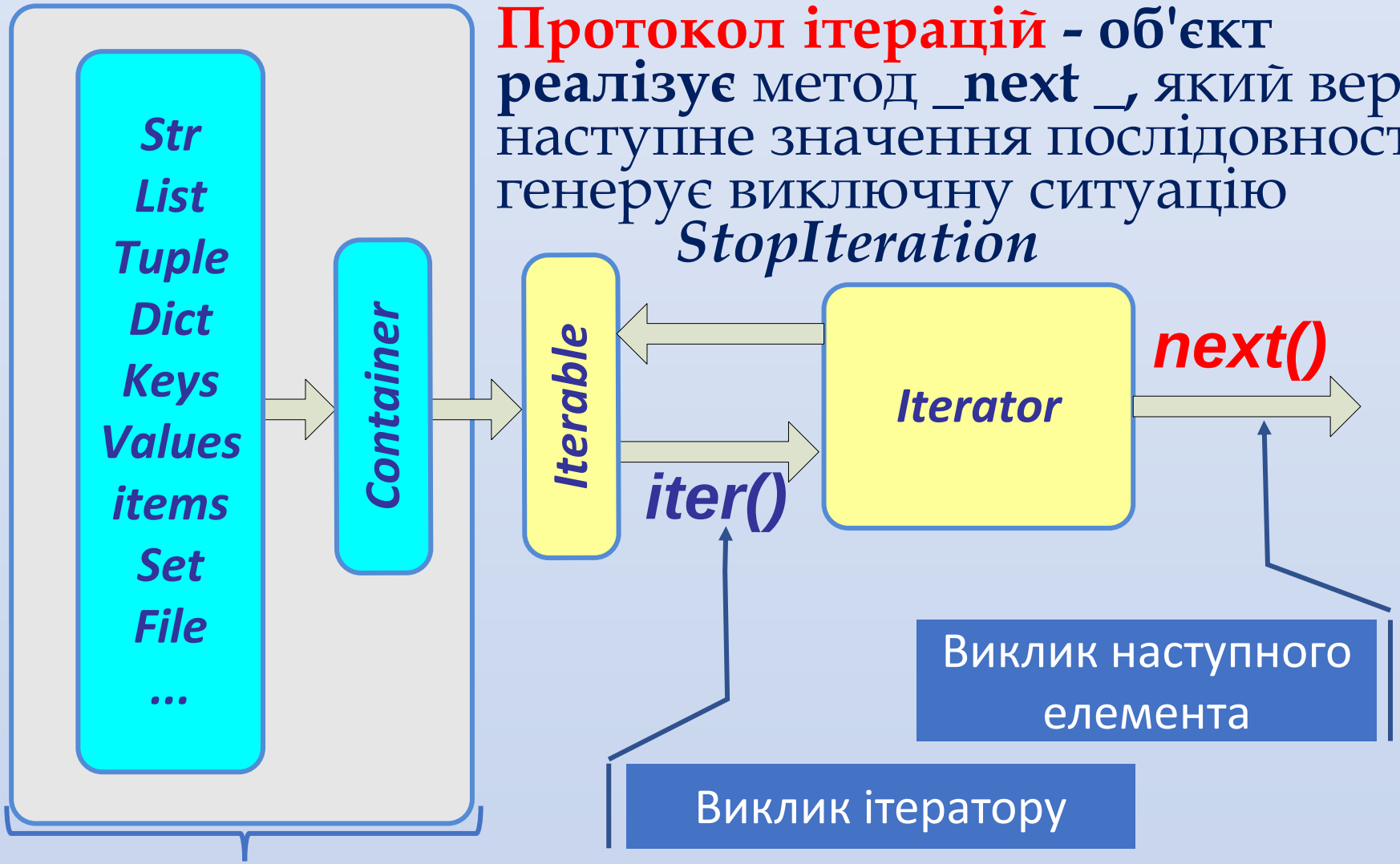
ІТЕРАТИВНІСТЬ. ВИЗНАЧЕННЯ

Ітеруємий обєкт (об'єкт, що ітерується, iterable, iterable object) - об'єкт, який має метод **__iter __ ( )**, який повертає відповідний об’єкт - ітератор.

Ітератор (iterator) - об'єкт, який повертається методом **__iter __ ()** і має метод **__next __ ()**, що витягує (видає) наступний елемент контейнеру. При цьому цей елемент уже не міститься в ітераторі - ітератор в кінцевому підсумку спустошується і вертає помилку **StopIteration**.

ІТЕРАТИВНІСТЬ. ВИЗНАЧЕННЯ

Протокол ітерацій - об'єкт реалізує метод **_next _**, який вертає наступне значення послідовності і генерує виключну ситуацію ***StopIteration***



ІТЕРАТИВНІСТЬ

Перевірка: є об'єкт ітеруємим ?

