

Студент Терехов

Группы КЕ-40

Дата: «13» апреля 2020 г.

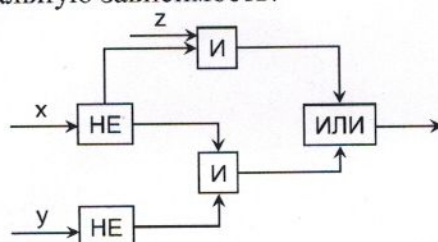
Баллы в семестре

| № зад. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Итого |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| Оценка | | | | | | | | | | | |

Максимально возможная оценка каждого задания 4 балла

Вариант № 13

1. Запишите логическую функцию «Исключающее ИЛИ» для трёх переменных в виде конъюнкции дизъюнкций с использованием функционально полного набора логических операций.
2. Что называется окрестностью клеточного автомата? Какие бывают виды окрестностей?
3. Классифицируйте нечёткие множества по количеству их возможных элементов. Какие вы знаете способы задания функций принадлежности? Приведите примеры для каждого способа.
4. Перечислите и покажите на графических примерах операции, выполняемые с одним нечётким множеством.
5. Для заданной логической схемы составьте таблицу истинности и запишите соответствующую ей логическую функциональную зависимость:



6. Для приведённого фрагмента бесконечного клеточного автомата, состоящего из клеток без памяти, запишите вектора состояний окрестности фон-Неймана, используемых для определения нового состояния базовых клеток C_{53} и C_{85} :

| | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| C_{53} | C_{54} | C_{55} | C_{56} | C_{57} |
| C_{63} | C_{64} | C_{65} | C_{66} | C_{67} |
| C_{73} | C_{74} | C_{75} | C_{76} | C_{77} |
| C_{83} | C_{84} | C_{85} | C_{86} | C_{87} |
| C_{93} | C_{94} | C_{95} | C_{96} | C_{97} |

7. Определите количество правил смены состояний в окрестности Мура, записанных с помощью таблицы истинности для бинарного клеточного автомата с клетками с памятью.

8. Определите высоту, носитель, точки перехода и срез (при $\alpha = 0,8$) нечёткого множества, заданного функцией принадлежности: $\mu(x) = \begin{cases} 0,2x + 0,2, & x \in [-1; 2]; \\ 0,8 - 0,1x, & x \in (2; 8]. \end{cases}$

9. Выполните графически операции дополнения, умножения на константу ($k = 0,5$), усечения ($k = 0,5$) и растяжения ($\beta = 0,5$) нечёткого множества, заданного функцией принадлежности: $\mu(x) = 0,25(x - 2)^2, x \in [0; 3]$.

10. Выполните дефаззификацию нечёткого решения, описанного функцией принадлежности: $\mu(x) = |1 - 0,5|x - 2||, x \in [-1; 5]$ методами левых, правых и средних максимумов, а также модифицированным методом центра тяжести в пределах среза $\alpha = 0,75$.

1 XOR : $a \oplus b \oplus c = f$

| a | b | c | f |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

} в иных случаях
результат равен 0.

$$\begin{aligned}
 a \oplus b \oplus c &= \underline{a\bar{b}\bar{c} + \bar{a}b\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c + abc} = \\
 &= \bar{a}(b\bar{c} + \bar{b}c) + a(\bar{b}\bar{c} + \bar{b}c) = \\
 &= \underbrace{(\bar{a}+a)}_1 (\bar{b}\bar{c} + \bar{b}c + a) (\bar{a} + \bar{b}\bar{c} + \bar{b}c) \underbrace{(\bar{b}\bar{c} + \bar{b}c + \bar{b}\bar{c} + \bar{b}c)}_{\substack{\bar{b} + c \\ 1}} = \\
 &= (\bar{b}\bar{c} + \bar{b}c + a)(\bar{a} + \bar{b}\bar{c} + \bar{b}c)
 \end{aligned}$$

2 Окрестность клеточного автомата - множество ячеек, образующих определенную форму ~~каждого~~ каждого ее элемента (клетки).

Вид окрестности зависит от размерности, формы КА.

