

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

КУРСОВАЯ РАБОТА ПО ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ
2 семестр

Студент:	Кулагин Вячеслав Дмитриевич
Преподаватель:	Поляков Владимир Иванович
Поток:	2

Санкт-Петербург
2024

1 Условие задачи

1.1 Текстовая постановка задачи

Разработать алгоритм, по которому определяется рекомендуемый уровень освещения в офисе для комфортной работы сотрудников.

1.2 Входные данные

1.2.1 Время суток (в часах) {УТ, ДН, ВЧ}

- УТ – Утреннее время
- ДН – Дневное время
- ВЧ – Вечернее время

1.2.2 Количество сотрудников (в штуках) {МС, СС, БС}

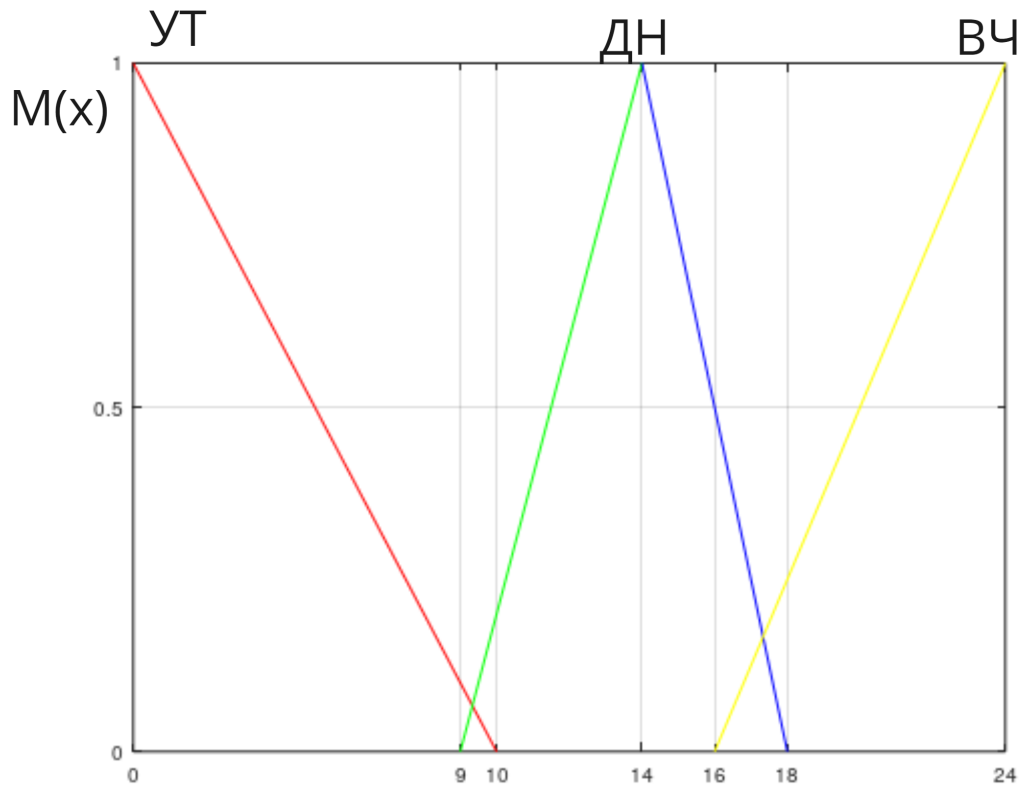
- МС – Малое количество сотрудников
- СС – Среднее количество сотрудников
- БС – Большое количество сотрудников

