МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Факультет прикладної математики та інформатики

Кафедра дискретного аналізу

**Нечітка логіка**

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2**

Виконав:

Студент групи ПМі-43

Тимчишин Ярема

Викладач:

ас. Прядко О.

2025

**Варіант 21**

Нечітка модель керування розумним освітленням у будинку (враховує рівень зовнішнього освітлення, присутність людей, час доби)

**Хід роботи**

Для виконання даної лабораторної роботи використав мову програмування Python та середовище PyCharm, де реалізував програму.

1. **Імпорт бібліотек.**

Бібліотека sys – для можливості виходу з програми; numpy (np) — для роботи з числовими масивами; skfuzzy і skfuzzy.control (ctrl) — основна бібліотека для побудови нечітких систем.

A black background with white text

AI-generated content may be incorrect.

1. **Побудова нечіткої системи.**

У цій функції створюються змінні, функції належності та правила.

* 1. **Вхідні та вихідні змінні.**
* external – рівень зовнішнього освітлення (0-1000 люкс)
* presence – кількість людей у кімнаті (0-10 людей)
* time\_of\_day – час доби (0-24 години)
* brightness – бажаний рівень освітлення всередині будинку (0-100%)
  1. **Функції належності.**

Використовуються **трапецієподібні** (trapmf) і **трикутні** (trimf) функції для визначення, в якій зоні знаходиться поточне значення.

**Для зовнішнього світла (external)**:

* **dark** (темно) → низькі значення (0–400 люкс)
* **medium** (помірно) → середні значення (300–700 люкс)
* **bright** (яскраво) → високі значення (600–1000 люкс)

**Для присутності (presence)**:

* **none** (нікого немає)
* **few** (кілька людей)
* **many** (багато людей)

**Для часу доби (time\_of\_day)**:

* **night** (ніч)
* **morning** (ранок)
* **afternoon** (день)
* **evening** (вечір)

**Для освітлення (brightness)**:

* **low** (низький рівень)
* **medium** (середній рівень)
* **high** (високий рівень)
  1. **Набір правил.**

Використовуємо логічні операції & (AND), | (OR) між умовами для створення відповідних правил програми. Наприклад:

* Якщо **темно** на вулиці та **є люди** → встановлюємо **високу** яскравість.
* Якщо **темно**, **ранок** і **кілька людей** → **середня** яскравість.
* Якщо **помірне світло** та **багато людей** → **середня** яскравість.
* Якщо **яскраво** надворі або **немає людей** → **низька** яскравість.
* І так далі…
  1. **Створення контролера.**

Спочатку створюється **ControlSystem** на основі правил. Потім створюється **ControlSystemSimulation**, де можна подавати вхідні дані і рахувати вихід.

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

1. Отримання введення користувача.

Функція, яка запитує у користувача значення для зовнішнього освітлення (0–1000), кількості людей (0–10) та часу доби (0–24). Вона також дозволяє вийти з програми на будь якому кроці, якщо ввести символ 'e'.

A computer screen shot of a program code

AI-generated content may be incorrect.

1. Головна функція.

Спершу будуємо систему контролю. В нескінченному циклі (while True) користувач вводить три параметри. Після кожного введення значення спочатку записуються в змінні керування, потім ви кликається compute() – обрахунок виходу за допомогою нечіткої логіки, після чого виводиться результат – яка яскравість освітлення потрібна.

A computer screen with text and images

AI-generated content may be incorrect.

1. Запуск програми.

Точка входу — коли запускається цей файл напряму.

A black background with white text

AI-generated content may be incorrect.