



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»

КАФЕДРА ИУК4 «Системы обработки информации»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5

«ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ФОРМИРОВАНИЯ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ И ОПЕРАЦИЙ НАД НИМИ»

ДИСЦИПЛИНА: «Инженерия интеллектуальных систем»

Выполнил: студент гр. ИУК4-62Б _____ (____ Губин Е.В.____)
(Подпись) (Ф.И.О.)

Проверил: _____ (____ Гусев К.А.____)
(Подпись) (Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга , 2025

Цель: сформировать практические навыки работы с нечеткими множествами в FuzzyCLIPS.

Задачи:

1. Научиться работать в FuzzyCLIPS,
2. Изучить понятие нечеткости,
3. Получить навыки работы с нечеткими переменными в deftemplate, используя стандартные формы представления функции принадлежности,
4. Изучить функции принадлежности с использованием лингвистических выражений, используя конструктор deftemplate с нечеткими слотами.

Листинг программы:

```
(deftemplate fz_duration 0 300 s
  (
    (short (0 1) (50 1) (100 0) )
    (medium (50 0) (100 1) (160 1) (200 0) )
    (long (160 0) (200 1) (300 1) )
  )
)

(plot-fuzzy-value t "snl" nil nil
  (create-fuzzy-value fz_duration short)
  (create-fuzzy-value fz_duration medium)
  (create-fuzzy-value fz_duration long)
)

(deftemplate fz_mood 0 10 point
  (
    (sad (z 2 6) )
    (average (pi 3 5 ) )
    (cheerful (s 7 9) )
  )
)

(plot-fuzzy-value t "lmh" nil nil
  (create-fuzzy-value fz_mood sad)
  (create-fuzzy-value fz_mood average)
  (create-fuzzy-value fz_mood cheerful)
)

(deftemplate fz_rating 0 15 star
  (
    (low (z 1 4) )
    (medium (pi 4 10 ) )
    (high (s 14 15 ) )
  )
)

(plot-fuzzy-value t "lmh" nil nil
  (create-fuzzy-value fz_rating low)
  (create-fuzzy-value fz_rating medium)
  (create-fuzzy-value fz_rating high)
)
```

```

(deftemplate music_composition
  (slot duration (type FUZZY-VALUE fz_duration) )
  (slot mood (type FUZZY-VALUE fz_mood) )
  (slot rating (type FUZZY-VALUE fz_rating) )
)

(defrule rule1 (music_composition (duration short))=>(printout t "music
composition is short" crlf))

(defrule rule2 (music_composition (duration medium))=>(printout t "music
composition is medium" crlf))

(defrule rule3 (music_composition (duration long))=>(printout t "music
composition is long" crlf))

(defrule rule4 (music_composition (mood sad))=>(printout t "music
composition is sad" crlf))

(defrule rule5 (music_composition (mood average))=>(printout t "music
composition is average" crlf))

(defrule rule6 (music_composition (mood cheerful))=>(printout t "music
composition is cheerful" crlf))

(defrule rule7 (music_composition (rating low))=>(printout t "music
composition rating is low" crlf))

(defrule rule8 (music_composition (rating medium))=>(printout t "music
composition rating is medium" crlf))

(defrule rule9 (music_composition (rating high))=>(printout t "music
composition rating is long" crlf))

(defrule fuzzify
  (duration ?d) (mood ?m) (rating ?r)
  =>
  (assert
    (music_composition
      (duration (?d 0) (?d 1) (?d 0) )
      (mood(?m 0) (?m 1) (?m 0) )
      (rating (?r 0) (?r 1) (?r 0) )
    )
  )
)

(assert (music_composition
  (duration (0 1) (50 1) (100 0))
  (mood (2 1) (6 0))
  (rating (1 1) (4 0))
))

(assert (music_composition
  (duration (50 0) (100 1) (160 1) (200 0))
  (mood (7 0) (8 1) (9 1))
  (rating (4 0) (10 1))
))

(assert (music_composition
  (duration (160 0) (200 1) (300 1))
  (mood (3 0) (4 1) (5 0))
  (rating (14 0) (15 1))
))

(assert (duration 1))