1.3 Выходные данные

1.3.1 Уровень освещенности {ОМУ, МУ, СУ, ВУ, ОВУ}

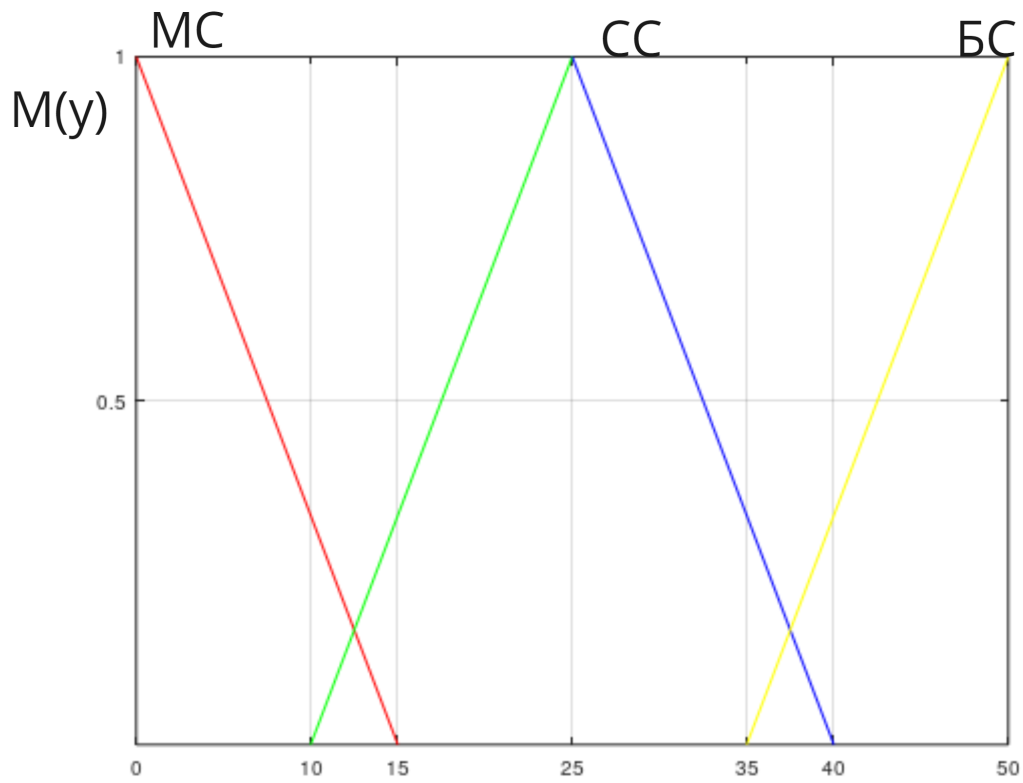
- ОМУ – Очень низкий уровень
- МУ – Низкий уровень
- СУ – Средний уровень
- ВУ – Высокий уровень
- ОВУ – Очень высокий уровень

2 Функция принадлежности для времени суток



$$\begin{aligned} M_{\text{УТ}} &= -0.1x + 1, 0 \leq x \leq 10 \\ M_{\text{ДН}} &= \begin{cases} 0.2x - 1.8, & 9 \leq x \leq 14 \\ -0.25x + 4.5, & 14 \leq x \leq 18 \end{cases} \\ M_{\text{ВЧ}} &= 0.125x - 2, 16 \leq x \leq 24 \end{aligned}$$

