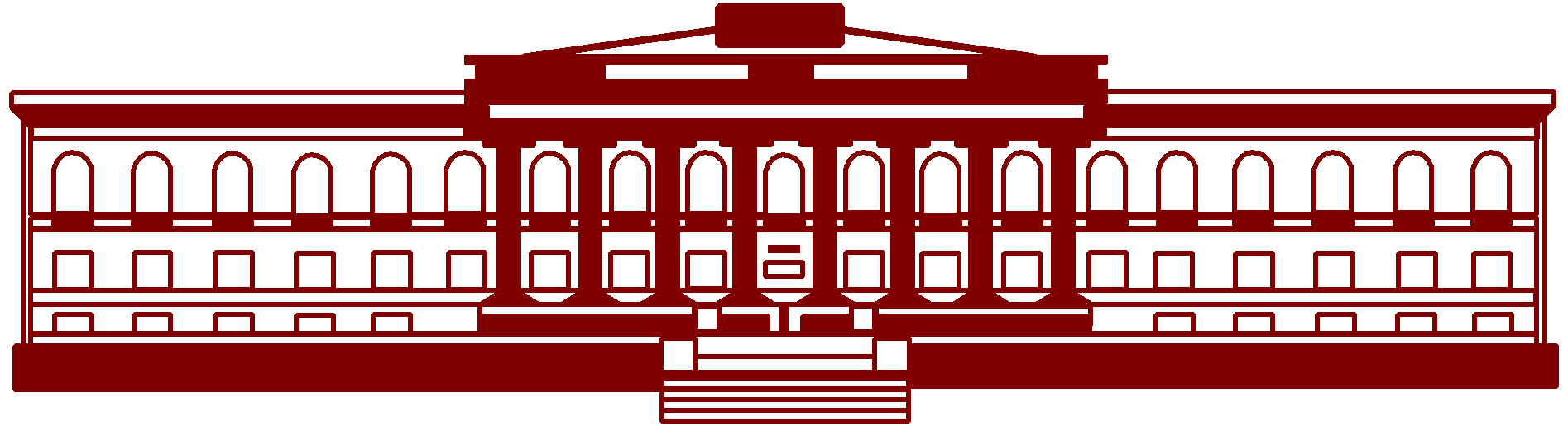
**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**імені ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

****

**ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Кафедра прикладних інформаційних систем**

**Звіт до лабораторної роботи №4**

**з курсу**

**«Системний аналіз та теорія прийняття рішень»**

*Студентa 3 курсу*

*групи ПП-32*

*спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»*

*ОП «Прикладне програмування»*

*Кондратова Івана Андрійовича*

*Викладач:*

Плескач В.Л.

**Київ – 2023**

**Тема:** Прийняття рішень в умовах невизначеності. Підтримка прийняття рішень з використанням електронних таблиць.

**Мета:** набуття практичних навичок знаходження оптимального управлінського рішення в умовах невизначеності з використанням критеріїв Лапласа, Вальда, максимального оптимізму, Севіджа, Гурвіца.

***Завдання 1.*** Торговельне підприємство планує продаж сезонних товарів на

ринках, враховуючи можливі варіанти купівельного попиту (*П*1 , *П*2 , *П*3 , *П*4 , *П*5 ) −

дуже низький, низький, середній, високий та дуже високий. На підприємстві

розроблено чотири господарських стратегії продажу товарів ( *A*1 , *A*2 , *A*3 , *A*4 ) .

Товарообіг, що залежить від стратегій підприємства й купівельного попиту, представлено у вигляді платіжної матриці.



Потрібно знайти оптимальну стратегію поведінки торговельного підприємства, використовуючи критерії песимізму, оптимізму, Гурвіца (при λ =1/*k* + 3 при 1 ≤ *k* ≤ 12 або λ=4/k при 13 ≤ *k* ≤ 26 Лапласа, Байєса-Лапласа ( *p*1=0,1 *p*2 = 0,2 *p*3 = λ *p*4 = λ + 0,1 *p*5 = 1 − *p*1 − *p*2 − *p*3 − *p*4) та Ходжа-Лемана.

