

Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский
Университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Курсовая работа
По дискретной математике
По нечеткой логике

Выполнил:

Студент группы Р3116
Ровкова Анастасия Сергеевна

Преподаватель:

Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербург

2025

1. Построим модель по шансу того, что шкаф развалится

Входные данные:

1. **Качество шурупов (Q_screw):**

- Низкое (Low)
- Среднее (Medium)
- Высокое (High)

2. **Качество дерева (Q_wood):**

- Плохое (Bad)
- Среднее (Average)
- Хорошее (Good)

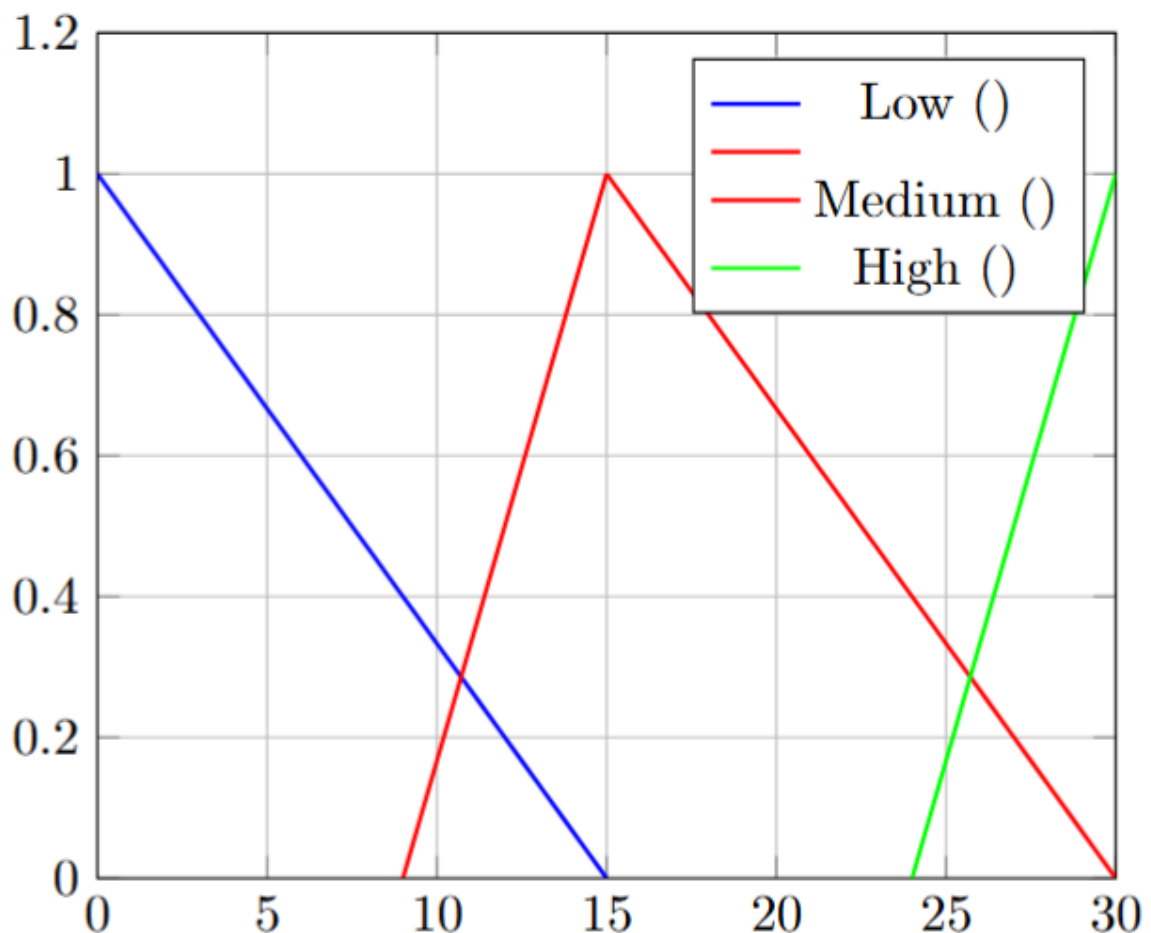
Выходные данные:

- **Вероятность развала шкафа (P_collapse):**

- Очень низкая (Very Low)
- Низкая (Low)
- Средняя (Medium)
- Высокая (High)
- Очень высокая (Very High)

