Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Национальный исследовательский

университет ИТМО”

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Направление подготовки: 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника, Компьютерные системы и технологии

Дисциплина: «Дискретная математика»

**Курсовая работа**

“Нечёткий вывод по схеме Мамдани”

Выполнил:

Брагин Роман Андреевич

Группа: P3116

Преподаватель:

Поляков Владимир Иванович

г. Санкт-Петербург, 2024 г.

**Оглавление**

[Содержательная постановка задачи. 3](#_Toc167494914)

[Шаг 1. Фазификация. 4](#_Toc167494915)

[Шаг 2. Блок выработки решения. 5](#_Toc167494916)

[Шаг 3. Дефазификация. 9](#_Toc167494917)

# Содержательная постановка задачи.

**Задача:**Разработать алгоритм, по которому будет определяться оптимальная громкость уведомлений на смартфоне в зависимости от уровня окружающего шума и расстояния до устройства.

**Входные данные:**1) Расстояние до устройства (м);  
2) Уровень шума (от 0 до 1).

**Выходные данные:**1) Громкость уведомлений (в %).

# Шаг 1. Фазификация.

**Входные данные:**

1. Расстояние до устройства {SD, MD, LD}

Обозначения:

* + - SD (Short Distance) – малое расстояние;
    - MD (Medium Distance) – среднее расстояние;
    - LD (Long Distance) – большое расстояние.

1. Уровень шума {LN, MN, HN}

Обозначения:

* + - LN (Low amount of Noise) – низкий уровень шума;
    - MN (Medium amount of Noise) – средний уровень шума;
    - HN (High amount of Noise) – высокий уровень шума.

**Выходные данные:**

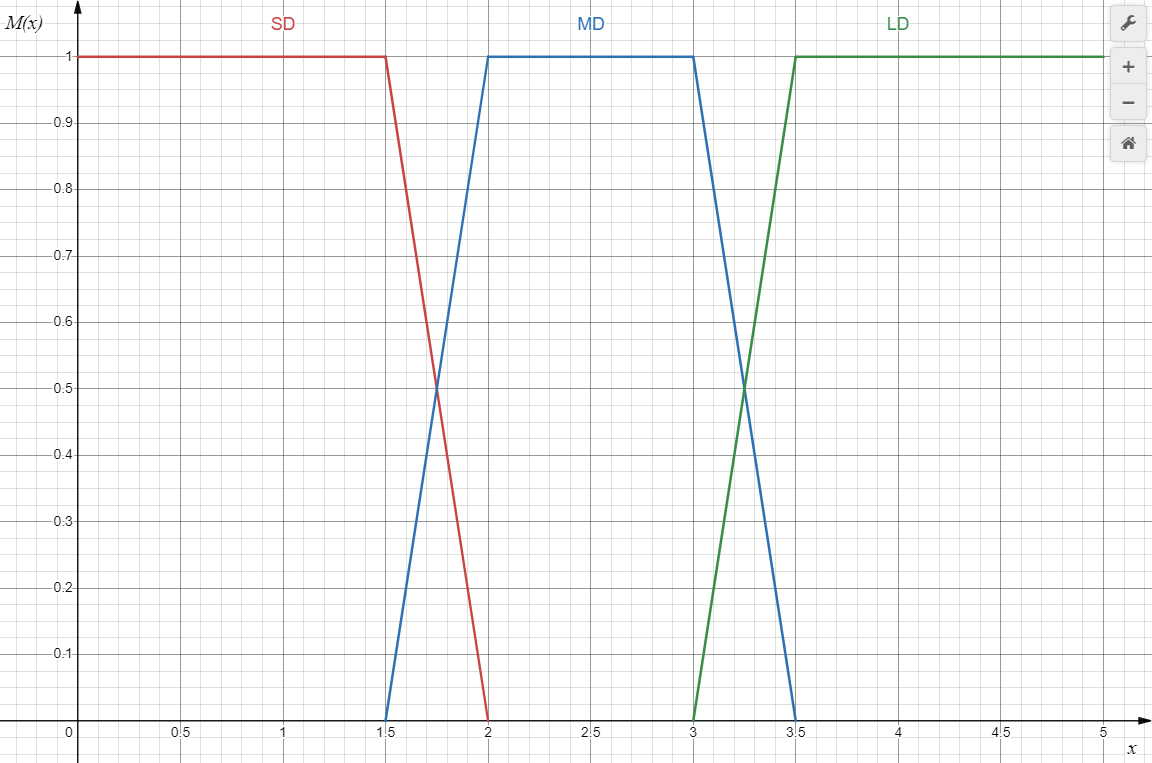
1. Громкость уведомлений {TV, LV, MV, HV, GV}

Обозначения:

