Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Брестский Государственный технический университет»

Кафедра ИИТ

**Лабораторная работа №5**

По дисциплине «Проектирование баз знаний»

Тема: «Элементы нечеткой логики. Нечеткий вывод»

**Выполнил:**

Студент 3 курса

Группы ИИ-23

Романюк А. П.

**Проверил:**

Савонюк В.А.

Брест 2025

**Цель работы:** Изучение и решение заданий по построению нечеткой базы знаний.

**Ход работы:**

**Вариант 9**

Построить нечеткую базу знаний (использовать не менее 3 лингвистических переменных) для задачи подачи электроэнергии в условиях экономии (учет времени суток, типа помещений, количества людей, типа оборудования и т.д.), проверить ее на полноту и произвести нечеткий вывод для конкретных значений (выбрать случайным образом).

**Ход работы:**

1. Предложения, описывающие данную задачу могут быть такими:
2. **Если время суток – ночь и количество людей мало, то подача электроэнергии низкая.**
3. **Если время суток – утро и количество людей средне, то подача электроэнергии средняя.**
4. **Если время суток – день и количество людей много, то подача электроэнергии высокая.**
5. **Если время суток – вечер и количество людей мало, то подача электроэнергии низкая.**

Выделим из предложений лингвистические переменные:

1. **Входная переменная:** **"Время суток"**

* **Терм-множество:** {Ночь, Утро, День, Вечер}
* **Базовое множество:** X = [0, 24] (часы)

2. **Входная переменная:** **"Количество людей"**

* **Терм-множество:** {Мало, Средне, Много}
* **Базовое множество:** X = [0, 500] (число человек)

3. **Выходная переменная:** **"Подача электроэнергии"**

* **Терм-множество:** {Низкая, Средняя, Высокая}
* **Базовое множество:** X = [0, 100] (процент от максимальной мощности

Для полного задания лингвистической переменной необходимо определить нечеткие переменные, входящие в Т:

Время суток: ночь, утро, день, вечер.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, График

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, График

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, График

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, диаграмма, линия, График

Автоматически созданное описание

Количество людей: мало, средне, много.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, снимок экрана

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, линия, диаграмма, График

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, График

Автоматически созданное описание

Подача электроэнергии: большой, средний, малый.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, График

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст, линия, диаграмма, График

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, линия, диаграмма, График

Автоматически созданное описание

С учетом выделенных лингвистических переменных, нечеткие правила следующие:

1. Если Время суток = «Ночь» или Время суток = «Утро» и Количество людей = «Мало», то Подача электроэнергии = «Низкая».
2. Если Время суток = «Утро» и Количество людей = «Средне» или Количество людей = «Много», то Подача электроэнергии = «Средняя».
3. Если Время суток = «День» и Количество людей = «Мало», то Подача электроэнергии = «Низкая».
4. Если Время суток = «Вечер» и Количество людей = «Много», то Подача электроэнергии = «Высокая».

3) Проверим полученную базу на полноту:

* существует хотя бы одно правило для каждого лингвистического терма выходной переменной (выходная переменная «Подача электроэнергии» имеет 3 терма: «Высокая» - в 4, «Средняя» - в 2, «Низкая» - в 1,3);
* существует хотя бы одно правило для каждого лингвистического терма входной переменной Время суток («Ночь» - в 1 и 2, «Утро» - в 2, «День» - в 3, «Вечер» - в 4);
* существует хотя бы одно правило для каждого лингвистического терма входной переменной Количество людей («Мало» - в 1 и 3, «Средне» - в 2, «Много» - в 2 и 4).

4) Пусть Время суток 19:00, в здании 300 человек. Нужно определить какая подача электроэнергии потребуется. Определим степени уверенности простейших утверждений:

Время суток = «Утро» = 0

Время суток = «День» = 0.5

Время суток = «Вечер» = 1

Время суток = «Ночь» = 0

Количество людей = «Много» = 1

Количество людей = «Средне» = 0.6

Количество людей = «Мало» = 0

5) Определим степени уверенности посылок правил:

Правило 1: min (max (0, 0), 0) = 0;

Правило 2: min (0, max (0.6, 1)) = 0;

Правило 3: min (0.5, 0) = 0;

Правило 4: min (1, 1) = 1.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, График, линия

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст, снимок экрана, График, линия

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, График, линия

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст, линия, диаграмма, График

Автоматически созданное описание

6) Аккумуляция:

Изображение выглядит как текст, График, линия, диаграмма

Автоматически созданное описание

7) Исходя из полученного графика степени принадлежности выходного терма, можно сказать, что Подача электроэнергии в данных условиях должна быть не меньше 80 процентов (степень уверенности данного утверждения 1).

**Вывод:** Изучил и решил задание по построению нечеткой базы знаний.