Курсов проект по

Размити множества

Тема: Размити числа /принцип на разширението/

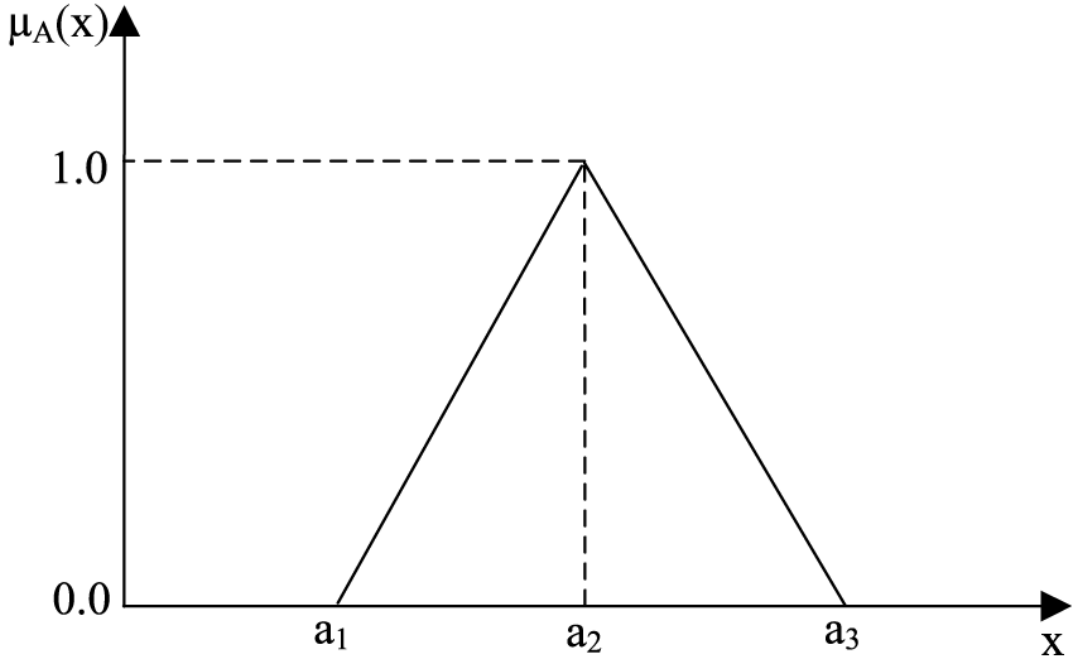
Валентина Динкова, ф.н. 71112, 2 група

27 януари 2010 г.

1 Размити числа

Размитите числа са изпъкнали, нормализирани размити множества, чиято функция на принадлежност е дефинирана в R и е частично непрекъсната. Размитите числа представят интервал от реални числа, чиито граници са размити. Най-популярната им форма е триъгълната. Триъгълните размити числа се представят чрез 3 точки:

$\tilde{\mathrm{A}} = (a_1, a_2, a_3)$



$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x < a_1 \\ \frac{x-a_1}{a_2-a_1}, & a_1 \leq x \leq a_2 \\ \frac{a_3-x}{a_3-a_2}, & a_2 \leq x \leq a_3 \\ 0, & x > a_3 \end{cases}$$

1.1 Аритметични операции - принцип на разширението

Нека имаме две размити числа $\tilde{\text{A}} = \varphi(a_1, b_1, c_1)$ и $\tilde{\text{B}} = \varphi(a_2, b_2, c_2)$.
Тогава:

$\tilde{\text{A}} + \tilde{\text{B}} = \varphi(a_1 + a_2, b_1 + b_2, c_1 + c_2)$
$\tilde{\text{A}}$ - $\tilde{\text{B}} = \varphi(a_1 - a_2, b_1 - b_2, c_1 - c_2)$
$\tilde{\text{A}} \cdot \tilde{\text{B}} = \varphi(min(a_1a_2, a_1c_2, c_1a_2, c_1c_2), b_1b_2, max(a_1a_2, a_1c_2, c_1a_2, c_1c_2))$
$\tilde{\text{A}} \,/\, \tilde{\text{B}} = \varphi(min(a_1/a_2, a_1/c_2, c_1/a_2, c_1/c_2), b_1/b_2, max(a_1/a_2, a_1/c_2, c_1/a_2, c_1/c_2))$