Для двумерного квадратного КА:

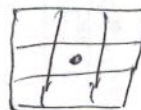
окрестность Маргоуза



со смещением



окрестность Мура



окрестность фон Неймана



3 Нечеткие множества: конечные и бесконечные
Способы задания ф-ий принадлежности (+схемами)

графический



аналитический

$$\mu = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

табличный

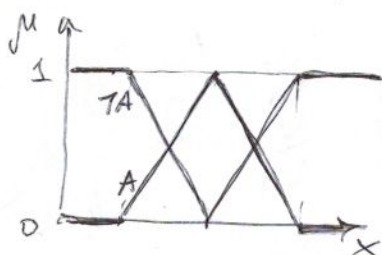
| μ | 1 | 1 | 0,9 | ... | 0 |
|-------|---|---|-----|-----|-----|
| x | 2 | 1 | 1,0 | ... | 3,0 |

4)

Операции:

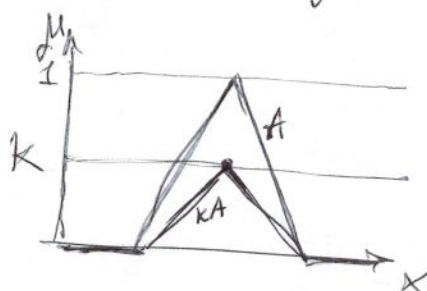
- Дополнение - аналог инверсии

$$\mu_{\neg A}(x) = 1 - \mu_A(x)$$



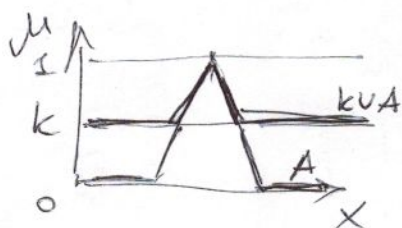
- умножение на константу - для масштабирования или нормализации множества

$$\mu_{kA}(x) = k \cdot \mu_A(x)$$



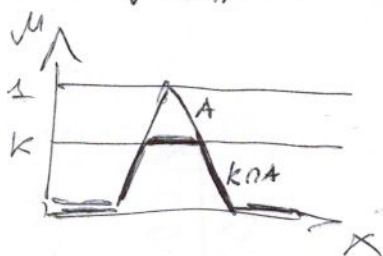
- расширение - увеличение степени принадлежности до заданного порогового значения k.

$$\mu_{k \vee A}(x) = \max\{k, \mu_A(x)\}$$



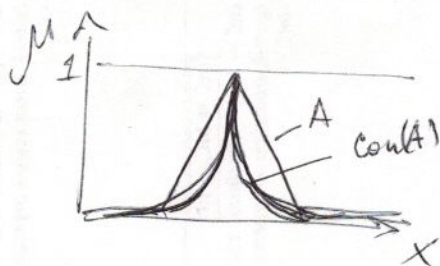
- Усечение - уменьшение степени принадлежности до уровня k.

$$\mu_{k \wedge A}(x) = \min\{k, \mu_A(x)\}$$



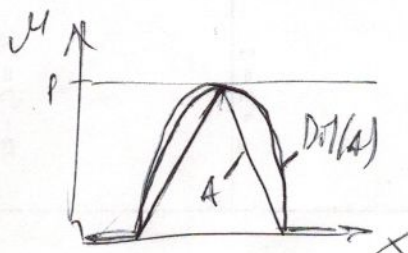
- Концентрация - повышает значимость эл-тов близких к степени принадлежности $= 1$.

$$\mu_{\text{con}(A)}(x) = (\mu_A(x))^\beta \quad \beta > 1$$



- Растяжение - повышение значимости эл-тов с низкой степенью принадлежности

$$\mu_{\text{Dil}(A)}(x) = (\mu_A(x))^\beta \quad 0 < \beta < 1$$



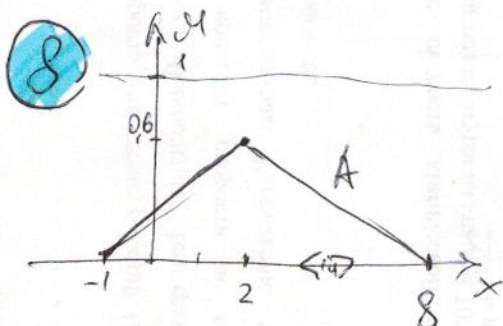
5) $f = X \bar{y} + \bar{x} z$

| x | y | z | f |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

6) $f(53) = \varphi(f(43), f(54), f(63), f(52))$.

$f(85) = \varphi(f(75), f(86), f(95), f(84))$.

