

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Кафедра системного аналізу та теорії оптимізації

**А.Ю.Брила, М.М. Ломага, А.С. Вощепинець**

**ЛОГІЧНІ ВИРАЗИ У PYTHON. АЛГОРИТМИ З РОЗГАЛУЖЕННЯМ**  
Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Програмування»

**Ужгород 2023**

Логічні вирази у Python. Алгоритми з розгалуженням. (Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Програмування»). /Укладачі: А.Ю. Брила, М.М. Ломага, А.С. Вощепинець. – Ужгород, 2023.– 13 с.

Навчальний матеріал методичних вказівок призначений для аудиторної і самостійної підготовки студентів при вивченні дисципліни «Програмування».

Основна мета самостійної роботи студента – закріплення теоретичних відомостей, які викладаються на лекціях, та вміння їх застосувати, розв’язуючи задачі, що виникають на практиці. Завдання розроблених методичних матеріалів полягає в чіткій, цілеспрямованій допомозі студентам в організації самостійної підготовки до практичних занять з дисципліни «Програмування».

Методичні вказівки призначені для студентів різних напрямків підготовки.

**Рецензенти:**

к.ф.-м.н., доц. Погоріляк О.О.,

к.ф.-м.н., доц. Млавець Ю.Ю.

*Рекомендовано до друку:*

*Кафедрою системного аналізу та теорії оптимізації (Протокол №10 від 18 травня 2023 року);*

*Науково-методичною комісією факультету математики та цифрових технологій, (Протокол № 9 від 23 травня 2023 року);*

*Вченою радою факультету математики та цифрових технологій ДВНЗ “Ужгородський національний університет”, (Протокол №9 від 25 травня 2023 року).*

## ВИРАЗИ ТА ОПЕРАЦІЇ

**Виразом** називають послідовність операцій, операндів і розділових знаків, що задають деякі обчислення. В залежності від значення, яке одержується в результаті цих обчислень, вирази поділяють на *арифметичні* та *логічні*.

### Логічні вирази

**Логічним виразом** називається такий вираз, внаслідок обчислення якого одержується логічне значення типу bool (True або False).

Прикладом логічного виразу є вираз, що містить операції порівняння

Операція	Позначення	Приклад
==	рівність	$x==y$
>	більше	$x>y$
<	менше	$x<y$
>=	більше або рівно	$x>=y$
<=	менше або рівно	$x<=y$
!=	не рівно	$x!=y$

У арифметичному виразі можуть також використовуватися логічні операції

x	y	x and y (логічне «і»)	x or y (логічне «або»)	not x (заперечення)
False	False	False	False	True
False	True	False	True	True
True	False	False	True	False
True	True	True	True	False

### Пріоритет операцій

Оператор	Опис
lambda	лямбда-вираз
or	логічне «або»
and	логічне «і»
not x	логічне «не»
in, not in	перевірка належності
is, is not	перевірка тотожності
<, <=, >, >=, !=, ==	порівняння
	побітове «або»

<code>^</code>	побітове «виключаюче або»
<code>&amp;</code>	побітове «і»
<code>&lt;&lt;, &gt;&gt;</code>	побітові зміщення
<code>+, -</code>	додавання, віднімання
<code>*, /, //, %</code>	множення, ділення, ділення націло, остача від ділення
<code>+x, -x</code>	унарні плюс і мінус
<code>~x</code>	побітове «не»
<code>**</code>	піднесення до степеня
<code>x.attribute</code>	звертання до атрибуту
<code>x[індекс]</code>	звертання за індексом
<code>x[індекс1:індекс2]</code>	зрізи
<code>f(аргументи ...)</code>	виклик функції
<code>(вирази, ...)</code>	кортеж
<code>[вирази, ...]</code>	список
<code>{ключ:дані, ...}</code>	словник

## АЛГОРИТМИ З РОЗГАЛУЖЕННЯМ

### Умовний оператор

Дозволяє вибрати оператор, який буде виконуватися в залежності виконання чи невиконання деякої умови. Існують повна та скорочена форми цього оператора.

