

# Аналіз терористичних загроз в Україні з використанням методів загальної теорії ризиків

ВИКОНАЛА:

МУМРЕНКО МАРІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА

---

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:

Д.Т.Н. ПРОФ. ЗАЙЧЕНКО ОЛЕНА ЮРІЇВНА

# Актуальність

---

На даний момент світова спільнота все більше потерпає від такого жахливого соціального явища, як тероризм. Держави виділяють мільйони на дослідження цього явища, оцінки ризику та розробку стратегій боротьби з ним. Для розробки стратегій оцінка ризику є життєво важливим для визначення контрмір. І хоча процес визначення ризику терористичної атаки дуже важкий у реалізації і сильно варіюється в залежності від конкретної цілі, терориста чи терористичної групи, адже найбільшу роль у терористичному акті грає людський фактор, який важко прорахувати та проаналізувати. Дана проблема потребує розв'язання. На даний момент в Україні у зв'язку з ситуацією сильно виріс рівень небезпеки внутрішнього тероризму, тому проведення аналізу та визначення ризику проведення терористичних актів на території України є актуальним як ніколи.

# Мета, об'єкт та предмет роботи

---

**Мета роботи** – проаналізувати процеси пов'язані з тероризмом на території України та визначити ризик проведення терористичного акту, з'ясувавши основні залежності.

**Предмет дослідження** – аналіз та оцінка загроз проведення терористичного акту на території України.

**Об'єкт дослідження** – терористичні акції на території України.

# Задачі

---

Для досягнення мети були поставлені такі задачі:

1. Проаналізувати статистичні дані по терористичним актам в Україні та обрати підходящий метод для оцінки рівня загрози;
2. Визначити критерії вибору цілі нападу терористом;
3. Обрати категорії об'єктів, відносно яких розраховується ймовірність терористичної загрози;
4. Створити математичну модель та розрахувати відповідно до критеріїв ймовірність терористичної загрози для категорій;
5. Створити програмний продукт для розрахунку рівня загрози.

# Обрані категорії

Через розшарованість серед розвитку населених пунктів(далі насел.п.) України було обрано такі категорії:

Обласний центр	Область				
Воєнний об'єкт	Насел.п. з насел.<10К				
Установа державної влади	Насел.п. з насел. >10К та <50К				
Бізнес-центр/Банк	Насел.п. з насел. >50К та <100К				
Приватна власність/місця загального користування	Насел.п. з насел. >100К та <250К				
	Насел.п. з насел. >250К та <500К				
	Насел.п. з насел. >500К та <1 млн.				
Транспорт	Воєн.об.	Устан.держ. влади	Бізнес/Банк	Приват.власн.	Трансп.

# Обрані критерії

---

1. Щільність населення (criteria1);
2. Привабливість для терориста (criteria2), яка визначається за допомогою підкритеріїв:
  - 2.1 Кількість підприємств;
  - 2.2 Кількість ПНО (тільки для області);
  - 2.3 Кількість банків (тільки для міст);
  - 2.4 Кількість установ державної влади;
3. Статистична звітність (criteria3).

# Математична модель

---

Розглянемо дану задачу як задачу нечіткого математичного програмування.

Так є нечітка множина альтернатив  $X$  (об'єктів атаки) з функцією приналежності  $\mu_C(x)$ , з-поміж якої терорист обирає наступну ціль. Функція приналежності визначається терористом відповідно до його ресурсів, місця розташування і т.д.

Критерії, за якими терорист визначає наступну ціль:

$criteria_1 \rightarrow \max, criteria_2 \rightarrow \max, criteria_3 \rightarrow \max \Rightarrow$