Реалізація на Python

import numpy

def criterion\_of\_pessimism(paymatrix,alternatives):

    pessimism\_results = [min(value) for value in paymatrix]

    best\_result\_pess = max(pessimism\_results)

    best\_index\_pess = pessimism\_results.index(max(pessimism\_results))

    best\_name\_pess = alternatives[best\_index\_pess]

    print("Мінімальні значення:", pessimism\_results)

    print(f"Найкраща альтернатива за критерієм песимізму (максимальне значення): {best\_name\_pess} - {best\_result\_pess}")

def criterion\_of\_optimism(paymatrix,alternatives):

    paymatrix\_transp = paymatrix.transpose()

    max\_in\_col = [max(value) for value in paymatrix\_transp]

    matrix\_loses = [max\_in\_col - paymatrix]

    for i in range(0, len(matrix\_loses)):

        print(matrix\_loses[i])

    optimism\_results = [max(value) for value in matrix\_loses[0]]

    best\_result\_opt = min(optimism\_results)

    best\_index\_opt = optimism\_results.index(min(optimism\_results))

    best\_name\_opt = alternatives[best\_index\_opt]

    print("Максимальні значення:", optimism\_results)

    print(f"Найкраща альтернатива за критерієм оптимізму (мінімальне значення): {best\_name\_opt} - {best\_result\_opt}")

def Hurwitz\_criterion(paymatrix,alternatives):

    gurvitz\_results = [(optimism\_indic \* min(value) + (1 - optimism\_indic) \* max(value)) for value in paymatrix]

    best\_result\_gurvitz  = max(gurvitz\_results)

    best\_index\_gurvitz = gurvitz\_results.index(max(gurvitz\_results))

    best\_name\_gurvitz= alternatives[best\_index\_gurvitz]

    print("Результат:", gurvitz\_results)

    print(f"Найкраща альтернатива за критерієм Гурвіца (максимальне значення): {best\_name\_gurvitz} - {best\_result\_gurvitz}")

def Laplace\_criterion(paymatrix,alternatives):

    laplas\_results = [sum(values) / len(values) for values in paymatrix]

    best\_result\_laplas  = max(laplas\_results)

    best\_index\_laplas = laplas\_results.index(max(laplas\_results))

    best\_name\_laplas = alternatives[best\_index\_laplas]

    print("Результат:", laplas\_results)

    print(f"Найкраща альтернатива за критерієм Лапласа (максимальне значення): {best\_name\_laplas} - {best\_result\_laplas}")

def Bayes\_Laplace\_criterion(paymatrix,alternatives):

    bayes\_laplas\_results = [sum(value \* probability for value, probability in zip(i, p)) for i in paymatrix]

    best\_result\_bayes\_laplas  = max(bayes\_laplas\_results)

    best\_index\_bayes\_laplas = bayes\_laplas\_results.index(max(bayes\_laplas\_results))

    best\_name\_bayes\_laplas = alternatives[best\_index\_bayes\_laplas]

    print("Результат:", bayes\_laplas\_results)

    print(f"Найкраща альтернатива за критерієм Байєса-Лапласа (максимальне значення): {best\_name\_bayes\_laplas} - {best\_result\_bayes\_laplas}")

def Hodge\_Liman\_criterion(paymatrix,alternatives):

    khoj\_lehman\_results = [sum(value \* probability for value, probability in zip(i, p)) for i in paymatrix]

    target\_functions = [optimism\_indic \* expected\_effect + (1 - optimism\_indic) \* max(value) for expected\_effect, value in zip(khoj\_lehman\_results, paymatrix)]

    best\_result\_khoj\_lehman  = max(target\_functions)

    best\_index\_khoj\_lehman = target\_functions.index(max(target\_functions))

    best\_name\_khoj\_lehman = alternatives[best\_index\_khoj\_lehman]

    print("Результат:", target\_functions)

    print(f"Найкраща альтернатива за Критерієм Ходжа-Лемана (максимальне значення) (λ = {optimism\_indic}): {best\_name\_khoj\_lehman} - {best\_result\_khoj\_lehman}")

k = 4

if k >= 1 | k <= 12:

    optimism\_indic = 1 / (k + 3)

else:

    optimism\_indic = 4 / k

paymatrix = numpy.array([

    [180, 140, k, (245-4\*k), 232],

    [420, (120+10\*k), 140, 220, 100],

    [(25+8\*k), 315, 35, 49, (10\*(k+23)-50)],

    [(290-10\*k), k, 9, (100\*k-90), 201]

])

alternatives = ['A1', 'A2', 'A3', 'A4']

p = [0.1, 0.2, optimism\_indic, optimism\_indic + 0.1, 0.6 - 2 \* optimism\_indic]

print("Матриця платежів:")

for i in range(0, len(paymatrix)):

    print(paymatrix[i])

criterion\_of\_pessimism(paymatrix,alternatives)

criterion\_of\_optimism(paymatrix,alternatives)

Hurwitz\_criterion(paymatrix,alternatives)

Laplace\_criterion(paymatrix,alternatives)