#### Скорочена форма

Програмна структура	Аналог на мові блок-схем	Приклад
<code>if &lt;умова&gt;:   &lt;оператор1&gt;</code>		<code>if x!=0:   z=1/x</code>

#### Розширена форма

Програмна структура	Аналог на мові блок-схем	Приклад
<code>if &lt;умова&gt;:   &lt;оператор1&gt; else:   &lt;оператор2&gt;</code>		<code>if x&gt;y:   max=x else:   max=y</code>

## Повна форма

Програмна структура	Аналог на мові блок-схем	Приклад
<pre> if &lt;умова1&gt;: &lt;оператор1&gt; elif &lt;умова2&gt;: &lt;оператор2&gt; ... elif &lt;умоваN&gt;: &lt;операторN&gt; else: &lt;операторN+1&gt;                     </pre>	<pre> graph TD     Start(( )) --&gt; U1{умова1}     U1 -- "+" --&gt; O1[Оператор 1]     U1 -- "-" --&gt; U1     O1 --&gt; J1(( ))     J1 --&gt; U2{умова2}     U2 -- "+" --&gt; O2[Оператор 2]     U2 -- "-" --&gt; U2     O2 --&gt; J2(( ))     J2 --&gt; U3{умоваN}     U3 -- "+" --&gt; ON[Оператор N]     U3 -- "-" --&gt; U3     ON --&gt; J3(( ))     J3 --&gt; Oplus[Оператор N+1]     Oplus --&gt; End(( ))                     </pre>	<pre> if x&gt;y:     max=x elif x&lt;y:     max=y else:     max=None                     </pre>

## Тернарний оператор

Для скорочення запису умовного оператора можна використати однорядкову форму умовного оператора (тернарний або ж трьохмісний оператор). Як правило, такий оператор використовується у випадку, коли вирази є невеликими і деякій змінній треба присвоїти результат одного з двох виразів у залежності від результатів перевірки деякої умови.

Загальна форма	<code>змінна = вираз 1 if умова else вираз 2</code>	
Аналог з використанням розширеної форми умовного оператора	<code>if умова:     змінна = вираз 1 else:     змінна = вираз 2</code>	
Приклад. Знайти найбільше серед двох	<code>max = x if x&gt;y else y</code>	<code>if x&gt;y: #аналог з if     max=x else:     max=y</code>

## Приклади

0. З клавіатури вводиться кількість балів студента. Визначити чи здав він залік (кількість балів більша за 60).

```
score=float(input("Введіть кількість балів: "))
if score>=60:
    print("Залік здано")
else:
    print("Залік не здано")
```

1. З клавіатури вводяться вартості двох товарів і кількість грошей клієнта. Вивести можливі варіанти покупки (обидва товари, тільки перший, тільки другий, не можна купити жодного).

```
price1=float(input("Ціна першого товару : "))
price2=float(input("Ціна другого товару : "))
money=float(input("Кількість грошей : "))
if money>=price1+price2:
    print("обидва")
elif money>=price1 and money>=price2:
    print("якийсь один")
elif money>=price1:
    print("тільки перший")
elif money>=price2:
    print("тільки другий")
else:
    print("жоден товар")
```

2. З клавіатури вводиться ім'я та стать користувача сайту. Визначити форму звертання «пан»/«пані» з використанням тернарного оператора та привітати його на сайті.

```
user_name=input("Ваше ім'я:")
gender=input("Стать :")
if gender=="М":
    prefix="пан"
else:
    prefix="пані"
#аналога з використанням тернарного оператора
gender="пан" if gender=="М" else "пані"

print(prefix+" "+user_name)
```

4. З клавіатури вводиться ім'я користувача сайту. Якщо ім'я не введено (результатом введення є порожній рядок). У випадку порожнього рядка ім'я користувача буде «гість». Використати тернарний оператор.

```
user_name=input("Введіть ім'я: ")
nik_name= user_name if user_name!=" " else "гість"
print("Вітаємо "+nik_name)
```



5. З клавіатури вводиться номер дня тижня. Вивести на екран назву дня (передбачити можливість введення некоректного значення).

```
day_number=int(input("Введіть номер дня: "))
if day_number==1:
    print("Понеділок")
elif day_number==2:
    print("Вівторок")
elif day_number==3:
    print("Середа")
elif day_number==4:
    print("Четвер")
elif day_number==5:
    print("П\"ятниця")
elif day_number==6:
    print("Субота")
elif day_number==7:
    print("Неділя")
else:
    print("Некоретний номер дня")
```

6. З клавіатури вводиться оцінка у 12 бальній шкалі. Вивести текстове представлення оцінки (відмінно, добре, задовільно, незадовільно).

```
score=int(input("Введіть кількість балів : "))
if score<0 or score>12:
    print("Неправильний ввід")
elif score<3:
    print("Незадовільно")
elif score<7:
    print("Задовільно")
elif score<10:
    print("Добре")
else:
    print("Відмінно")
```

### Питання для самоконтролю

1. Що називають арифметичним виразом?
2. Що називають логічним виразом?
3. Які операції може містити арифметичний вираз?
4. Які операції може містити логічний вираз?
5. Назвіть основні математичні функції, які доступні у мові Python.
6. Який пріоритет операцій у мові Python.

## ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

### Завдання 1.

1	Дано два дійсних числа: $a, b$ . З'ясувати, чи належать ці числа інтервалу $[1;2] \cup (3;7)$ .
2	Дано дійсні числа: $a, b, c, d$ . З'ясувати, чи належать ці числа інтервалу $[1;2] \cap (c;d)$ .
3	Дано дійсне число $a$ . З'ясувати, чи належать це число інтервалу $(3;7) \cup [8;9) \cup (11;22.4)$ .
4	Дано цілі числа $a, b, c \in Z$ . Визначити, чи належить $a$ множині $Z = \{3,4,5,\dots,9\} \cup \{b, b+1, b+2,\dots, c\}$ .
5	Дано цілі числа $a, b, c \in Z$ . Визначити, чи належить $a$ множині $Z = \{3,4,5,\dots,9\} \cap \{b, b+1, b+2,\dots, c\}$ .
6	Дано три дійсних числа: $a, b, c$ . Знайти $\max(a,b) + (\min(b,c))^2$ .
7	Дано три дійсних числа: $a, b, c$ . Знайти $\min(a,b) + (\min(b,c))^2$ .
8	Дано три дійсних числа: $a, b, c$ . Знайти $\min(a,b) + (\max(b,c))^2$ .
9	Дано три дійсних числа: $a, b, c$ . Знайти $\max(a,b) + (\max(a,b) + \min(b,c))^2$ .
10	Дано три дійсних числа: $a, b, c$ . Скласти програму для знаходження $(\min(a,b,c))^2$ .
11	Дано дійсні числа $x, y, z$ . Обчислити $\max(x + y + z, xuz, xy - z)$ .
12	Дано два дійсних числа: $x, y$ ( $x \neq y$ ). Менше з них піднести до квадрату, а більше замінити пів-сумою цих чисел.
13	Дано $a, b, c \in R$ . Замінити найбільше значення нулем.
14	Вивести номер координатної чверті, в яку потрапляє точка із координатами $x$ і $y$ ( $xy \neq 0$ ).
15	Дано дійсні числа $a, b, c$ . Знайти суму тих з них, які належать інтервалу $[x, y]$ .

## Завдання 2.

1	Трикутник задається координатами своїх вершин на площині: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ . Визначити, чи є цей трикутник виродженим.
2	Трикутник задається координатами своїх вершин на площині: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ . Визначити, чи є цей трикутник прямокутним.
3	Трикутник задається координатами своїх вершин на площині: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ . Визначити, чи є цей трикутник гострокутним.
4	Трикутник задається координатами своїх вершин на площині: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ . Визначити, чи є цей трикутник тупокутним.
5	Трикутник задається координатами своїх вершин на площині: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ . Визначити, чи є цей трикутник рівнобедреним.
6	Трикутник задається координатами своїх вершин на площині: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ . Визначити, чи є цей трикутник рівностороннім.
7	Трикутник задається координатами своїх вершин на площині: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ . Знайти периметр трикутника.
8	Трикутник задається координатами своїх вершин на площині: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ . Знайти найбільшу сторону.
9	Дано чотири точки, що є вершинами чотирикутника $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3), D(x_4, y_4)$ . З'ясувати, чи можуть вони бути вершинами паралелограма.
10	Дано чотири точки, що є вершинами чотирикутника $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3), D(x_4, y_4)$ . З'ясувати, чи можуть вони бути вершинами ромба.
11	Дано чотири точки, що є вершинами чотирикутника $A(x_1; y_1; z_1), B(x_2; y_2; z_2), C(x_3; y_3; z_3), D(x_4; y_4; z_4)$ . З'ясувати, чи можуть вони бути вершинами паралелограма.
12	Дано чотири точки, що є вершинами чотирикутника $A(x_1; y_1; z_1), B(x_2; y_2; z_2), C(x_3; y_3; z_3), D(x_4; y_4; z_4)$ . З'ясувати, чи можуть вони бути вершинами ромба.
13	Дано чотири точки, що є вершинами чотирикутника $A(x_1; y_1; z_1), B(x_2; y_2; z_2), C(x_3; y_3; z_3), D(x_4; y_4; z_4)$ . З'ясувати, чи можуть вони бути вершинами прямокутника.
14	Дано чотири точки, що є вершинами чотирикутника $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3), D(x_4, y_4)$ . З'ясувати, чи можуть вони бути вершинами трапеції

Завдання 3. Знайти значення  $y$ .