```

```

(assert (mood 1))

(assert (rating 1))

(run)

(deftemplate fz_rating2 0 15 star
  (
    (medium (pi 4 10 ) )
    (low below medium)
    (high above medium)
  )
)

(plot-fuzzy-value t "lmh" nil nil
  (create-fuzzy-value fz_rating2 low)
  (create-fuzzy-value fz_rating2 medium)
  (create-fuzzy-value fz_rating2 high)
)

(exit)

```

Результаты выполнения программы:

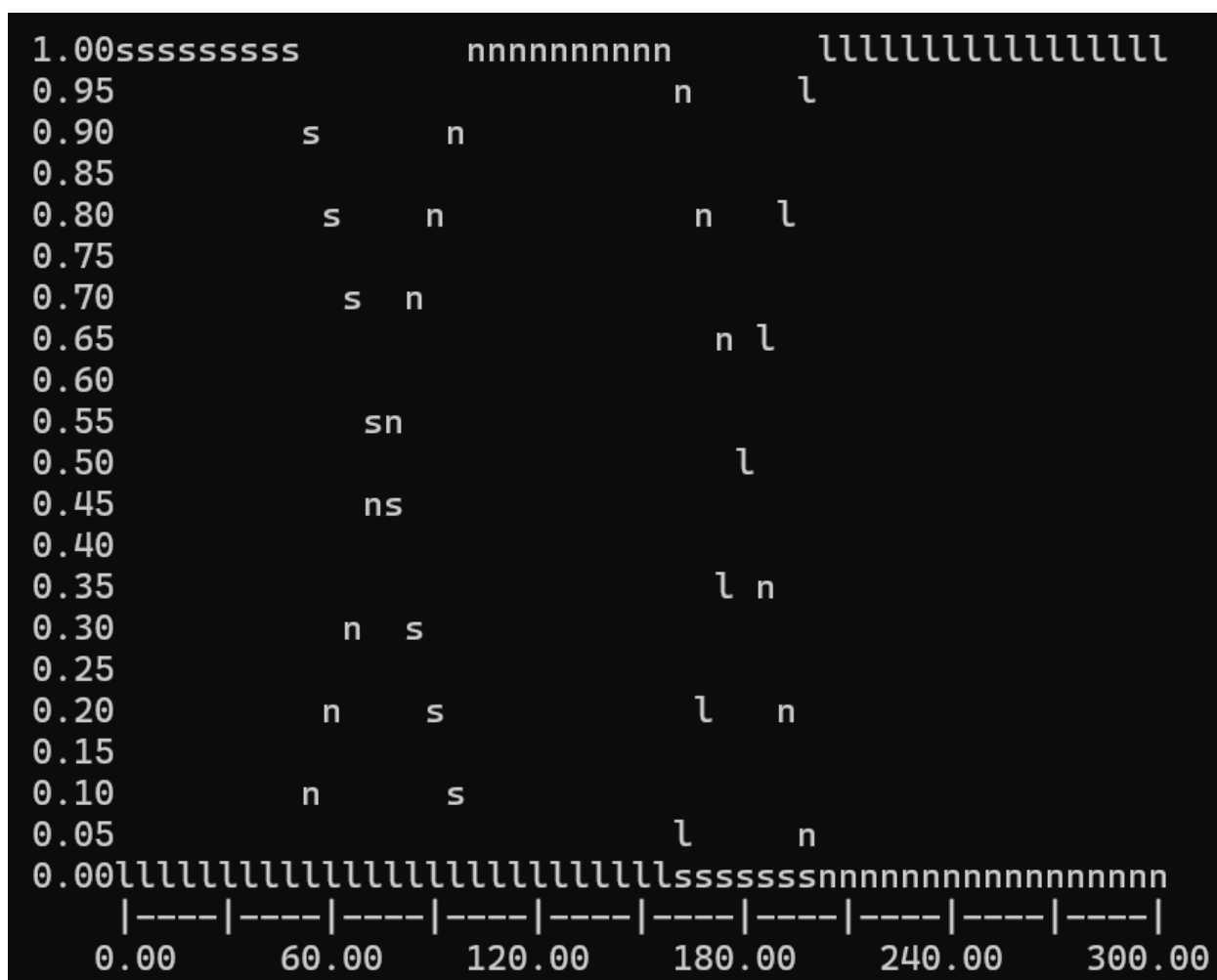


Рисунок 1: График функции принадлежности категорий длительности композиций



Рисунок 2: График функции принадлежности категорий настроения композиций