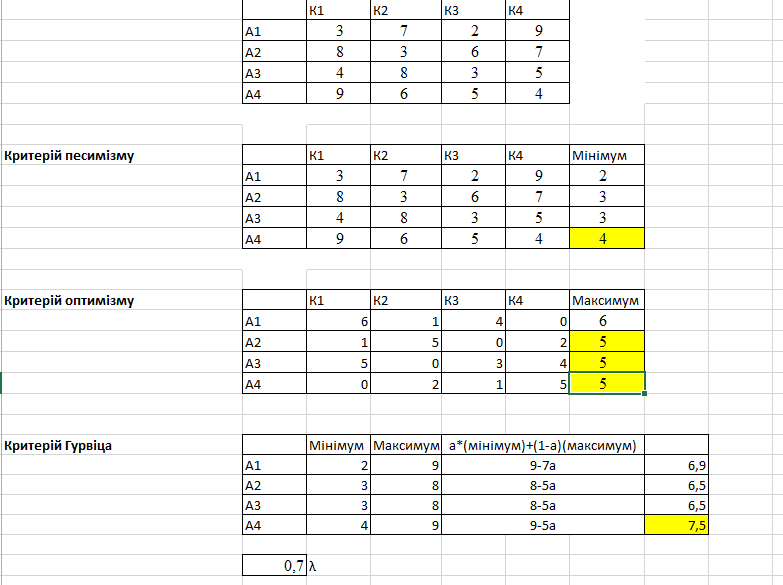
Bayes\_Laplace\_criterion(paymatrix,alternatives)

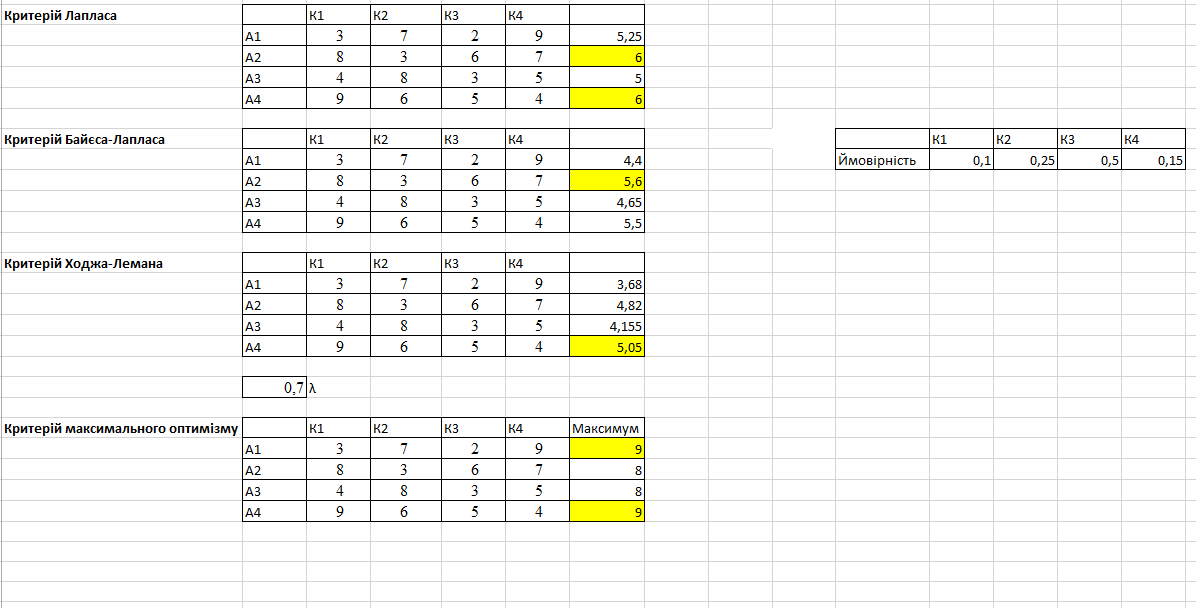
Hodge\_Liman\_criterion(paymatrix,alternatives)

***Завдання 2.*** Із використанням засобів редактора електронних таблиць Excel та критеріїв песимізму, оптимізму, Гурвіца, Лапласа, Байєса-Лапласа, Ходжа- Лемана знайти оптимальний розв’язок задачі.

Варіант завдання обрати відповідно до порядкового номера студента у академічному журналі групи.

Реалізація в Excel





**Висновок:** виконуючи цю лабораторну роботу, я набув практичних навичок знаходження оптимального управлінського рішення в умовах невизначеності з використанням критеріїв Лапласа, Вальда, максимального оптимізму, Севіджа, Гурвіца.