1. Фазификация

1. Качество шурупов:

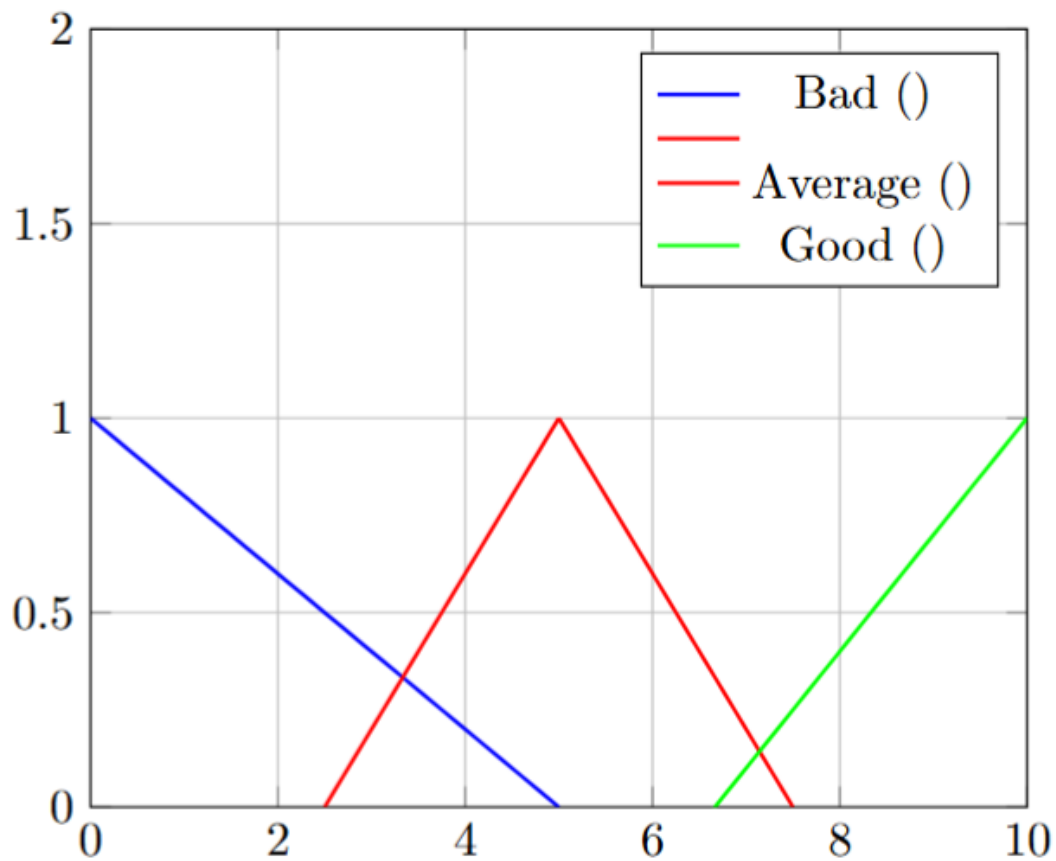


$$\text{Low}(X) = 1 - \frac{X}{15}, \quad 0 \leq X \leq 15$$

$$\text{Medium}(X) = \begin{cases} \frac{X-9}{6}, & 9 \leq X \leq 15 \\ 1 - \frac{X-15}{15}, & 15 \leq X \leq 30 \end{cases}$$

