Лекция №3

Тема лекции: Нечёткие множества.

Содержание:

.Нечёткость.

.Определения нечётких множеств.

.Свойства нечётких множеств.

.Операции над нечёткими множествами.

.Универсальность нечётких множеств.

Нечёткость, неопределённость

Два вида неопределённости:

- Возникающая из вероятностного поведения системы;
- Связанная с нечёткостью восприятия и обсуждений.

Формализачия второго подхода осуществлена Лотфи Заде (Lotfi Zadeh) в 1965 г. В работе «Fuzzy Sets».

С 1975 г. – теория нечётких множеств в основе нечёткие высказывания-правила «Если-то»

Определение нечётких множеств

Нечёткое множество А в X есть совокупность упорядоченных пар $A = \{x, \mu_a(x)\}$, где x∈X, а $\mu_a(x)$- степень принадлежности x к А, т.е. $\mu_a\colon \mathrm{X} \rightarrow$ М-функция отображающая X в пространстве M – пространство принадлежности.

Определение Заде:

« Нечёткое подмножество А универсального множества U характеризуется функцией принадлежности $\mu_a\colon U \rightarrow [0,1]$, которая ставит в соответствии каждому элементу u∈ U число $\mu_a(u)$ из множества [0,1], характеризующее степень принадлежности элемента u множеству А»

Расплывчатое множество А не смотря на нечёткость своих границ может быть точно определенно путём сопоставления каждому объекту x числа, лежащего между 0 и 1, которое представляет его степень принадлежности к А.

Определение нечётких множеств

Нечёткое множество А в Х есть совокупность упорядоченных пар $A = \{x, \mu_a(x)\}$, где x∈X, а $\mu_a(x)$- степень принадлежности x к A, т.е. $\mu_a\colon X \to M$- функция отображающая X в пространстве M – пространство принадлежности.

Определение Заде:

« Нечёткое подмножество А универсального множества U характеризуется функцией принадлежности $\mu_a\colon U \to [0,1]$, которая ставит в соответствии каждому элементу u∈ U число $\mu_a(u)$ из множества [0,1], характеризующее степень принадлежности элемента u множеству A»

Расплывчатое множество А не смотря на нечёткость своих границ может быть точно определенно путём сопоставления каждому объекту x числа, лежащего между 0 и 1, которое представляет его степень принадлежности к A.

x	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
$\mu_a(x)$	0.2	0.6	0.3	0.8	1.0

Пример нечёткого множества.

«Высокие люди»

Высокий человек – более 2м.

Низкий человек – ниже 1.7 м.

Функция принадлежности «высокие люди»

Определение нечётких множеств

Нечёткое множество A в X есть совокупность упорядоченных пар $A = \{x, \mu_a(x)\}$, где x∈X, а $\mu_a(x)$- степень принадлежности x к A, т.е. μ_a: X → M- функция отображающая X в пространстве M – пространство принадлежности.

Определение Заде:

« Нечёткое подмножество A универсального множества U характеризуется функцией принадлежности $\mu_a: U \rightarrow [0,1]$, которая ставит в соответствии каждому элементу u∈ U число $\mu_a(u)$ из множества [0,1], характеризующее степень принадлежности элемента u множеству A»

Расплывчатое множество A не смотря на нечёткость своих границ может быть точно определенно путём сопоставления каждому объекту x числа, лежащего между 0 и 1, которое представляет его степень принадлежности к A.

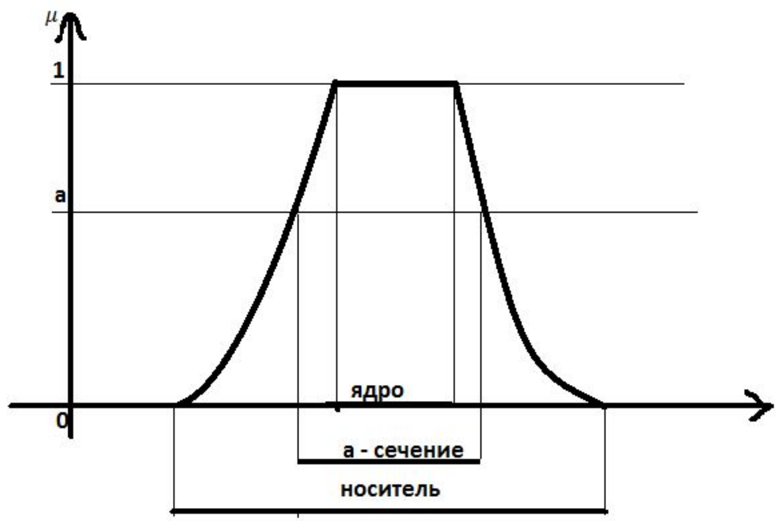
Определение нечётких множеств

Нечёткое множество A в X есть совокупность упорядоченных пар $A = \{x, \mu_a(x)\}$, где x∈X, а $\mu_a(x)$- степень принадлежности x к A, т.е. μ_a: X → M- функция отображающая X в пространстве M – пространство принадлежности.

