1.2. Функции на принадлежност.

1. Характеристики на функциите на принадлежност.

Размиването в размитото множество се характеризира с неговите функции на принадлежност. Той класифицира елемента в набора, независимо дали е дискретен или непрекъснат. Функциите на принадлежност могат да бъдат формирани и чрез графични изображения. Графичните изображения могат да включват различни форми. Има определени ограничения по отношение на използваните форми. Правилата, формирани за представяне на неяснотата в приложение, също са размити. „Формата“ на функцията на членство е важен критерий, който трябва да се вземе предвид. Има различни методи за формиране на функции на членство. Тази глава обсъжда характеристиките и различните методи за получаване на членски функции.

Характеристики на функцията на принадлежност

Характеристиката на функцията на принадлежност се определя от три свойства. Те са:

(1) Ядро

(2) Поддръжка

(3) Граница

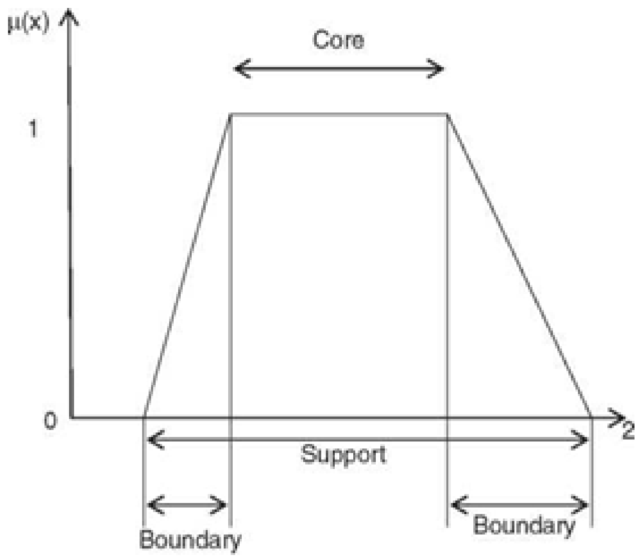
Фигура 4.1, показана по-долу, дефинира свойствата, изброени по-горе.

Членството може да приема стойност между 0 и 1.

(1) Ядро

Ако регионът на вселената се характеризира с пълно членство (1) в множеството A, тогава това дава ядрото на функцията на принадлежност на размитата в A.

Елементите, които имат функция на принадлежност като 1, са елементите на ядрото, т.е. тук μA (x) = 1.



(2) поддръжка

Ако регионът на вселената се характеризира с ненулева принадлежност към множество A, това дефинира поддръжката на функция на членство за размито множество A.

Поддръжката има елементи, чиято принадлежност е по-голяма от 0.

μA (x) > 0.

(3) Граница

Ако регионът на вселената има ненулево членство, но не и пълно членство, това определя границата на членството; това дефинира границата на функция на членство за размит набор A:

Границата има елементи, чиято принадлежност е между 0 и

1,0 <μA (x) < 1

Това са стандартните региони, дефинирани във функциите за членство.

Дефиниране на два важни термина.

Кросоувър точка

Точката на пресичане на функция на принадлежност са елементите във вселената, чиято стойност на принадлежност е равна на 0,5,. μA (x)=0.5

Височина

Височината на размитото множество A е максималната стойност на функцията на принадлежност, $\max(\mu A(x))$.

Функциите на принадлежност могат да бъдат симетрични и асиметрични. Стойността на членството е между 0 и 1.

2. Класификация на размитите множества

Размитите множества могат да бъдат класифицирани въз основа на функциите на принадлежност. Те са:

Нормален размит набор. Ако функцията за принадлежност има поне един елемент във вселената, чиято стойност е равна на 1, тогава това множество се нарича нормално размито множество.

Поднормален размит набор. Ако функцията за членство има стойности на членство по-малки от 1, тогава това множество се нарича субнормално размито множество.

Тези два комплекта са показани на фиг. 2.