3 Функция принадлежности для количества сотрудников

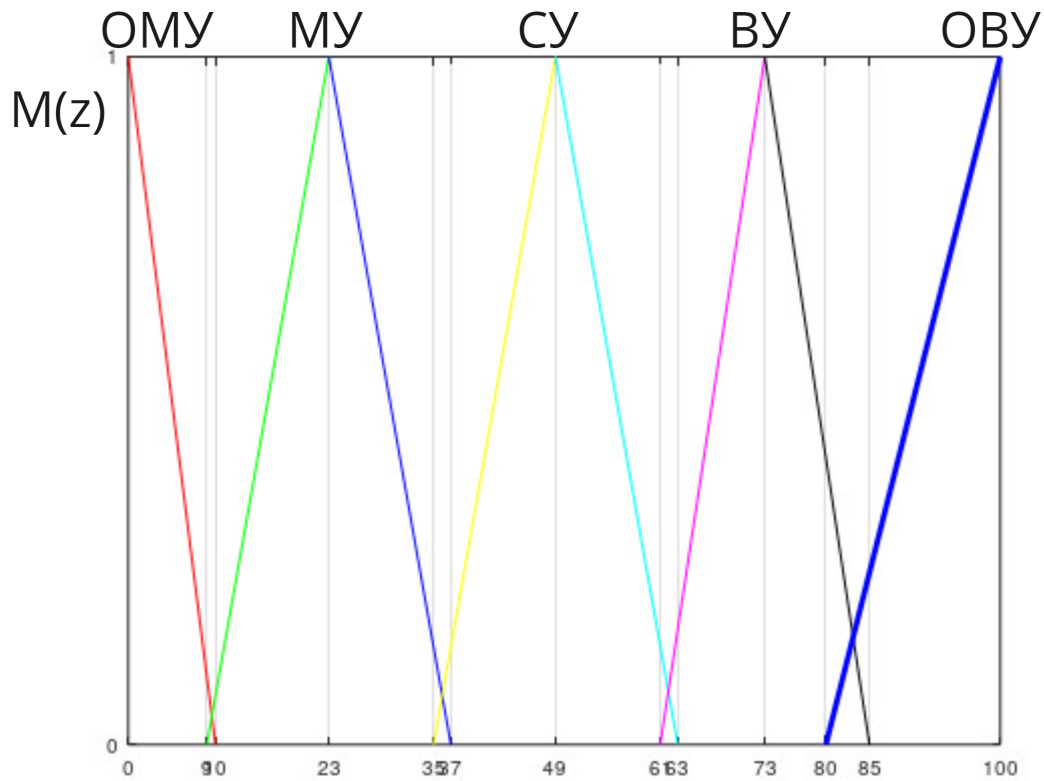


$$M_{MC} = -\frac{1}{15}x + 1, 0 \leq x \leq 15$$

$$M_{CC} = \begin{cases} \frac{1}{15}x - \frac{2}{3}, 10 \leq x \leq 25 \\ -\frac{1}{15}x + \frac{8}{3}, 25 \leq x \leq 40 \end{cases}$$

$$M_{BC} = \frac{1}{15} - \frac{7}{3}, 35 \leq x \leq 50$$

4 Функция принадлежности для оценки уровня освещения



$$M_{\text{ОМУ}} = -\frac{1}{10}x + 1, 0 \leq x \leq 10$$

$$M_{\text{МУ}} = \begin{cases} \frac{1}{14}x - \frac{9}{14}, 9 \leq x \leq 23 \\ -\frac{1}{14}x + \frac{37}{14}, 23 \leq x \leq 37 \end{cases}$$

$$M_{\text{СУ}} = \begin{cases} \frac{1}{14}x - 2.5, 35 \leq x \leq 49 \\ -\frac{1}{14}x + 4.5, 49 \leq x \leq 63 \end{cases}$$

$$M_{\text{ВУ}} = \begin{cases} \frac{1}{12}x - \frac{61}{12}, 61 \leq x \leq 73 \\ -\frac{1}{12}x + \frac{85}{12}, 73 \leq x \leq 85 \end{cases}$$

$$M_{\text{ОВУ}} = 0.05x - 4, 80 \leq x \leq 100$$

5 Правила

Создадим базу правил

		Время суток		
		УТ	ДН	ВЧ
Количество сотрудников	БС	СУ	ВУ	ОВУ
	СС	МУ	СУ	ВУ
	МС	ОМУ	МУ	СУ

6 Оценим правила

Пусть в офисе необходимо выставить оптимальное освещение, в нём находится 13 сотрудников, на часах 17 часов

6.1 Рассмотрим количество сотрудников

$$M_{MC} = -\frac{1}{15} * 13 + 1 = \frac{2}{15} = 0.4$$

$$M_{CC} = \frac{1}{15} * 13 - \frac{2}{3} = \frac{1}{5} = 0.2$$

6.2 Рассмотрим время суток

$$M_{ДН} = -0.25 * 17 + 4.5 = 0.25$$

$$M_{ВЧ} = 0.125 * 17 - 2 = 0.125$$

6.3 Получившиеся правила

Таким образом получилось 4 правила:

- Мало сотрудников и день
- Мало сотрудников и вечер
- Средне сотрудников и день
- Средне сотрудников и вечер

6.4 Истинность для каждого условия

- $S_1 = \min(0.4, 0.25) = 0.25$
- $S_2 = \min(0.4, 0.125) = 0.125$
- $S_3 = \min(0.2, 0.25) = 0.2$
- $S_4 = \min(0.2, 0.125) = 0.125$

		Время суток		
		УТ	ДН	ВЧ
Количество сотрудников	БС			
	СС		СУ	ВУ
	МС		МУ	СУ

Максимальная степень истинности условия соответствует правилу "Низкий уровень".

Вычислим итоговое значение:

$$\begin{cases} 0.25 = \frac{1}{14}x - \frac{9}{14} \\ 0.25 = -\frac{1}{14}x + \frac{37}{14} \end{cases}$$
$$\begin{cases} x = 12.5 \\ x = 33.5 \end{cases}$$

Среднее значение: 23

6.5 Вывод по оцениванию

Таким образом, освещение необходимо установить на уровень 23%, чтобы достичь оптимального освещения при 13 сотрудниках и 17 часов вечера