МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НЕЧЕТКИХ ЗНАНИЙ**

Методические указания к практической работе по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы в менеджменте»

Ростов-на-Дону

ДГТУ

2022

УДК 004.652.4

Составители: д.т.н. профессор Димитров В.П.

к.т.н. доцент Голубева О.А.

Представление нечетких знаний: методические указания к практической работе; Донской гос. техн. ун-т. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2022. – 8 с.

Методические указания предназначены для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 27.04.02 «Управление качеством».

УДК 004.652.4

Печатается по решению редакционно-издательского совета

Донского государственного технического университета

Научный редактор: д.т.н., профессор В.П. Димитров

Ответственный за выпуск зав. кафедрой «Управление качеством» д-р техн. Наук, профессор В.П. Димитров

© Донской государственный технический университет, 2022

Целью работы является приобретение навыков представления нечетких знаний.

Задачи. Выработать умения назначения субъективных оценок интервального оценивания лингвистической переменной; освоить алгоритм определения семантики термов лингвистической переменной с использованием типовых функций.

1 ПОСТРОЕНИЕ ФУНКЦИИ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТИПОВЫХ ФУНКЦИЙ

Методику построения функции принадлежности (ФП) рассмотрим на модельном примере: "Определить семантику и термы лингвистической переменной "Вероятность".

Методика решения задачи предусматривает выполнение этапов:

**1 этап**. Определение термов лингвистической переменной (ЛП).

В нашем случае это могут быть, например, "Вероятность большая"; "Вероятность средняя"; "Вероятность малая".

**2 этап**. Ранжирование термов.

В данном случае можно выполнить ранжирование типа "по возрастанию". Таким образом, результатом выполнения этапа будет последовательность:

1 – "Вероятность малая"; 2 – "Вероятность средняя";

3 –"Вероятность большая".

**3 этап**. Определение интервалов термов (то есть назначение левой и правой границ интервала). В каждом конкретном случае эти границы будут различны. В нашем примере лингвистическая переменная "Вероятность" имеет крайнюю левую границу 0, а крайнюю правую – 1 (по своей сути вероятность меняется от 0 до 1, т.е. вероятность невозможного события равна 0, а вероятность достоверного события равна 1). Промежуточные значения выбираются на основе субъективного суждения. Предположим, что граничные пары значений термов установлены такими, как представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Левая и правая границы интервалов термов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер и наименование терма | Левая граница | Правая граница |
| 1 "Вероятность малая" | 0 | 0,4 |
| 2 "Вероятность средняя" | 0,2 | 0,8 |
| 3 "Вероятность большая" | 0,6 | 1,0 |

**4 этап**. Графическое изображение установленных границ интервалов термов.

**5 этап**. Выбор метода построения ФП. В данном примере используем типовые функции.

**6 этап**. Определение семантики терма лингвистической переменной.

6.1 Рассмотрим первый терм: "Вероятность малая". Для него определим значения ФП в граничных точках интервала. В граничной точке 0,0 ФП равна 1, так как если вероятность равна нулю, то она естественно малая и ФП принимает максимальное значение. В граничной точке 0,4 ФП равна 0, так как ранее на основе субъективного суждения мы приняли, что при Р>0,4 вероятность не может быть малой.

Граничные значения интервала 0,0 0,4

Значения ФП 1 0

Для нахождения значений ФП в данном интервале используем функцию вида:



Графическое представление решения приведено на рисунке 1.

Рисунок 1 – ФП для терма "Вероятность малая"

6.2 Рассмотрим второй терм: «Вероятность средняя» и определим семантику этого терма. Для него определим значения ФП в граничных точках. В этом случае значения ФП равны 0, так как и меньше Р < 0,2 и при Р > 0,8 вероятность не может считаться средней.

Граничные значения 0,2 0,8

Значения ФП 0 0

Нахождение значений ФП в данном интервале.

* назначьте значение аргумента, при котором ФП уже равна 1, и значение аргумента, при котором она еще равна 1. Предположим, это будут значения аргумента равные 0,3 и 0,7.

Для нахождения значений ФП в данном интервале используем функцию вида:



Графическое представление решения приведено на рисунке 2.

Рисунок 2 – ФП для терма "Вероятность средняя"

7.3 Рассмотрим третий терм: "Вероятность большая" и определим семантику этого терма. Для чего определим значения ФП в граничных точках.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Граничные значения | 0,6 | 1,0 |
| Значения ФП | 0 | 1 |

Для нахождения значений ФП в данном интервале используем функцию вида:



Графическое представление решения приведено на рисунке 3.

Рисунок 3 – ФП для терма "Вероятность большая"

Таким образом, в результате выполнения всех этапов можно построить функцию принадлежности лингвистической переменной «Вероятность» (рисунок 4).



Рисунок 4 – Общий вид функции принадлежности лингвистической переменной «Вероятность»

2 ТИПОВЫЕ ФУНКЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ФУНКЦИИ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Для построения функций принадлежности используются типовые функции:

 (1)

Обозначения для функции μ1:

a, b – соответственно левая и правая границы интервала [a, b], когда ФП не равна нулю; c – точка, в которой ФП равна 1.

 (2)

Обозначения для функции μ2:

a, b – соответственно левая и правая границы интервала [a, b], когда ФП не равна нулю;

c, d – соответственно левая и правая границы интервала [c, d], в которой ФП равна 1.

 (3)

Обозначения для функции μ3:

a - точка, в которой ФП равна 1;

b – параметр, задающий границы интервала [a-3b; a+3b], когда ФП не равна нулю.

3 ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. Построить функцию принадлежности для лингвистической переменной «Сила связи между случайными факторами». В данном случае в качестве оценки силы связи между двумя случайными факторами может использовать коэффициент парной корреляции r. Принято считать, что при значениях r равных: от 0,2 до 0,5 – слабая связь; от 0,4 до 0,7 – средняя связь; 0,6 до 0,9 – сильная связь; от 0,8 до 1,0 – весьма сильная связь.

Задание 2. Построить функцию принадлежности для лингвистической переменной «Трудоемкость изготовления изделия» (Тр). Считается, что при значениях Тр равных: от 24 чел./час до 50 чел./час – трудоемкость низкая; от 40 чел./час до 80 чел./час – трудоемкость средняя; от 65 чел./час до 100 чел./час – трудоемкость высокая.

Задание 3. Построить функцию принадлежности для лингвистической переменной "Засоренность хлебного поля" (З). Засоренность – это процентное соотношение между числом сорных и культурных растений на 1 м2 поля. При значениях З равных: от 0 до 20 – засоренность низкая; от 15 до 30 – засоренность средняя; от 20 до 50 – засоренность высокая; от 40 до 70 – засоренность очень высокая.

Литература

1. Самойлова Л. В. Обработка и анализ данных в Microsoft Excel: учеб. пособие. – Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2007. – 64 с.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В печать 16.07.2018 г.

Формат 60×84/16. Объём 0,47 усл. п.л.

Тираж 50 экз. Заказ № 197. Цена свободная.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Издательский центр ДГТУ

Адрес университета и полиграфического предприятия:

344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1