

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ ИТМО»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ



Курсовая работа по нечёткой логике

Выполнил:

Степанов Арсений Алексеевич

Группа:

Р3109

Преподаватель:

Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербург, 2023г.

Постановка задачи

Разработать алгоритм, по которому определяется рекомендуемый тип обуви для покупки, исходя из текущей погоды и текущего бюджета

Входные данные

- Погода
- Бюджет

Выходные данные

- Тип обуви

Фазификация

Входные данные

Погода

Погода определяется текущей температурой на улице, для неё введём следующие обозначения:

- CD (cold) - холодная погода (соответствует зиме)
- MD (mild) - умеренная погода (соответствует весне/осени)
- HT (hot) - жаркая погода (соответствует лету)

Бюджет

Бюджет определяется количеством денег, которые предполагаются быть потраченными на покупку обуви, для этого введём следующие обозначения:

- LT (little) - небольшое количество денег
- MT (moderate) - среднее количество денег
- MN (many) - большое количество денег

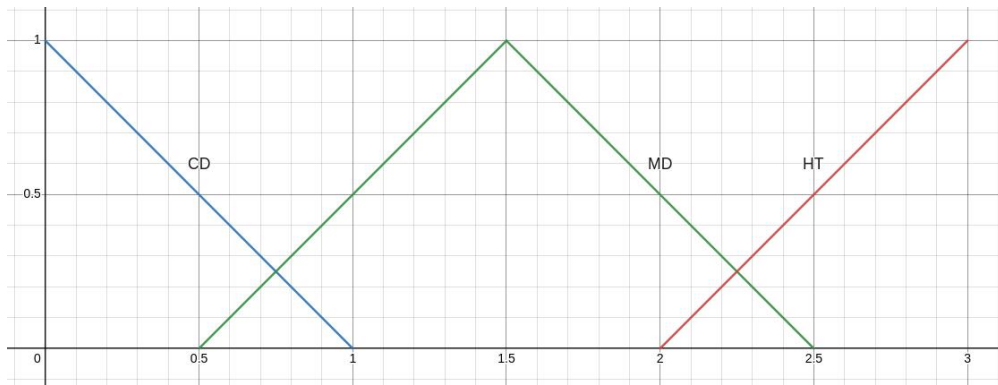
Выходные данные

Рекомендуемый к покупке тип обуви рассчитанный на основе текущего бюджета и погоды

- FT (felt boots) - валенки
- BT (boots) - боты
- LB (leather boots) - кожаные ботинки
- BS (bast shoes) - лапти
- SK (sneakers) - кроссовки
- SP (slippers) - шлёпанцы
- SD (sandals) - сандалии

Выработка решения

Функция принадлежности для погоды

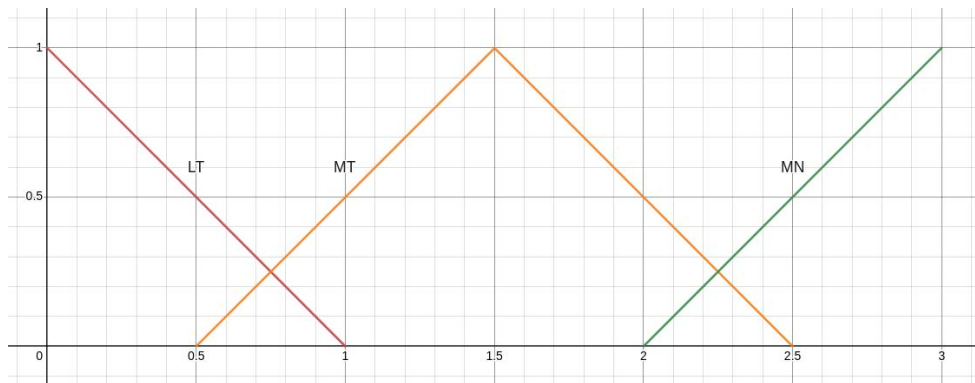


$$M_{CD}(X) = -x + 1, x \in [0, 1]$$

$$M_{MD}(X) = -|x - 1.5| + 1, x \in [0.5, 2.5]$$

$$M_{HT}(X) = x - 2, x \in [2, 3]$$

Функция принадлежности для бюджета

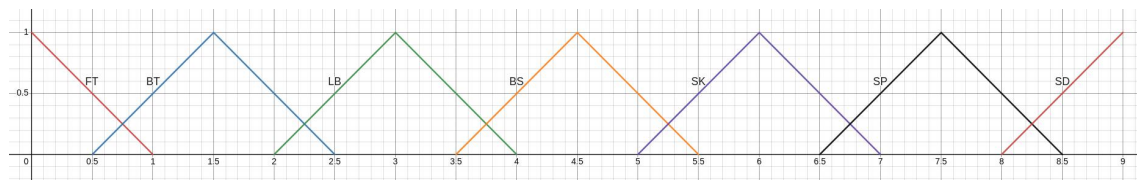


$$M_{LT}(y) = -y + 1, y \in [0, 1]$$

$$M_{MT}(y) = -|y - 1.5| + 1, y \in [0.5, 2.5]$$

$$M_{MN}(y) = y - 2, y \in [2, 3]$$

Функция принадлежности для типа обуви



$$M_{FT}(z) = -z + 1, z \in [0, 1]$$

$$M_{BT}(z) = -|z - 1.5| + 1, z \in [0.5, 2.5]$$

$$M_{LB}(z) = -|z - 3| + 1, z \in [2, 4]$$

$$M_{BS}(z) = -|z - 4.5| + 1, z \in [3.5, 5.5]$$

$$M_{SK}(z) = -|z - 6| + 1, z \in [5, 6]$$

$$M_{SP}(z) = -|z - 7.5| + 1, z \in [6.5, 8.5]$$

$$M_{SD}(z) = z - 8, z \in [8, 9]$$

База правил

Зададим базу правил для условий:

	CD	MD	HT
LT	FT	BS	SP
MT	BT	SK	SD
MN	LB	SK	SD

Оценка правил

Допустим Валерию Альбертовичу надо определиться с покупкой обуви в конце мая с довольно ограниченным бюджетом

Погоду в мае можно оценить в 2.1, а бюджет как 0.6

Тогда нужно оценить следующие правила:

- Умеренная погода и небольшой бюджет
- Умеренная погода и средний бюджет
- Жаркая погода и небольшой бюджет
- Жаркая погода и средний бюджет

Определим степень истинности каждого условия:

- $S_1 = \min(M_{MD}(2.1), M_{LT}(0.6)) = \min(0.4, 0.4) = 0.4$
- $S_1 = \min(M_{MD}(2.1), M_{MT}(0.6)) = \min(0.4, 0.1) = 0.1$
- $S_1 = \min(M_{HT}(2.1), M_{LT}(0.6)) = \min(0.1, 0.4) = 0.1$

- $S_1 = \min(M_{HT}(2.1), M_{MT}(0.6)) = \min(0.1, 0.1) = 0.1$

Таким образом получаем что наибольшая степень истинности соответствует паре MD и LT, что соответствует значению BS

Дефазификация

Вычислим итоговое значение:

$$M(z) = -|z - 4.5| + 1$$

$$0.4 = -|z - 4.5| + 1, z_1 = 3.9, z_2 = 5.1$$

$$z_{avg} = 4.5$$

Таким образом получаем что если Валерию Альбертовичу в текущей жизненной ситуации понадобится купить обувь, то ему стоит подумать над приобретением пары лаптей