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

Барсуков Максим Андреевич

Группа: Р3115

Принял:

Поляков Владимир Иванович

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

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

г. Санкт-Петербург, 2023

**Оглавление:**

[Содержательная постановка задачи: 3](#_Toc132571759)

[Шаг 1. Фазификация: 4](#_Toc132571760)

[Шаг 2. Блок выработки решения: 5](#_Toc132571761)

[Шаг 3. Дефазификация: 9](#_Toc132571762)

# 

# 

# 

# Содержательная постановка задачи:

**Задача:**

Разработать алгоритм, по которому определяется ожидаемый доход sgarrista («солдата») итало-американской мафии, исходя из количества рэкетированных им профсоюзов и доли итальянской крови в нем.

**Входные данные:**

1. Количество рэкетированных профсоюзов (в штуках);
2. Доля итальянской крови от 0 до 1.

**Выходные данные:**

1. Ожидаемый доход (в долларах) в месяц.

# Шаг 1. Фазификация:

**Входные данные:**

1. Количество рэкетированных профсоюзов {FTU, MTU, PTU}

Обозначения:

* FTU (few trade unions) – мало профсоюзов;
* MTU (medium trade unions) – среднее количество профсоюзов;
* PTU (plenty of trade unions) – много профсоюзов.

1. Доля итальянской крови {Y, M, P}

Обозначения:

* Y (yankee) – янки, неитальянский мафиози;
* M (mezzosangue) – полукровка;
* P (purosangue) – чистокровный итальянец.

**Выходные данные:**

1. Доход в месяц {NoI, SmI, AvI, HiI, HuI}

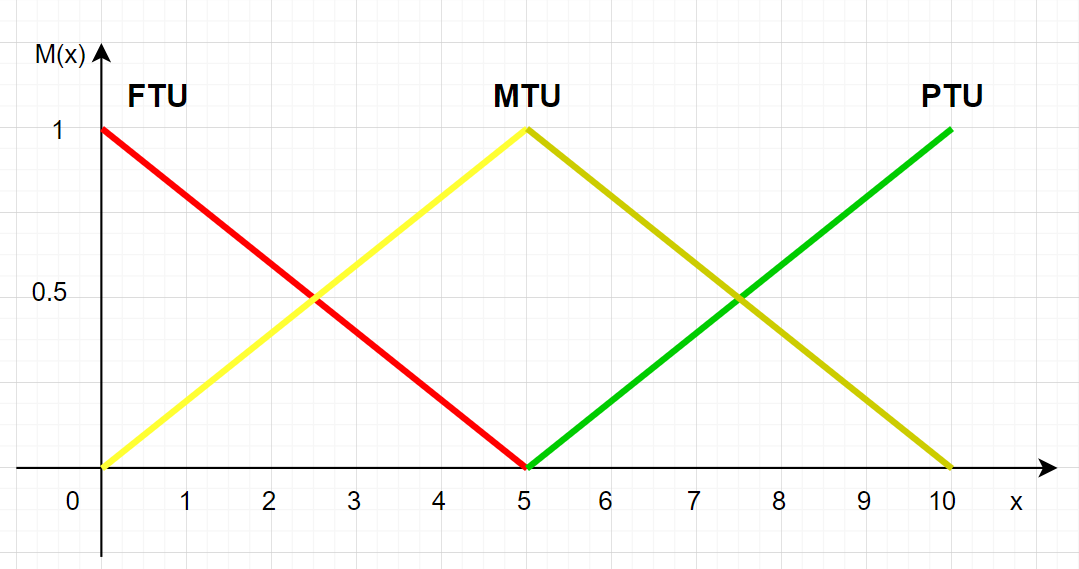
Обозначения:

* NoI (no income) – нет дохода, засылает всю долю боссу семьи;
* SmI (small income) – маленький доход;
* AvI (average income) – средний доход;
* HiI (high income) – высокий доход, солдат явно смотрел все части «Крестного отца»;
* HuI (huge income) – огромный доход, имеет все шансы стать капореджиме.