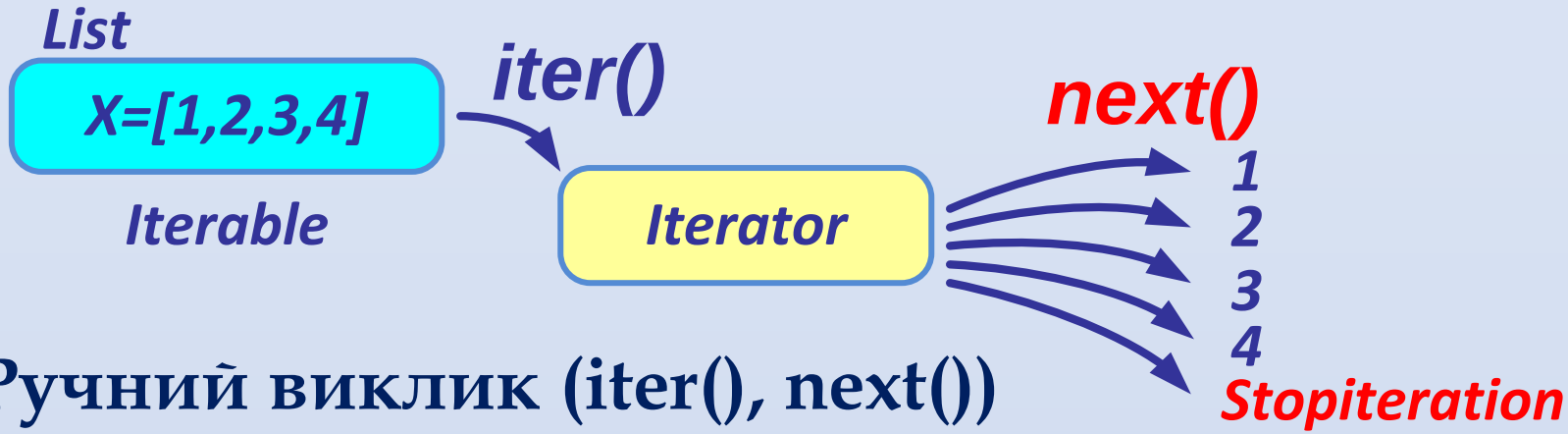
hasattr(object , ‘__iter __’)

Приклад :

hasattr(str , ‘__iter __’) →*True*

hasattr(bool , ‘__iter __’) →*False*

ITEPATOP



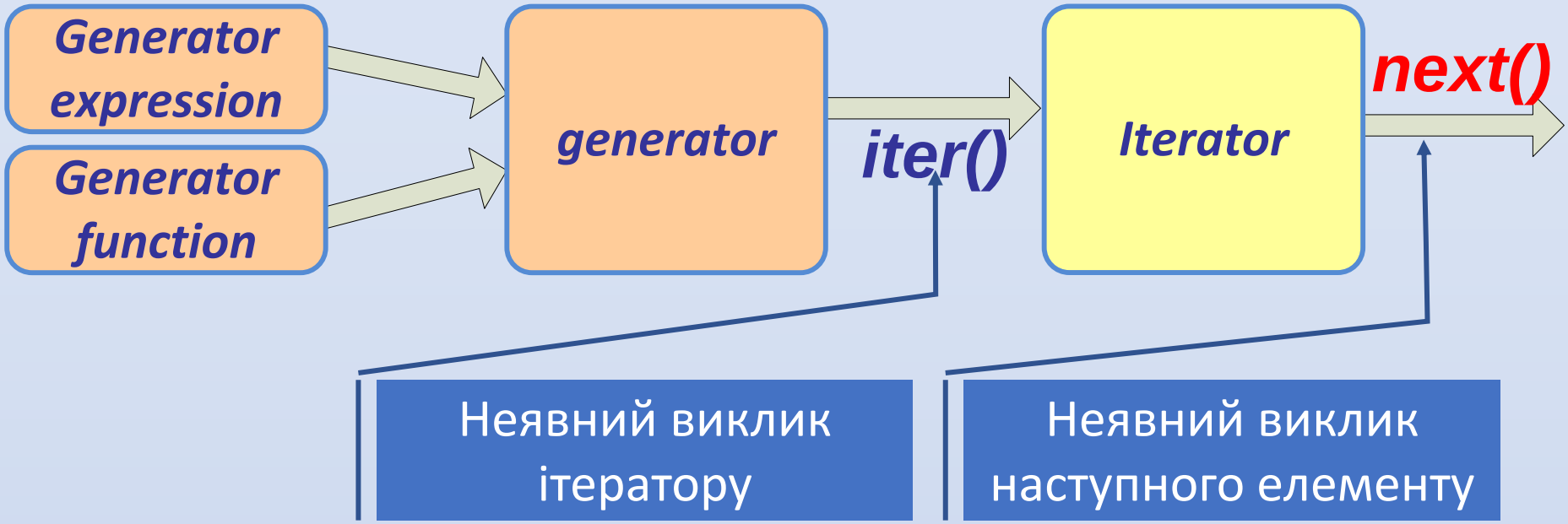
- **Ручний виклик (iter(), next())**
- **Ручний виклик WHILE**
- **Автоматичний виклик FOR**