7) $2^9 = 512$



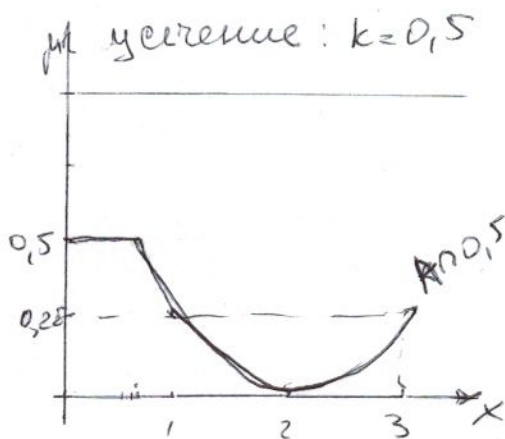
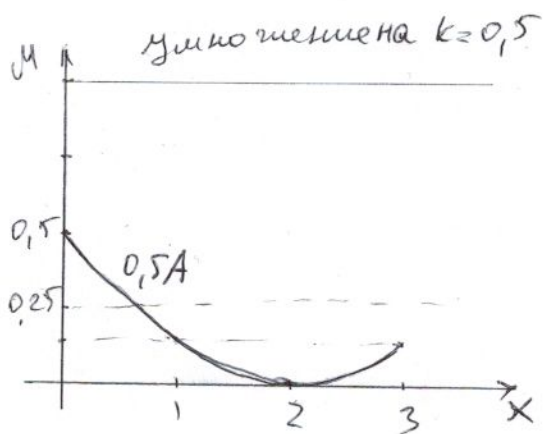
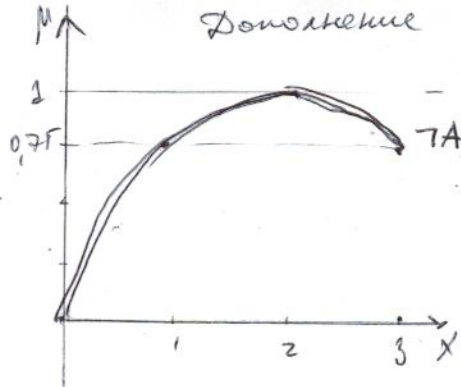
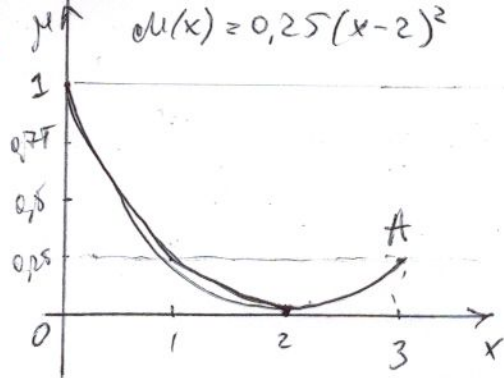
$B(A) = 0,6$

$H(A) = (-1; 8)$

$\Pi(A) = \{1,5; 3\}$

$A_{0,8} = \emptyset$

9

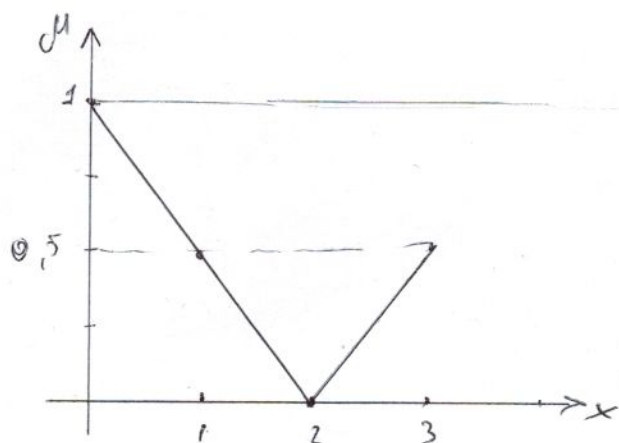


$$0.25(x-2)^2 = 0.5$$

$$(x-2)^2 = 2$$

$$x = \pm\sqrt{2} + 2$$

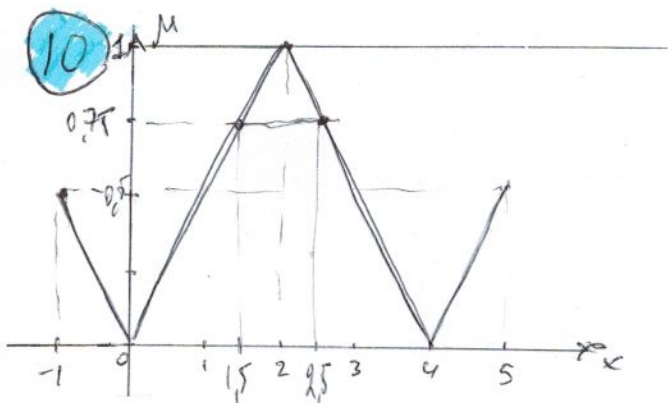
$$x_1 \approx 0.586$$



розтягнення $\beta = 0.5$

$$M_{\text{нн}}(x) = (0.25(x-2)^2)^{0.5} =$$

$$= 0.5|x-2|$$



$$X_{\text{нн}} = 2$$

$$X_{\text{нн}} = 2$$

$$X_{\text{ем}} = 2$$

$$X_{\text{уст}} = \frac{\int_{1.5}^{2.5} (x - 1 - 0.5|x-2|) dx}{\int_{1.5}^{2.5} (1 - 0.5|x-2|) dx} =$$

$$= \frac{7/4}{7/8} = \frac{1}{4} \cdot \frac{8}{1} = 2$$