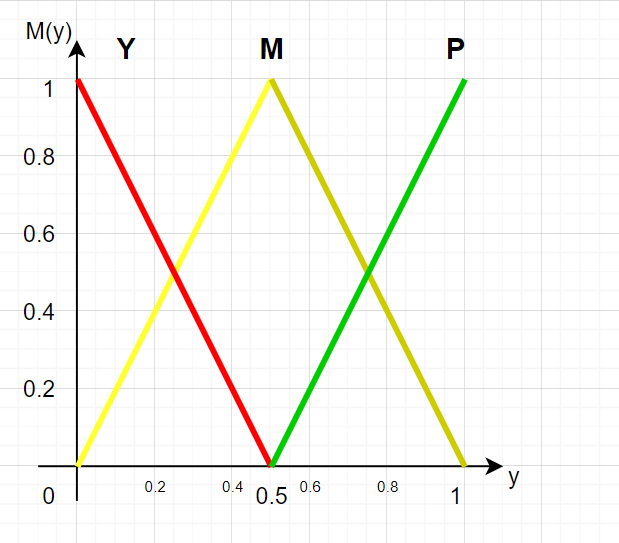
# Шаг 2. Блок выработки решения:

**Ход работы:**

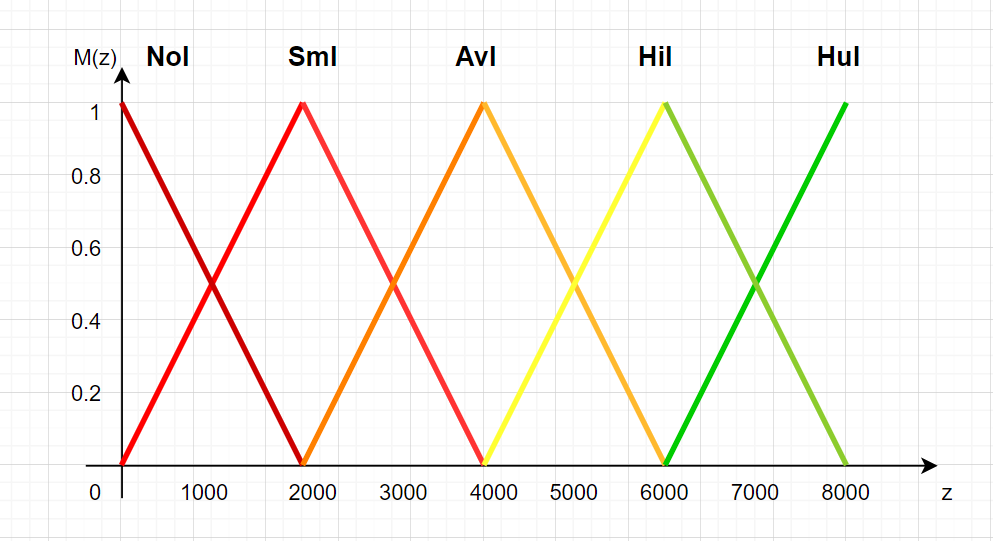
1. Зададим функцию принадлежности для оценки количества рэкетированных профсоюзов:



1. Зададим функцию принадлежности для оценки доли итальянской крови sgarrista:



1. Зададим функцию принадлежности для оценки дохода мафиози (в долларах):



1. Создадим базу правил:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Trade**  **unions**  **⇒**  **Blood**  **⇓** | FTU | MTU | PTU |
| Y | NoI | SmI | AvI |
| M | SmI | AvI | HiI |
| P | AvI | HiI | HuI |

1. Произведём оценку правил:

|  |
| --- |
| Пусть условный sgarrista Максимилиан Тассо, итальянец на 62,5%, рэкетировал 4 профсоюза. Каков его ожидаемый месячный доход? |

***Оценим MFTU(X) и MMTU(X) для X = 4 профсоюзов:***

***Оценим MM(Y) и MP(Y) для Y = 0,625:***

**4 правила, которые нужно оценить:**

1. Малое количество рэкетированных профсоюзов, чистокровный итальянец;
2. Малое количество рэкетированных профсоюзов, полукровка;
3. Среднее количество рэкетированных профсоюзов, чистокровный итальянец;
4. Среднее количество рэкетированных профсоюзов, полукровка;

**Определим степень истинности для каждого условия:**

1. S1 = min(MFTU(4), MP(0,625)) = min(0,2, 0,25) = 0,2;
2. S2 = min(MFTU(4), MM(0,625)) = min(0,2, 0,75) = 0,2;
3. S3 = min(MMTU(4), MP(0,625)) = min(0,8, 0,25) = 0,25;
4. **S4** = min(MMTU(4), MM(0,625)) = min(0,8, 0,75) = **0,75**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Trade**  **unions**  **⇒**  **Blood**  **⇓** | FTU | MTU | PTU |
| Y |  |  |  |
| M | SmI | AvI |  |
| P | AvI | HiI |  |

# Шаг 3. Дефазификация:

Максимальная степень m истинности условия соответствует правилу Average Income. Вычислим итоговое значение:

Таким образом, ожидаемый доход мафиози Максимилиана Тассо – $ 4000.