# Математична модель

---

Степінь виконання критеріїв  $\mu_{G_i}(X) = \frac{criteria_i}{\max(criteria_i)}$ ,  $i = \overline{1,3}$ ,  $g_i$  – ваги,  $\sum_{i=1}^3 g_i = 1$ . Для кожної з альтернатив значення ймовірності буде визначатися за об'єднанням у сильному сенсі:

$$P = \sum_{i=1}^3 g_i \mu_{G_i}.$$

Для визначення оптимальних стратегій системи безпеки для декількох можливих цілей застосуємо підхід для вирішення антагоністичної гри двох учасників. Платіжна матриця буде складатися з очікуваного ризику:

$$Risk = P(\text{загроза}) * P(\text{вразливість}) * E(\text{втрати}).$$



# Математична модель

---

Функція терориста, який обирає  $i$ -ту чисту стратегію:

$$\max_x \min_y x^T E R y$$

Функція захисників об'єкта, які обирають  $j$ -ту чисту стратегію :

$$\min_y \max_x x^T E R y$$

$$ER = \begin{pmatrix} ER_{obj1Def1} & \cdots & ER_{objNDefN} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ ER_{objNDef1} & \cdots & ER_{obj1DefN} \end{pmatrix}, \text{ де } ER_{objNDefN} - \text{ очікуваний ризик для}$$

об'єкта  $N$  при системі захисту (витрати на захист)  $N$  для даного об'єкта.

# Результати роботи програми

При заданні основних показників отримуємо результат рівня загрози для об'єкта. Наприклад, для міста з кількістю населення від 50 000 до 100 000 жителів Дніпропетровської області терористичний акт на певний ресторан буде  $8,6 \cdot 10^{-5}$ .