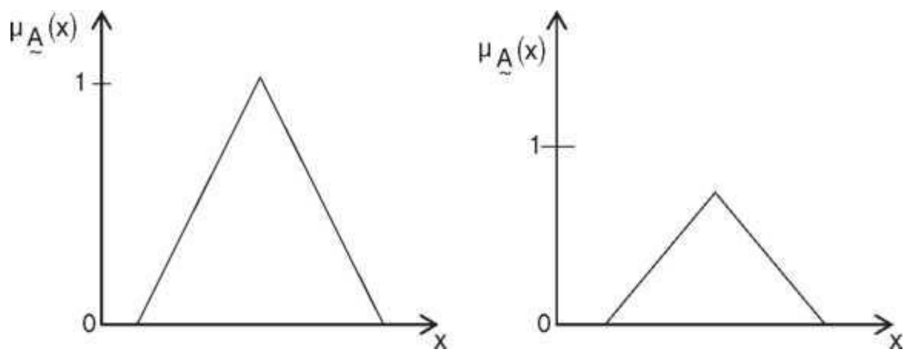
Конвексно размито множество. Ако функцията на принадлежност има стойности на принадлежност, които са монотонно нарастващи или монотонно намаляващи, или те монотонно нарастват и намаляват с нарастващите стойности за елементи във вселената, това размито множество A се нарича изпъкнало размито множество.

Неизпъкнало размито множество. Ако функцията на принадлежност има стойности на принадлежност, които не са строго монотонно нарастващи или монотонно намаляващи, или както монотонно нарастващи, така и намаляващи с нарастващи стойности за елементи във вселената, тогава това се нарича неизпъкнало размито множество. Фигура 4.3 показва изпъкнало и неизпъкнало размито множество.

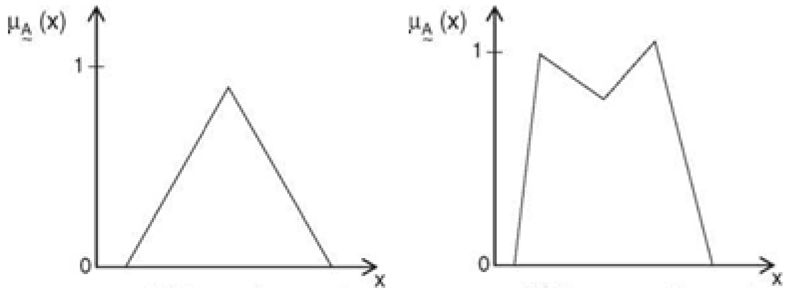
Когато се извършва пресичане на две изпъкнали размити множества, пресечената част също е изпъкнало размито множество.

Това е показано на фиг. 2.

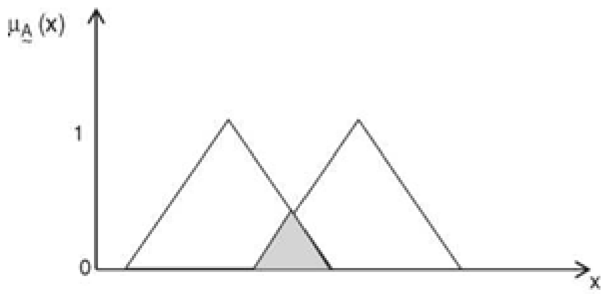
Защрихованите части показват, че пресечената част също е изпъкнало размито множество. Функциите на принадлежност могат да имат различни форми като триъгълник, трапец, Гаус и др.



Фиг. 2. (1) Нормално размито множество и (2) субнормално размито множество



Фиг. 3. (a) Изпъкнало множество и (b) Неизпъкнало множество



Фиг. 4. Пресечна точка на две изпъкнали множества

Размиване

Размиването е важна концепция в теорията на размитата логика. Размиването е процесът, при който ясните количества се преобразуват в размити (отчетливи към размити). Чрез идентифициране на някои от несигурностите, присъстващи в отчетливите стойности, ние формираме размитите стойности. Преобразуването на размити стойности е представено от функциите на членство.

Във всякакви практически приложения, в индустрии и т.н., измерване на напрежение, ток, температура и т.н., може да има незначителна грешка. Това води до неточност на данните. Тази неточност може да бъде представена от функциите на членство. Следователно се извършва размиване.

По този начин процесът на размиване може да включва присвояване на стойности на членство за дадените чисти количества.

