

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**  
**ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**КАТЕДРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ**

## **Дискретна математика**

### **Лабораторна робота №5**

**«Комбінаторика: перестановки, розміщення, сполучення»**

Виконав:  
студент групи ІО-32  
Крадожон М. Р.  
Номер у списку групи: 16  
Перевірив:  
Пономаренко А. М.

## Лабораторна робота №5

**Тема:** «Комбінаторика: перестановки, розміщення, сполучення».

**Мета:** вивчення правил утворення комбінацій множин: перестановок, розміщень, сполучень.

**Загальне завдання:** Вивчити алгоритми формування перестановок, сполучень та розбиття. Написати програми для виконання даних алгоритмів.

### Теоретичні основи:

#### **5.2.17. Алгоритм генерації сполучень з $n$ по $k$ на множині**

Нехай дано довільну множину  $R = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}$ . Необхідно створити алгоритм, який забезпечує побудову всіх сполучень з  $n$  по  $k$  на множині  $R$ . Для реалізації цього алгоритму модифікуємо попередній алгоритм генерації сполучень у лексикографічному порядку. Модифікація полягає в тому, що при формуванні сполучень будемо використовувати одержані числові сполучення як індекси сполучень елементів множини  $R$ .

**Приклад.** Розглянемо генерацію сполучень з 5 по 3 на множині  $R = \{r_1, r_2, r_3, r_4, r_5\}$ . Для цього сформуємо послідовність  $A = (1, 2, 3, 4, 5)$  та застосуємо до неї алгоритм генерації сполучень при  $n = 5$  та  $k = 3$ . В результаті одержимо сполучення:

$(1, 2, 3), (1, 2, 4), (1, 2, 5), (1, 3, 4), (1, 3, 5), (1, 4, 5), (2, 3, 4), (2, 3, 5), (2, 4, 5), (3, 4, 5)$

Використавши ці сполучення як індекси елементів множини  $R$ , можемо записати сполучення з 5 по 3 даної множини:

$(r_1, r_2, r_3), (r_1, r_2, r_4), (r_1, r_2, r_5), (r_1, r_3, r_4), (r_1, r_3, r_5),$   
 $(r_1, r_4, r_5), (r_2, r_3, r_4), (r_2, r_3, r_5), (r_2, r_4, r_5), (r_3, r_4, r_5)$

#### **5.4. Вимоги до програмного забезпечення:**

1. Лабораторна робота виконується з використанням скриптової мови програмування Python.
2. Для написання коду застосувати IDE PyCharm 3 Edu.
3. Для написання GUI застосувати бібліотеку tkinter.
4. Необхідно забезпечити ввід даних з клавіатури та з файлу.

#### **5.5. Варіанти для виконання лабораторної роботи**

Номер варіанту  $I$  визначають як результат операції  $I = NZK \bmod 26 + 1$ , де  $NZK$  – номер залікової книжки. Номер варіанту відповідає номеру пункту завдання до лабораторної роботи.

## Індивідуальне завдання: Варіант 19:

19	<p>Вивчити принципи роботи алгоритму генерації сполучень з <math>n</math> по <math>k</math> на множині. Написати програму генерації сполучень довільних елементів множини.</p> <p>Вхідні параметри мають такі значення:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Базова множина <math>R</math> складається з проіндексованих елементів, якими є міста України. <i>Приклад.</i> <math>r_1</math>=Київ, <math>r_2</math>=Харків, <math>r_3</math>=Дніпропетровськ і т. д.</li><li>2. Загальна кількість елементів множини <math>n \geq 16</math>.</li></ol>
----	---