Определение Заде:

« Нечёткое подмножество A универсального множества U характеризуется функцией принадлежности $\mu_a: U \to [0,1]$, которая ставит в соответствии каждому элементу u∈ U число $\mu_a(u)$ из множества [0,1], характеризующее степень принадлежности элемента u множеству A»

Расплывчатое множество A не смотря на нечёткость своих границ может быть точно определенно путём сопоставления каждому объекту x числа, лежащего между 0 и 1, которое представляет его степень принадлежности к A.



Носитель, ядро, а – сечение и а – уровень

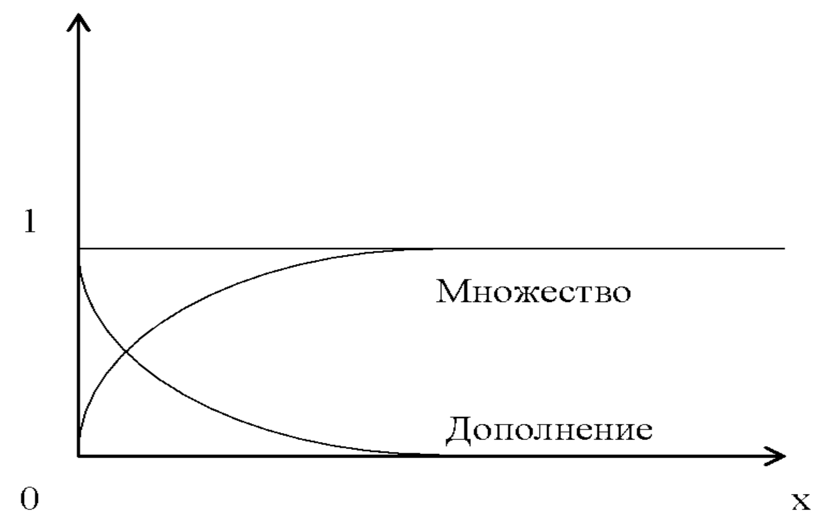
Определение нечётких множеств

Нечёткое множество A в X есть совокупность упорядоченных пар $A = \{x, \mu_a(x)\}$, где x∈X, а $\mu_a(x)$- степень принадлежности x к A, т.е. μ_a: X → M- функция отображающая X в пространстве M – пространство принадлежности.

Определение Заде:

« Нечёткое подмножество A универсального множества U характеризуется функцией принадлежности $\mu_a: U \to [0,1]$, которая ставит в соответствии каждому элементу u∈ U число $\mu_a(u)$ из множества [0,1], характеризующее степень принадлежности элемента u множеству A»

Расплывчатое множество A не смотря на нечёткость своих границ может быть точно определенно путём сопоставления каждому объекту x числа, лежащего между 0 и 1, которое представляет его степень принадлежности к A.



Нечёткое множество и его дополнение

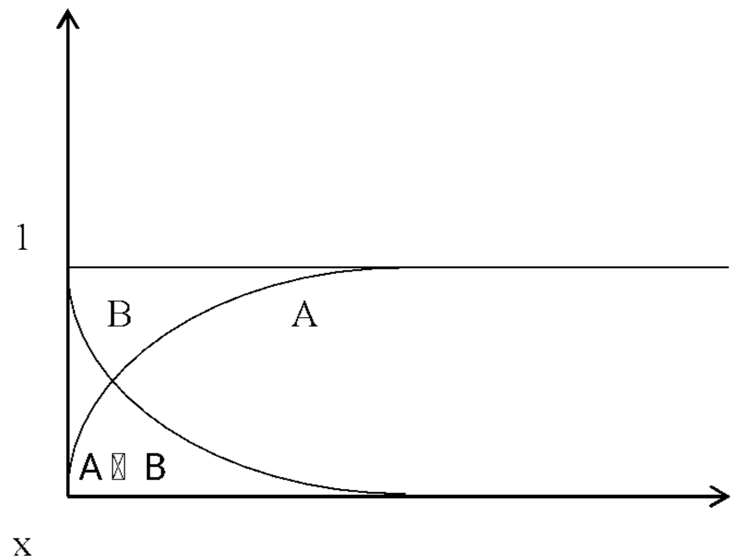
Определение нечётких множеств

Нечёткое множество А в Х есть совокупность упорядоченных пар $A = \{x, \mu_a(x)\}$, где $x \in X$, а $\mu_a(x)$- степень принадлежности x к A, т.е. μ_a: X → M- функция отображающая X в пространстве M – пространство принадлежности.