for *item* in *X* : print *(item)*

→*1*
→*2*
→*3*
→*4*

Див: EXAMPLES LEC 11 PYTHON 10 CLASS 4

ГЕНЕРАТОР



Генератор створює методи __iter__ , __next__ автоматично!

Два типи генераторів:

1. **generator expression** - генератор - вираз
2. **generator function** - генератор - функція

ІТЕРАТИВНІСТЬ. ВИЗНАЧЕННЯ

Генератор (**generator, generator expression**) - спеціальний клас **функцій**, який дозволяє легко створювати свої ітератори.
На відміну від звичайних функцій, генератор не просто повертає значення і завершує роботу, а повертає **ітератор**, який віддає елементи по одному.
Генератор витягує (видає) значення. При цьому значення повертаються за запитом, і після повернення одного значення виконання функції - генератора **припиняється** до запиту наступного значення.
Між запитами генератор зберігає свій стан.

ГЕНЕРАТОР ФУНКЦІЯ

Головною особливістю **генератора** є повернення елементів на вимогу.

Генератор – функція забезпечує зручний спосіб реалізації протоколу ітерацій. **Генератор** - це ітерабельний об'єкт, створений за допомогою функції із **yield** інструкцією виходу.

Відмінність:
Звичайна функція припиняє своє виконання, коли вона виконує інструкцію виходу **return.**

Функція з інструкцією виходу **yield** зберігає свій стан, який може бути «підхоплений» наступного разу, коли викликається.

ГЕНЕРАТОР ВИРАЗ

Генератор–вираз – спрощений засіб створення генератору (порівняно з генератором – функцією).

Генератор – вираз дозволяє створювати генератор «в польоті» без використання інструкції виходу **yield.**

Генератор – вираз може бути записано з використанням синтаксису, схожого на синтаксис компоновки словника, але не в квадратних, а в круглих дужках.

ІНСТРУКЦІЯ FOR … IN …

for *target_list* **in** *expression_list* **:** *suite*
[else : *suite***]**

Suite – група (блок) інструкцій

expression_list - об'єкт, що ітерується. Ітератор створюється після обчислення expression_list. *Suite* виконується послідовно для кожного елемента що вертає ітератор. Коли елементи послідовності вичерпано (ітератор вертає *StopIteration,* виконується *suite* в виразі **[else :** *suite***]** (якщо присутнє) і виконання циклу завершується.

Див: EXAMPLES LEC 11 PYTHON 10 CLASS 4
Див: EXAMPLES LEC 11 PYTHON 10 CLASS 5

https://docs.python.org/3/reference/compound_stmts.html#the-for-statement

Рекомендована ЛІТЕРАТУРА

- **Програмування числових методів мовою Python:** підруч. / А. В. Анісімов, А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий ; за ред. А. В. Анісімова. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 640 с.
- **Програмування числових методів мовою Python:** навч. посіб. / А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий, Є. В. Глушко ; за ред. А. В. Анісімова. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2013. – 463 с.
- **Основи програмування Python:** Підручник для студ. спеціальності 122 «Компютерні науки» / А.В.Яковенко; КПІ.- Київ: КПІ, 2018 . – 195 с.
- **Лутц М.** Изучаем Python, 4-е издание. - СПб.: Символ-Плюс. 2011.- 1280 с.: ил.

Контрольні запитання

- Наведіть переваги використання перевантаження операторів.
- Поясніть призначення методів **__str__**, **__repr__** та надайте приклади їх застосування.
- Поясніть призначення методу **__add__** та надайте приклади його перевантаження.
- Надайте визначення об'єкта, що ітерується, ітератора, генератора.
- Поясніть протокол ітерації в мові Python. Поясніть призначення методів **__iter __ ,__next __.**
- Наведіть приклад створення класу, що ітерується.
- Надайте визначення генератора – функції та генератора – виразу, поясніть їх відмінності. Наведіть приклади.

The END
Mod 1. Lec 11.