ФГБОУ ВПО «СПбНИУ ИТМО»

*Факультет программной инженерии и компьютерной техники*

*Дисциплина “Дискретная математика”*

**Курсовая работа**

**Нечеткий вывод по схеме “Мамдани”**

Выполнил:

Мантуш Даниил Валерьевич,

группа Р3119

Санкт-Петербург

2025

Оглавление

[Содержательная постановка задачи 3](#_Toc198837951)

[Фаззификация 3](#_Toc198837952)

[Входные данные 3](#_Toc198837953)

[Выходные данные 3](#_Toc198837954)

[Блок выработки решения 4](#_Toc198837955)

[Функции принадлежности 4](#_Toc198837956)

[Отклонение поведения 4](#_Toc198837957)

[Биометрические аномалии 5](#_Toc198837958)

[Вероятность принадлежности к агентам 6](#_Toc198837959)

[Формирование базы правил 6](#_Toc198837960)

[Оценим правила 6](#_Toc198837961)

[Рассмотрим отклонение поведения 7](#_Toc198837962)

[Рассмотрим биометрические аномалии 7](#_Toc198837963)

[Получились правила 7](#_Toc198837964)

[Степень истинности для каждого условия 7](#_Toc198837965)

[Дефаззификация 7](#_Toc198837966)

# Содержательная постановка задачи

Определить вероятность того, что человек — это агент Матрицы, на основе двух факторов. Результат используется для решения: нужно ли сообщить Морфеусу о возможной угрозе?

# Фаззификация

## **Входные данные**

1. Отклонение от шаблонов поведения {НО, ЗО, СО}

НО – небольшое отклонение

ЗО – заметное отклонение  
СО – сильное отклонение

1. Аномалии биометрических данных {НА, ЗА, СА}

НА – небольшая аномалия

ЗА – заметная аномалия

СА – сильная аномалия

## Выходные данные

Вероятность, что субъект - агент Матрицы {ОНВ, НВ, СВ, ВВ, ОВВ}

ОНВ – очень низкая вероятность

НВ – низкая вероятность

СВ – средняя вероятность

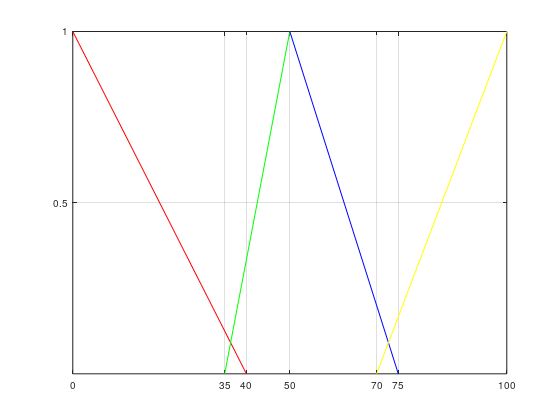
ВВ – высокая вероятность

ОВВ – очень высокая вероятность

# Блок выработки решения

## Функции принадлежности

### Отклонение поведения



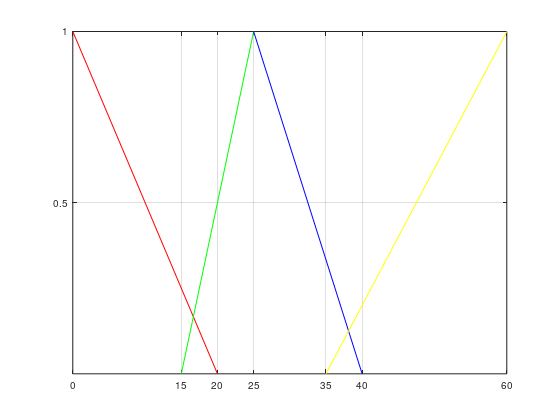


MНО​ =

МЗО​ =

МСО​ =

### Биометрические аномалии



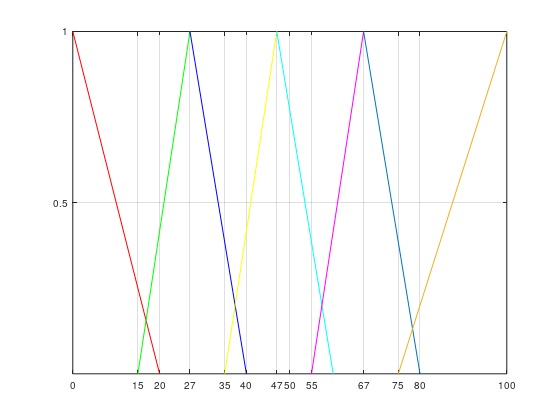


MНА​ =

МЗА​ =

МСА​ =

### Вероятность принадлежности к агентам





MОНВ​ =

МНВ​ =

МСВ​ =

МВВ​ =

МОВВ​ =

## Формирование базы правил

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Отклонение от шаблонов поведения | | |
|  |  | НО | ЗО | СО |
| Аномалии | НА | ОНВ | НВ | СВ |
| биометрических | ЗА | НВ | СВ | ВВ |
| данных | СА | СВ | ВВ | ОВВ |

## Оценим правила

Нео увидел в метро подозрительного человека в костюме, который постоянно посматривал на него, что можно по шкале отклонения поведения определить как 72, и совсем недавно Нео показалось, что этот мужчина выглядел по-другому, что по шкале биометрических аномалий составляет 37, и он решил, что это агент. Какова вероятность того, что Нео прав?

## Рассмотрим отклонение поведения

МЗО​ = 0.12

МСО​ = 0.06

## Рассмотрим биометрические аномалии

МЗА​ = = 0.2

МСА​ = = 0.08

## Получились правила

Заметное отклонение, заметная аномалия

Заметное отклонение, сильная аномалия

Сильное отклонение, заметная аномалия

Сильное отклонение, сильная аномалия

## Степень истинности для каждого условия

S1 = min (0.12, 0.2) = **0.12**

S2 = min (0.12, 0.08) = 0.08

S1 = min (0.06, 0.2) = 0.06

S2 = min (0.06, 0.08) = 0.06

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Отклонение от шаблонов поведения | | |
|  |  | НО | ЗО | СО |
| Аномалии | НА |  |  |  |
| биометрических | ЗА |  | СВ | ВВ |
| данных | СА |  | ВВ | ОВВ |

# Дефаззификация

Максимальная степень истинности условия соответствует правилу среднего значения. Вычислим итоговое значение:

Таким образом, вероятность, что Нео прав и это агент – 47.44%.