Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Направление подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» –

Системное и прикладное программное обеспечение

**Курсовая работа**

**По дискретной математике**

**по теме:**

**Нечёткий вывод по схеме Мамдани**

Выполнил:

студент 1 курса

Мельник Фёдор Александрович

Группа: Р3106

Принял:

Поляков Владимир Иванович

Курсовая работа принята «\_\_»\_\_\_\_\_2023 г.

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

г. Санкт-Петербург, 2025

Оглавление

[Содержательная постановка задачи: 3](#_Toc198756749)

[Шаг 1. Фазификация: 4](#_Toc198756750)

[Шаг 2. Блок выработки решения: 5](#_Toc198756751)

[Шаг 3. Дефазификация: 9](#_Toc198756752)

# Содержательная постановка задачи:

**Задача:**  
Разработать алгоритм оценки риска инфаркта у пациента на основе его возраста и уровня холестерина в крови с использованием нечеткого вывода по схеме Мамдани.

**Входные данные:**

* Возраст (в годах)
* Уровень холестерина (ммоль/л)

**Выходные данные:**

* Риск инфаркта (в процентах)

# Шаг 1. Фазификация:

**Входные данные:**

**Возраст {Y, M, O}**

* Y (Young) — молодой возраст
* M (Middle-aged) — средний возраст
* O (Old) — пожилой возраст

**Холестерин {L, N, H}**

* L (Low) — низкий уровень холестерина
* N (Normal) — нормальный уровень
* H (High) — повышенный уровень

**Выходные данные:**

**Риск инфаркта {VR, LR, MR, HR, CR}**

* VR (Very Low Risk) — очень низкий риск
* LR (Low Risk) — низкий риск
* MR (Medium Risk) — средний риск
* HR (High Risk) — высокий риск
* CR (Critical Risk) — критический риск

# Шаг 2. Блок выработки решения:

**Ход работы:**

1. Зададим функцию принадлежности для оценки возраста

Изображение выглядит как линия, График, диаграмма, скат

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

1. Зададим функцию принадлежности для оценки уровня халестерина:

Изображение выглядит как линия, График, диаграмма, скат

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

1. Зададим функцию принадлежности для оценки риска инфаркта

Изображение выглядит как линия, диаграмма, График

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

1. Создадим базу правил:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Сhol**  **⇒**  **Age**  **⇓** | L | N | H |
| Y | VR | LR | MR |
| M | LR | MR | HR |
| O | M | HR | CR |

1. Произведём оценку правил:

|  |
| --- |
| Пусть некий пациент Алексей, имеет возраст 56 лет и холестерин 6 ммоль/л. Каков шанс возникновения инфаркта? |

***Оценим MM(X) и MO(X) для X = 56 лет:***

***Оценим MY(Y) и MA(Y) для Y = 6:***

**4 правила, которые нужно оценить:**

1. Средний возраст, нормальный холестерин;
2. Средний возраст, высокий холестерин;
3. Пожилой, нормальный холестерин;
4. Пожилой, высокий холестерин;

**Определим степень истинности для каждого условия:**

1. S1 = min(MM(58), MN(6)) = min(, ) =
2. **S2** = min(MM(58), MH(6)) = min(, ) = ;
3. S3 = min(MO(58), MN(6)) = min(, ) = ;
4. S4 = min(MO(58), MH(6)) = min(, ) = ;

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Exp**  **⇒**  **Age**  **⇓** | L | N | H |
| Y |  |  |  |
| M |  | MR | HR |
| O |  | HR | CR |

# Шаг 3. Дефазификация:

Максимальная степень m истинности условия соответствует правилу High Risk. Вычислим итоговое значение:

Таким образом, ожидаемый шанс возникновения инфаркта у Алексея – 72,5%