Определение Заде:

« Нечёткое подмножество A универсального множества U характеризуется функцией принадлежности $\mu_a: U \to [0,1]$, которая ставит в соответствии каждому элементу $u \in U$ число $\mu_a(u)$ из множества [0,1], характеризующее степень принадлежности элемента u множеству A»

Расплывчатое множество A не смотря на нечёткость своих границ может быть точно определенно путём сопоставления каждому объекту x числа, лежащего между 0 и 1, которое представляет его степень принадлежности к A.



Пересечение двух нечётких множеств

Операции над нечёткими множествами(2)

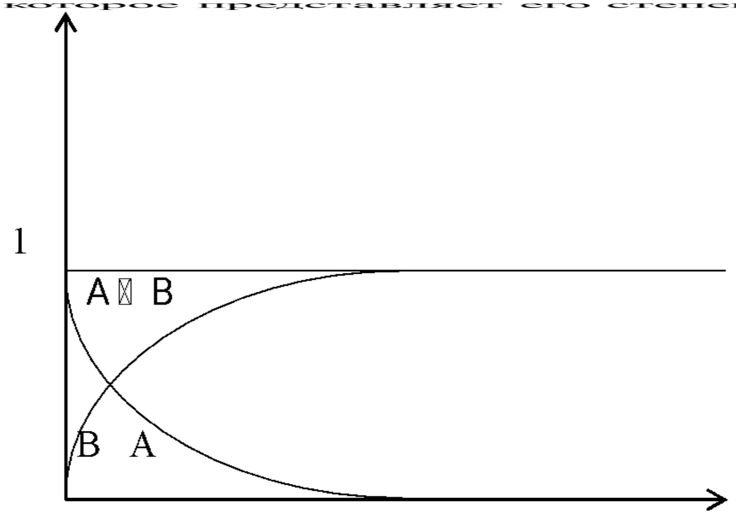
Определеление нечётких множеств

Нечёткое множество A в X есть совокупность упорядоченных пар A = $\{x, \mu_a(x)\}$, где x∈X, а $\mu_a(x)$- степень принадлежности x к A, т.е. $\mu_a: X \rightarrow M$- функция отображающая X в пространстве M – пространство принадлежности.

Определеление Заде:

« Нечёткое подмножество A универсального множества U характеризуется функцией принадлежности $\mu_a: U \rightarrow [0,1]$, которая ставит в соответствии каждому элементу u∈ U число $\mu_a(u)$ из множества [0,1], характеризующее степень принадлежности элемента u множеству A»

Расплывчатое множество A не смотря на нечёткость своих границ может быть точно определенно путём сопоставления каждому объекту x числа, лежащего между 0 и 1, которое представляет его степень принадлежности к A.



Объединение двух нечётких множеств

Определение нечётких множеств

Нечёткое множество A в X есть совокупность упорядоченных пар $A = \{x, \mu_a(x)\}$, где x∈X, а $\mu_a(x)$- степень принадлежности x к A, т.е. $\mu_a\colon X \to M$- функция отображающая X в пространстве M – пространство принадлежности.

Определение Заде:

« Нечёткое подмножество A универсального множества U характеризуется функцией принадлежности $\mu_a\colon U \to [0,1]$, которая ставит в соответствии каждому элементу u∈ U число $\mu_a(u)$ из множества [0,1], характеризующее степень принадлежности элемента u множеству A»

Расплывчатое множество A не смотря на нечёткость своих границ может быть точно определенно путём сопоставления каждому объекту x числа, лежащего между 0 и 1, которое представляет его степень принадлежности к A.

Определение нечётких множеств

Нечёткое множество А в X есть совокупность упорядоченных пар $A = \{x, \mu_a(x)\}$, где x∈X, а $\mu_a(x)$- степень принадлежности x к A, т.е. $\mu_a\colon X \to M$- функция отображающая X в пространстве M – пространство принадлежности.

Определение Заде:

« Нечёткое подмножество А универсального множества U характеризуется функцией принадлежности $\mu_a\colon U \to [0,1]$, которая ставит в соответствии каждому элементу u∈ U число $\mu_a(u)$ из множества [0,1], характеризующее степень принадлежности элемента u множеству A»

Расплывчатое множество А не смотря на нечёткость своих границ может быть точно определенно путём сопоставления каждому объекту x числа, лежащего между 0 и 1, которое представляет его степень принадлежности к А.

Основное содержание лекции

Нечёткое множество по сути является универсальным обобщающим понятием множества в теории мнжеств.