### Роздруківка коду:

```
import tkinter as tk
import customtkinter as ctk
from tkinter import filedialog
from itertools import combinations
def generate_combinations():
    text.delete('1.0', tk.END)
    text.insert(tk.END, '\n'.join([' '.join(c for c in combinations(cities, int(k_entry.get()))]))
    text.configure(state='disabled')
def load_data():
    with open(filedialog.askopenfilename(), 'r', encoding='utf-8') as f:
        global cities
        cities = f.read().splitlines()
def update_cities(*args):
    global cities
    cities = cities_entry.get().split(' ')
root = ctk.CTk()
root.title("Комбінації міст")

ctk.CTkLabel(root, text="ІО-32 Крадожон Максим. Номер у списку 16, варіант: 19").grid(row=0, column=1,
columnspan=3, padx=10, pady=10)
ctk.CTkLabel(root, text="Введіть міста або завантажте їх з файлу:").grid(row=1, column=1, padx=10, pady=10)
ctk.CTkLabel(root, text="Введіть кількість елементів у комбінації:").grid(row=2, column=1, padx=10, pady=10)
cities_entry = ctk.CTkEntry(root)
cities_entry.grid(row=1, column=2, pady=10)
cities_entry_var = tk.StringVar()
cities_entry_var.trace('w', update_cities)
cities_entry.configure(textvariable=cities_entry_var)
k_entry = ctk.CTkEntry(root)
k_entry.grid(row=2, column=2, pady=10)
ctk.CTkButton(root, text="Завантажити дані з файлу", command=load_data).grid(row=1, column=3, padx=10,
pady=10)
ctk.CTkButton(root, text="Створення комбінацій", command=generate_combinations).grid(row=2, column=3,
padx=5, pady=10)
text = ctk.CTkTextbox(root)
text.configure(width=600, height=500)
text.grid(row=3, column=1, columnspan=3, padx=10, pady=10)

root.mainloop()
```

## Скриншоти:

Комбінації міст

ІО-32 Крадожон Максим. Номер у списку 16, варіант: 19

Введіть міста або завантажте їх з файлу:  Завантажити дані з файлу

Введіть кількість елементів у комбінації:  Створення комбінацій

Київ, Харків, Дніпро  
Київ, Харків, Одеса  
Київ, Харків, Донецьк  
Київ, Харків, Запоріжжя  
Київ, Харків, Львів  
Київ, Харків, Кривий Ріг  
Київ, Харків, Миколаїв  
Київ, Харків, Маріуполь  
Київ, Харків, Луганськ  
Київ, Харків, Вінниця  
Київ, Харків, Мокіівка  
Київ, Харків, Севастополь  
Київ, Харків, Сімферополь  
Київ, Харків, Херсон  
Київ, Харків, Полтава  
Київ, Харків, Чернігів  
Київ, Харків, Черкаси  
Київ, Харків, Житомир  
Київ, Харків, Суми  
Київ, Харків, Хмельницький  
Київ, Харків, Чернівці  
Київ, Харків, Горлівка  
Київ, Харків, Рівне  
Київ, Харків, Дніпродзержинськ  
Київ, Харків, Кропивницький  
Київ, Харків, Івано-Франківськ  
Київ, Харків, Кременчук  
Київ, Харків, Тернопіль  
Київ, Харків, Луцьк  
Київ, Харків, Біла Церква  
Київ, Харків, Краматорськ  
Київ, Харків, Мелітополь

Комбінації міст

ІО-32 Крадожон Максим. Номер у списку 16, варіант: 19

Введіть міста або завантажте їх з файлу:  Завантажити дані з файлу

Введіть кількість елементів у комбінації:  Створення комбінацій

Олександрія, Шостка, Мукачево  
Олександрія, Шостка, Ялта  
Олександрія, Червоноград, Сміла  
Олександрія, Червоноград, Ізмаїл  
Олександрія, Червоноград, Мукачево  
Олександрія, Червоноград, Ялта  
Олександрія, Сміла, Ізмаїл  
Олександрія, Сміла, Мукачево  
Олександрія, Сміла, Ялта  
Олександрія, Ізмаїл, Мукачево  
Олександрія, Ізмаїл, Ялта  
Олександрія, Мукачево, Ялта  
Шостка, Червоноград, Сміла  
Шостка, Червоноград, Ізмаїл  
Шостка, Червоноград, Мукачево  
Шостка, Червоноград, Ялта  
Шостка, Сміла, Ізмаїл  
Шостка, Сміла, Мукачево  
Шостка, Сміла, Ялта  
Шостка, Ізмаїл, Мукачево  
Шостка, Ізмаїл, Ялта  
Шостка, Мукачево, Ялта  
Червоноград, Сміла, Ізмаїл  
Червоноград, Сміла, Мукачево  
Червоноград, Сміла, Ялта  
Червоноград, Ізмаїл, Мукачево  
Червоноград, Ізмаїл, Ялта  
Червоноград, Мукачево, Ялта  
Сміла, Ізмаїл, Мукачево  
Сміла, Ізмаїл, Ялта  
Сміла, Мукачево, Ялта  
Ізмаїл, Мукачево, Ялта

**Висновок:** Виконавши цю лабораторну роботу, я зміг здобути відповідні навички в комбінаториці: перестановки, розміщення, сполучення. Під час виконання лабораторної роботи проблем не виникало, а складність була в структуруванні коду та приведенні його до більш гарного вигляду.