Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ФГБОУ ВО «КубГУ»)**

**Факультет компьютерных технологий и прикладной математики**

**Кафедра вычислительных технологий**

**ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА №1**

**Дисциплина: Нечеткий анализ и моделирование**

Работу выполнила: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д. Н. Баева

Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Преподаватель: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О. В. Руденко

**Задание:**

Разработать систему нечёткого вывода из 4 и более лингвистических переменных с 1 итоговой, позволяющей построить экспертную систему из приведенного ниже списка.

Систему нечеткого вывода необходимо разработать средствами типа:

а) средствами любого языка программирования, поддерживающего библиотеку Fuzzy или её аналоги.

б) средствами программного обеспечения FuzzyTech

с) средствами программного обеспечения Matlab пакет Fuzzy.

На вход системы подаются конкретные четкие значения из области определения используемых лингвистических переменных. На выход выводится имя соответствующего терма выходной лингвистической переменной.

**Ход работы**

1. Для выполнения данного индивидуального задания была выбрана тема «Задача закупок».
2. Входные переменные:
   1. Цена – А, область определения: [0;1000]
   2. Качество – B, область определения: [0;100]
   3. Срочность – С, область определения: [0;10]
   4. Доставка – D, область определения: [0;10]
3. Выходная переменная:
   1. Объем – E, область определения: [0;100]
4. Термы:
   1. А – {«низкая», «средняя», «высокая»} или
   2. B – {«низкое», «среднее», «высокое»} или
   3. C – {«низкая», «средняя», «высокая»} или
   4. D – {«медленная», «средняя», «быстрая»} или
   5. E – {«маленький», «средний», «большой»} или
5. Эвристические правила – предложения, описывающие задачу:
6. Если цена высокая, а доставка медленная, то объем закупок большой.
7. Если цена низкая, а качество высокое, то объем закупок большой.
8. Если цена средняя, а срочность высокая, то объем закупок большой.
9. Если цена низкая, а срочность низкая, то объем закупок маленький.
10. Если цена высокая, а срочность высокая, то объем закупок маленький.
11. Если цена высокая, а качество низкое, то объем закупок маленький.
12. Если цена низкая, а доставка быстрая, то объем закупок большой.
13. Если цена средняя, а качество низкое, то объем закупок маленький.
14. Если цена средняя, а срочность низкая, то объем закупок большой.
15. Если цена высокая, а доставка быстрая, то объем закупок маленький.
16. Если цена низкая, а срочность высокая, то объем закупок средний.
17. Если цена средняя, а доставка медленная, то объем закупок маленький.
18. Если цена высокая, а качество среднее, то объем закупок маленький.
19. Если цена низкая, а качество низкое, то объем закупок маленький.
20. Если цена средняя, а доставка быстрая, то объем закупок большой.
21. База нечётких правил в виде продукционных правил:

|  |  |
| --- | --- |
| № | Правила |
| 1 | ЕСЛИ = и = , ТО = |
| 2 | ЕСЛИ= и = , ТО = |
| 3 | ЕСЛИ = и = , ТО = |
| 4 | ЕСЛИ = и = , ТО = |
| 5 | ЕСЛИ = и = , ТО = |
| 6 | ЕСЛИ = и = , ТО = |
| 7 | ЕСЛИ = и = , ТО = |
| 8 | ЕСЛИ = и = , ТО = |
| 9 | ЕСЛИ = и = , ТО = |
| 10 | ЕСЛИ = и = , ТО = |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |

1. На рисунке 1 показан скриншот окна редактора Fuzzy.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, дисплей

Автоматически созданное описание

Рисунок 1 – Fuzzy

На рисунках 2, 3, 4, 5, 6 показаны графики соответствующих функций принадлежности.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Рисунок 2 – График для ЛП Цена.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Рисунок 3 – График для ЛП Качество.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Рисунок 4 – График для ЛП Срочность.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Рисунок 5 – График для ЛП Доставка.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Рисунок 6 – График для ЛП Объем закупок.

1. На рисунке 7 представлен список сформированных правил.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, дисплей, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Рисунок 7 – Список правил

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, дизайн

Автоматически созданное описание

Рисунок 8 – Surface

* 1. A = 500, B = 30, С = 7, D = 4

E = 57.7

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, дисплей

Автоматически созданное описание

Рисунок 9 – Результат

* 1. A = 300, B = 70, С = 9, D = 3

E = 62.1

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Рисунок 10 – Результат

* 1. A = 800, B = 60, С = 7, D = 8

E = 12.4

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, дисплей

Автоматически созданное описание

Рисунок 11 – Результат