$$\text{High}(X) = \frac{X-24}{6}, \quad 24 \leq X \leq 30$$

2. Качество дерева

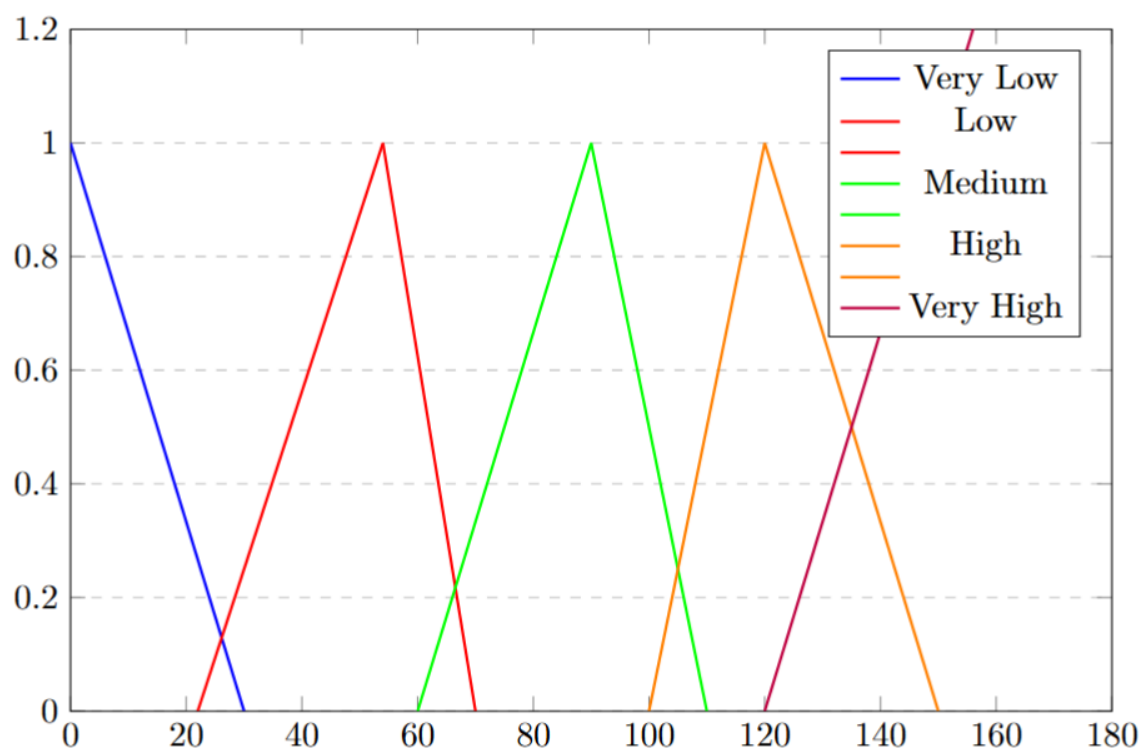


$$\text{Bad}(Y) = 1 - 0.2Y, \quad 0 \leq Y \leq 5$$

$$\text{Average}(Y) = \begin{cases} 0.4Y - 1, & 2.5 \leq Y \leq 5 \\ 3 - 0.4Y, & 5 \leq Y \leq 7.5 \end{cases}$$

$$\text{Good}(Y) = 0.3Y - 2, \quad 6.5 \leq Y \leq 10$$

3. Вероятность



$$\text{Very Low}(Z) = -\frac{1}{30}Z + 1, \quad 0 \leq Z \leq 30$$

$$\text{Low}(Z) = \begin{cases} \frac{1}{32}Z - \frac{11}{16}, & 22 \leq Z \leq 54 \\ -\frac{1}{16}Z + \frac{35}{8}, & 54 \leq Z \leq 70 \end{cases}$$

$$\text{Medium}(Z) = \begin{cases} \frac{1}{30}Z - 2, & 60 \leq Z \leq 90 \\ -\frac{1}{20}Z + \frac{11}{2}, & 90 \leq Z \leq 110 \end{cases}$$

$$\text{High}(Z) = \begin{cases} \frac{1}{20}Z - 5, & 100 \leq Z \leq 120 \\ -\frac{1}{30}Z + 5, & 120 \leq Z \leq 150 \end{cases}$$

$$\text{Very High}(Z) = \frac{1}{30}Z - 4, \quad 140 \leq Z \leq 180$$

1. Создадим базу правил:

Q_wood↓	Q_screw⇒	Bad	Average	Good
Low		VL	L	M
Medium		L	M	H
High		M	H	VH

2. Произведем оценку правил

Если Q_screw = Medium (0.5) и Q_wood = Average (0.5), то P_collapse = Medium (M).

$$\min(0.5, 0.5) = 0.5 \min(0.5, 0.5) = 0.5.$$

Если Q_screw = Medium (0.5) и Q_wood = Good (0.2), то P_collapse = High (H).

$$\min(0.5, 0.2) = 0.2 \min(0.5, 0.2) = 0.2.$$

$$P_{collapse} = (0.5 \times 50 + 0.2 \times 75) / 0.5 + 0.2 = 57.14$$

Для Q_screw = 4 и Q_wood = 6 вероятность развала шкафа составляет ~57% (средне-высокая).