Категорія для розгляду

- Область
- Міська територія

Область/місто: Дніпропетровська

Вид населеного пункту: 50К-100К жителів

Визначте ваги критеріїв

0,3      0,4      0,3

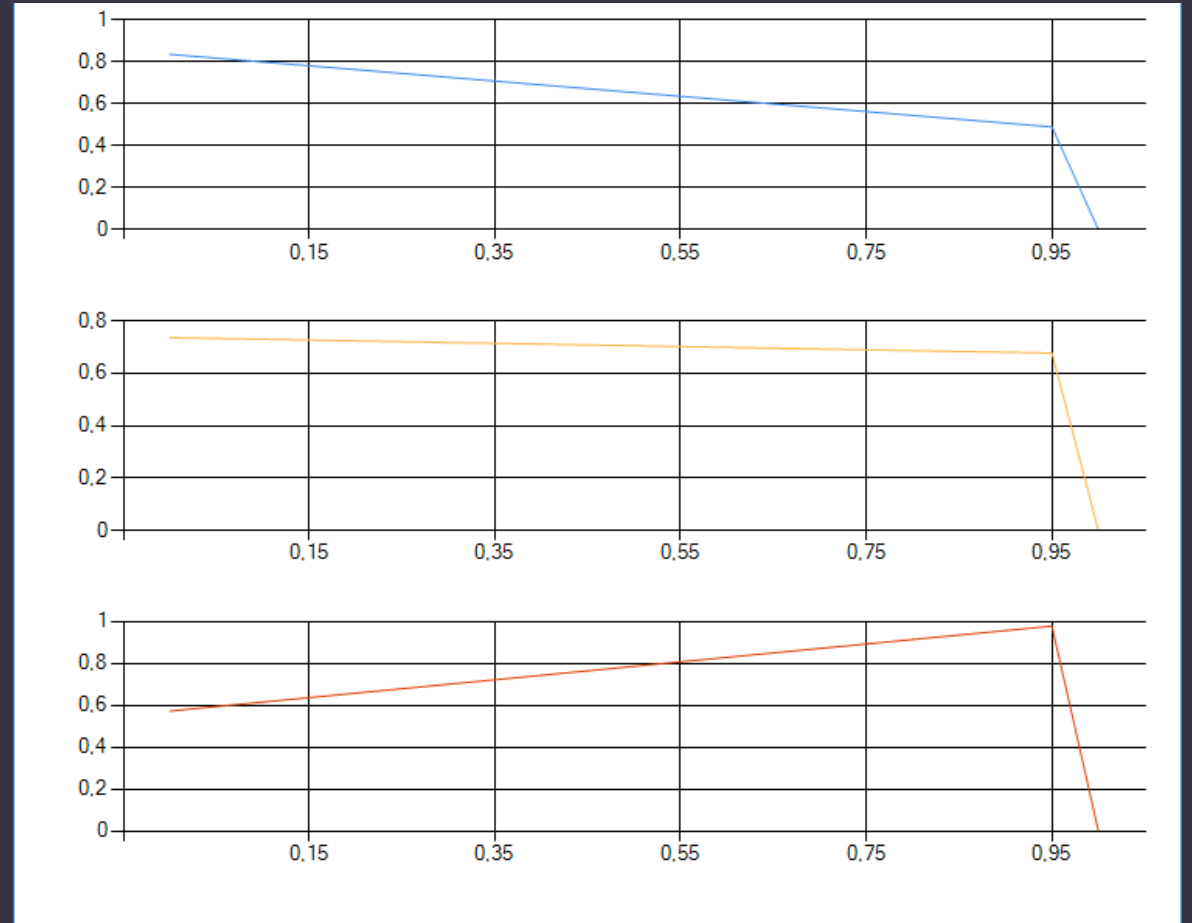
Тип будівлі: Приватна власність

Підтвердити

8,62978944203688E-05

# Результати роботи програми

При ранжування вагів критеріїв для певного міста отримуємо залежність рівня загрози від певного критерія. Наприклад, для Києва отримуємо таку залежність рівня загрози.

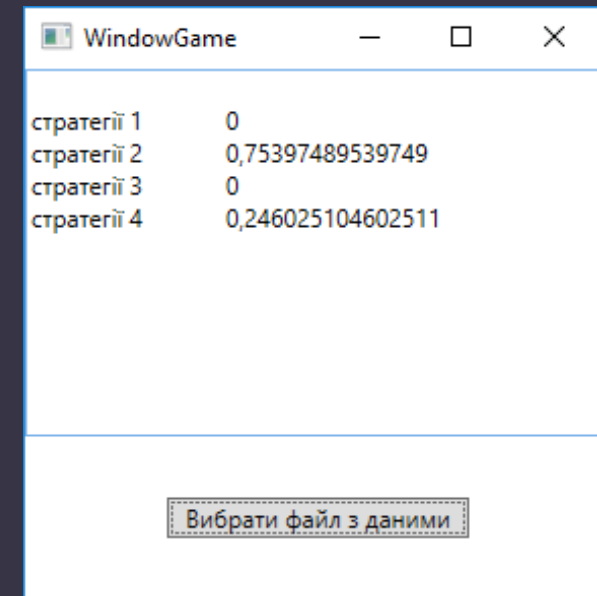


# Результати роботи програми

Якщо відомо про можливі цілі терактів, то через текстовий файл завантажуються дані та отримуємо результат у вигляді. Наприклад, для данного типу даних отримуємо такі показники загрози.

Отже найкращими варіантами розподілу сил безпеки є стратегія 1 та 3. З яких очевидно варто обрати першу, бо вона несе менше витрат.

```
2001 3005 3406 2345
5674 8796 5968 6768
5670 5758 5858 5845
6785 5485 5884 5840
```



стратегія	показник загрози
стратегія 1	0
стратегія 2	0,75397489539749
стратегія 3	0
стратегія 4	0,246025104602511

Вибрати файл з даними

# Наукова новизна

---

Обрана математична модель була вперше запропонована для оцінки ймовірності загрози терористичного акту на території України.

Розроблено підхід для визначення оптимальних стратегій захисту об'єктів на території України.

# Висновки

---

Під час виконання роботи було виконано усі поставлені задачі:

1. Було проаналізовано статистичні дані по терористичним актам в Україні та обрано експертні методи, а саме нечіткого математичного програмування для оцінки рівня загрози;
2. Визначено критерії вибору цілі нападу терористом;
3. Обрано необхідні категорії об'єктів, відносно яких розраховується ймовірність терористичної загрози;
4. Створено математичну модель та розраховано відповідно до критеріїв ймовірність терористичної загрози для обраних категорій;
5. Створено програмний продукт для розрахунку рівня загрози.

# Подальші дослідження

---

У подальшому дану модель можна покращити за допомогою більшої конкретизації об'єктів, збільшення кількості критеріїв, дослідження зовнішнього тероризму, провести аналіз для специфічних випадків, наприклад, з використанням СВРН-зброї. Окрім цього можна поєднати програму визначення загрози з іншими складовими оцінки ризику та, використовуючи методи теорії ігор та моделювання різних сценаріїв, скласти найкращі стратегії боротьби з тероризмом.

---

Дякую за увагу!