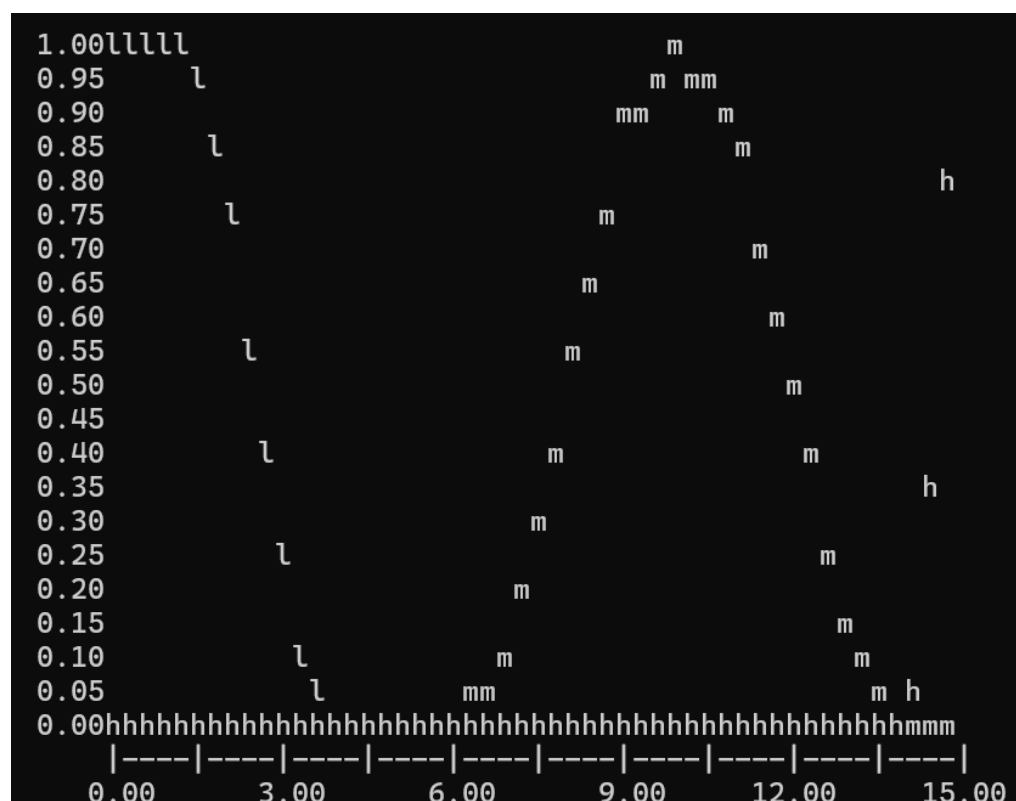


Рисунок 3: График функции принадлежности категорий рейтинга композиций

```

music composition is short
music composition is medium
music composition is long
music composition is sad
music composition is average
music composition is cheerful
music composition rating is low
music composition rating is medium
music composition rating is long

```

Рисунок 4: Корректно отработанные выводы правил



Рисунок 5: Автоматическая подстройка правил от средней категории

Вывод: в ходе лабораторной работы были сформированы понятия и реализованы нечёткие множества.