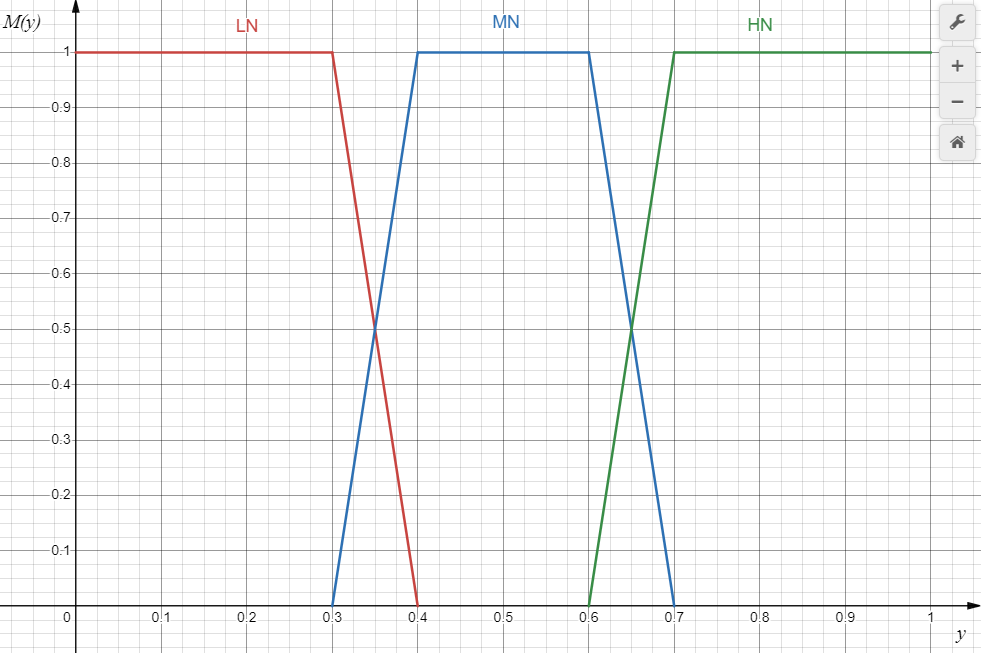
* TV (Tiny Volume) – очень низкая громкость;
* LV (Low Volume) – низкая громкость;
* MV (Medium Volume) – средняя громкость;
* HV (High Volume) – высокая громкость;
* GV (Giant Volume) – очень высокая громкость.

# Шаг 2. Блок выработки решения.

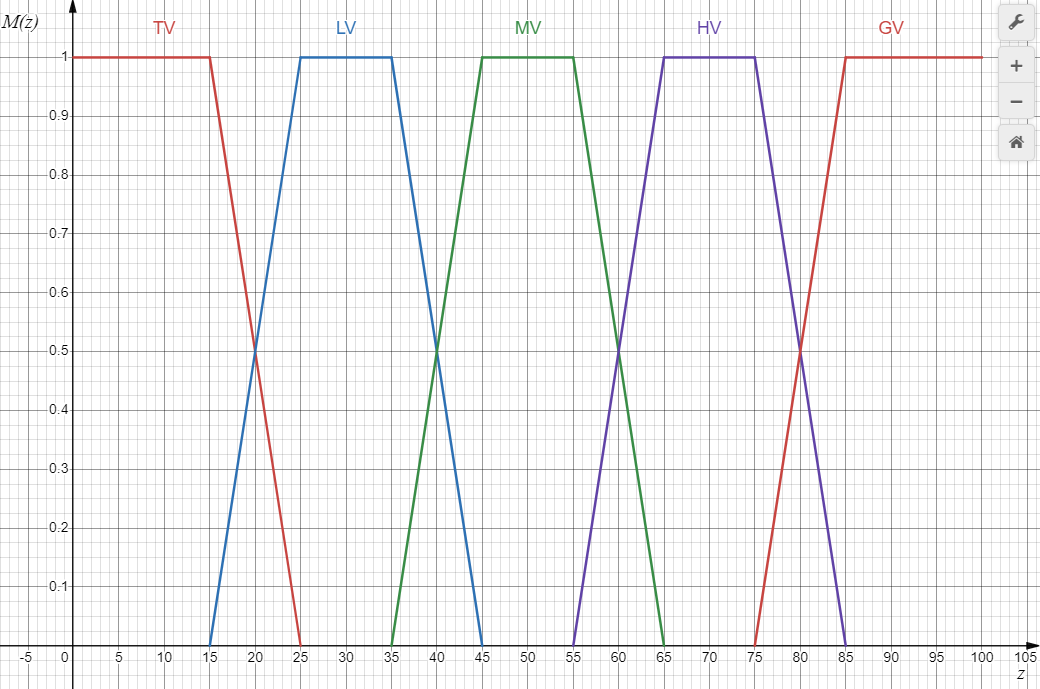
1. **Зададим функцию принадлежности для расстояния до устройства:**



1. **Зададим функцию принадлежности для уровня шума:**



1. **Зададим функцию принадлежности для громкости уведомлений:**



1. **Создадим базу правил:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **D** | **N** | LN | MN | HN |
| SD | | TV | LV | MV |
| MD | | LV | MV | HV |
| LD | | MV | HV | GV |

1. **Проведём оценку правил:**

Представим тестовую ситуацию:

1) Расстояние до устройства: 1.6 м  
2) Уровень шума: 0.63

x=1.6; y=0.63

Оценим MSD(x) и MMD(x) для x=1.6:

Оценим MMN(y) и MHN(y) для y=0.63:

1. Малое расстояние до устройства и средний уровень шума;
2. Малое расстояние до устройства и высокий уровень шума;
3. Среднее расстояние до устройства и средний уровень шума;
4. Среднее расстояние до устройства и высокий уровень шума.

S1 = min(MSD(1.6), MMN(0.63)) = min(0.8, 0.7) = 0.7;

S2 = min(MSD(1.6), MHN(0.63)) = min(0.8, 0.3) = 0.3;

S3 = min(MMD(1.6), MMN(0.63)) = min(0.2, 0.7) = 0.2;

S4 = min(MMD(1.6), MHN(0.63)) = min(0.2, 0.3) = 0.2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **D** | **N** | LN | MN | HN |
| SD | |  | LV |  |
| MD | |  |  |  |
| LD | |  |  |  |

# Шаг 3. Дефазификация.

Максимальная степень истинности условия соответствует правилу Low Volume. Вычислим итоговое значение:

z1 = 22 и z2 = 38 => z\* = (22 + 38)/2 = 30%.

Таким образом, при расстоянии до смартфона 1.6 метра и уровне окружающего шума 0.63, оптимальная громкость уведомлений смартфона составит 30%.