3. Присвояване на стойност на членство

Съществуват различни методи за присвояване на стойности на членство или функции на членство на размити променливи. Задаването може да бъде направено просто по интуиция или чрез използване на някои алгоритми или логически процедури. Методите за присвояване на стойностите за членство са изброени, както следва:

- интуиция,

- Извод,

- Подреждане по ранг,

- Ъглови размити множества,

- Невронни мрежи,

- Генетични алгоритми и

- Индуктивно подправяне

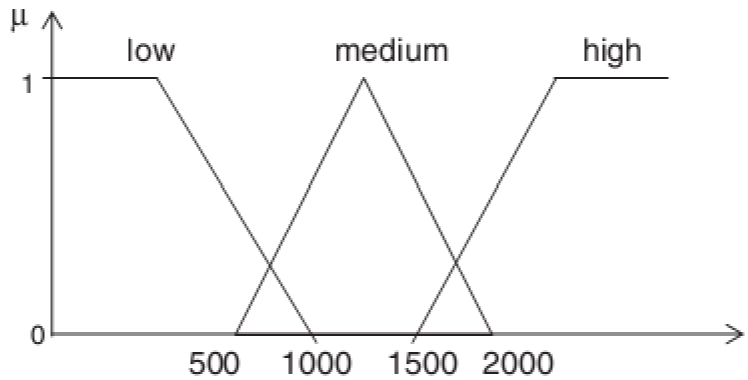
Всички тези методи са разгледани подробно в следващите раздели.

4. Интуиция

Интуицията се основава на собствената интелигентност и разбиране на човека за развиване на функциите на членство. Задълбоченото познаване на проблема трябва да се знае, трябва да се знае и познаването на лингвистичната променлива. Фигура 5 показва функция за принадлежност за неточност при ясно отчитане на температурата.

Например, помислете за скоростта на DC-мотор. Формата на вселената на скоростта, дадена в rpm, е показана на фиг. 6.

-- www.eufunds.bg --
Проект BG05M2OP001-2.016-0003,,Модернизация на Национален военен университет "В. Левски" - гр. Велико Търново и Софийски университет "Св. Климент Охридски" - гр. София, в професионално направление 5.3 Компютърна и комуникационна техника", финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж", съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.



Фиг. 6. Членство на размита променлива "скорост" в rpm

Кривите представляват функция на принадлежност, съответстваща на различни размити променливи. Диапазонът на скоростта е разделен на ниска, средна и висока.

Кривите разграничават диапазоните, казано от хората. Поставянето на кривите е приблизително над вселената на дискурса; броят на кривите и припокриването на кривите е важен критерий, който трябва да се има предвид при дефинирането на функциите на принадлежност.

5. Извод.

Този метод включва знания за извършване на дедуктивни разсъждения. Функцията на членство се формира от известни факти и знания.

Нека използваме метода на извод за идентифициране на триъгълника. Нека U е вселена от триъгълници и A, B и C са вътрешните ъгли на триъгълниците. Също така A > B > C > 0. Следователно Вселената е дадена от:

$$U = \{(\mathrm{A}, B, C), A > B > C > 0, \mathrm{A} + B + C = 180°\}$$

Има различни видове триъгълници, за да ги идентифицираме, дефинираме три вида триъгълници:

I - Подходящ равнобедрен триъгълник

R - Подходящ правоъгълен триъгълник

O - Други триъгълници

Стойностите на членството могат да бъдат изведени за всички тези типове триъгълници чрез метода на извода, тъй като знаем знанията за геометрията на триъгълниците.

Членството на приблизителния равнобедрен триъгълник при дадените условия

A > B > C > 0 и A + B + C = 180°, се дава като

$$\mu_{\underset{\sim}{I}}(A,B,C) = 1 - \frac{1}{60^\circ}\min(A-B, B-C)$$

Членството за подходящия правоъгълен триъгълник при същите условия е:

$$\mu_{\underset{\sim}{R}}(A,B,C) = 1 - \frac{1}{90^\circ}(A-90^\circ)$$

Членството на другите триъгълници може да бъде дадено като допълнение на логическото обединение на двете вече дефинирани функции на членство:

$$\mu_{\underset{\sim}{O}}(A,B,C) = \overline{\underset{\sim}{I} \cup \underset{\sim}{R}}$$

$$\mu_{\underset{\sim}{O}}(A,B,C) = \underset{\sim}{I} \cap \underset{\sim}{R} = \min\left\{\begin{matrix} 1-\mu_{\underset{\sim}{I}}(A,B,C) \\ 1-\mu_{\underset{\sim}{R}}(A,B,C) \end{matrix}\right\}$$