Ето и алгоритъма реализиран чрез Python:

```
#!/usr/bin/python
import pylab



class FuzzyNumber:

  def __init__(self, left, peak, right):
    self.peak = peak
    self.left = left
    self.right = right
    self.all=[self.left, self.peak, self.right]

  def __add__(self, other):
    a = self.left + other.left
    b = self.peak + other.peak
    c = self.right + other.right
    return FuzzyNumber(a, b, c)

  def __sub__(self, other):
    a = self.left - other.left
    b = self.peak - other.peak
    c = self.peak - other.peak
    return FuzzyNumber(a, b, c)

  def __mul__(self, other):
    a = min(self.left * other.left, self.left * other.right,
    self.right * other.left, self.right * other.right)
```

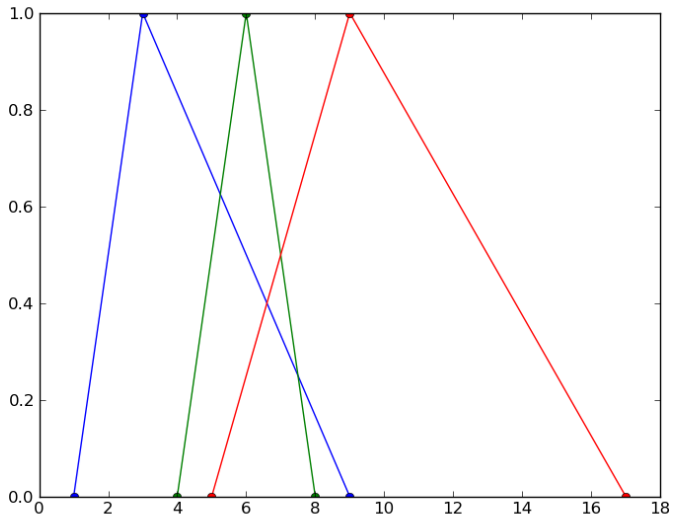
```
    b = self.peak * other.peak
    c = max(self.left * other.left, self.left * other.right,
    self.right * other.left, self.right * other.right)
    return FuzzyNumber(a, b, c)

  def __div__(self, other):
    if (other.left != 0 and other.peak != 0 and other.right != 0):
      a = min(self.left / other.left, self.left / other.right,
      self.right / other.left, self.right / other.right)
      b = self.peak / other.peak
      c = max(self.left / other.left, self.left / other.right,
      self.right / other.left, self.right / other.right)
      return FuzzyNumber(a, b, c)

  def tuple(self):
     return tuple(self.all)

  def __str__(self):
    return 'FuzzyNumber(' + str(self.left) + ', ' +
  str(self.peak) + ', ' + str(self.right) + ')'
```

На пример резултатът от събирането на размитите числа a = FuzzyNumber(1,3,9) и b = FuzzyNumber(4,6,8) е FuzzyNumber(5, 9, 17). Изчертава се следната графика:



В синьо и зелено са съответно числата a и b, а в червено е резултатът от тяхното събиране. Изчертаването на графиката е реализирано с помощта на библиотеката matplotlib по следния начин:

```
#plotting

def add_number(r, fig, ax):
  n = r.tuple()
  DATA = ((0, n[0]),
      (1, n[1]),
      (0, n[2]))

  (y,x) = zip(*DATA)

  ax.plot(x, y, marker='o')
  for i in xrange(len(DATA)):
    (x,y) = DATA[i]

if(__name__=='__main__'):
  fig = pylab.figure()
  ax = fig.add_subplot(111)
  for n in [a,b, a+b]: #, a-b, a*b, a/b]:
    add_number(n,fig,ax)
  print (a + b)
  pylab.show()
```