вар	Завдання	ва р	Завдання
1	$y = \begin{cases} \cos(A + C + N), \text{ якщо } A = C = N, \\ \cos(A \cdot C \cdot N), \text{ якщо } A < C = N, \\ \cos((A + C) \cdot N), \text{ якщо } A < C < N, \\ 0, \text{ в інших випадках.} \end{cases}$	2	$y = \begin{cases} \ln x  - n, \text{ якщо } x < n, \\ \ln x  - n, \text{ якщо } x = n, \\ \cos(nx), \text{ якщо } x > n. \end{cases}$
3	$y = \begin{cases} \cos(x^2 + \ln(x)), \text{ якщо } x^2 + \ln(x) > \frac{1}{2}, \\ \frac{1}{(x^2 + \ln(x))}, \text{ якщо } x^2 + \ln(x) = \frac{1}{2}, \\ \cos(x), \text{ якщо } x^2 + \ln(x) < \frac{1}{2}. \end{cases}$	4	$y = \begin{cases} 1, \text{ якщо } a < b < c, \\ 2, \text{ якщо } a = b = c, \\ 3, \text{ якщо } b < a < c, \\ 4, \text{ якщо } b < a < c, \\ 0, \text{ в інших випадках.} \end{cases}$
5	$z = \begin{cases} ye^x, \text{ якщо } y < x, \\ y \cdot x, \text{ якщо } y = x, \\ x \cdot e^y, \text{ якщо } y > x. \end{cases}$	6	$y = \begin{cases} 1, \text{ якщо } 0 \leq x < 5, \\ 2, \text{ якщо } 5 \leq x < 8, \\ 3, \text{ якщо } x < 0, \\ 4, \text{ якщо } x \geq 8. \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} 1, \text{ якщо } 2x^2 - x - 3 = 0, \\ 2, \text{ якщо } 2x^2 - x - 3 > 0, \\ 0, \text{ якщо } 2x^2 - x - 3 < 0. \end{cases}$	8	$y = \begin{cases} 0, \text{ якщо } 0 \leq n < 5, \\ 1, \text{ якщо } 5 \leq n < 10, \\ 2, \text{ якщо } 10 \leq n < 15, \\ 3, \text{ в інших випадках.} \end{cases}$
9	$y = \begin{cases} e^t \cdot \sin(t), \text{ якщо } t < 0 \\ e^t \cdot \cos(t), \text{ якщо } t \geq 0 \end{cases}$ $t = \begin{cases} \cos(x), \text{ якщо } x < 2, \\ \ln(x), \text{ якщо } x \geq 2. \end{cases}$	10	$z = \begin{cases} \ln(x) - \operatorname{tg}(x), 1 \leq x \leq 3, \\ \operatorname{tg}(x), 3 < x \leq 4, \\ 0, \end{cases}$
11	$y = \begin{cases} (\cos(x))^n, \text{ якщо } n = 1, \\ x^n, \text{ якщо } n = 2, \\ n^x, \text{ якщо } n = 3, \\ 0, \text{ в інших випадках.} \end{cases}$	12	$y = \begin{cases} 0, \text{ якщо } n = 1, 2, 3, 4, \\ 1, \text{ якщо } n = 10, 11, 12, \\ 2, \text{ якщо } n = 15, 19, \\ 3, \text{ в інших випадках.} \end{cases}$
13	$y = \begin{cases} 1, \text{ якщо } 2x^2 - 3 = 0, \\ 2x, \text{ якщо } 2x^2 - 3 > 0, \\ x, \text{ якщо } 2x^2 - 3 < 0. \end{cases}$	14	$z = \begin{cases} (\sin(x))^n, \text{ якщо } n = 10, \\ x^n, \text{ якщо } n = 22, \\ n^x, \text{ якщо } n = 3, \\ 1, \text{ в інших випадках.} \end{cases}$

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. The Python Tutorial [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>.
2. Костюченко А.О. Основи програмування мовою Python: навчальний посібник. Чернігів: ФОП Баликіна С.М., 2020. 180 с.
3. Яковенко А. В. Основи програмування. Python. Частина 1 [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальності 122 "Комп'ютерні науки", спеціалізації "Інформаційні технології в біології та медицині". – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 195 с.

## ЗМІСТ

<b>ВИРАЗИ ТА ОПЕРАЦІЇ</b> .....	3
Логічні вирази .....	3
Пріоритет операції .....	3
<b>АЛГОРИТМИ З РОЗГАЛУЖЕННЯМ</b> .....	5
Умовний оператор .....	5
Тернарний оператор .....	7
Приклади .....	8
<b>ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ</b> .....	10
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	13

**Укладачі:** к. ф.-м. н., доц. Брила А.Ю.,  
ст.викл., Ломага М.М.,  
к. ф.-м. н., Вощепинець А.С.

**Рецензенти:** к.ф.-м.н., доц. Погоріляк О.О.,  
к.ф.-м.н., доц. Млавець Ю.Ю.

ЛОГІЧНІ ВИРАЗИ У PUTHON. АЛГОРИТМИ З РОЗГАЛУЖЕННЯМ  
Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Програмування»