Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)

Отчет по практической работе №7

«Нечеткое оценивание систем»

По дисциплине «Теория систем и системный анализ»

Выполнили студент(ы) гр. 430-2

Колпакова К.И.

Лузинсан А.А.

Швоева Д.С.

« » 2022

Проверила

Аверьянова А.М.

« » 2022

Томск 2022

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc117616554)

[1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ 4](#_Toc117616555)

[1.1 Описание задачи нечеткого оценивания 4](#_Toc117616556)

[1.2 Задание функций принадлежности в табличной форме 4](#_Toc117616557)

[1.3 Задание функций принадлежности в виде формул 5](#_Toc117616558)

[1.3.1 Общий вид формул функций принадлежности 5](#_Toc117616559)

[1.3.2 Значения оцениваемых параметров для каждого из термов (значений) лингвистической переменной 5](#_Toc117616560)

[1.3.3 Функции принадлежности 5](#_Toc117616561)

[1.3.4 График функций принадлежности 6](#_Toc117616562)

[1.4 Нечеткое оценивание объектов 6](#_Toc117616563)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 8](#_Toc117616564)

[ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ 9](#_Toc117616565)

# **ВВЕДЕНИЕ**

**Цель**: получить практические навыки нечеткого оценивания в условиях неопределенности.

**Задачи:**

1. Научиться осуществлять постановку задачи нечеткого оценивания.
2. Научиться задавать функции принадлежности в табличной форме.
3. Научиться задавать функции принадлежности в виде формул
4. Научиться осуществлять нечеткое оценивание объектов.

# **1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

## 1.1 Описание задачи нечеткого оценивания

Оцениваемые объекты – мультиварки.

Свойство – стоимость.

Базовое множество – значение стоимости в тыс. руб.

Лингвистическая переменная: «цена» («бюджетная», «средняя», «премиальная»).

## 1.2 Задание функций принадлежности в табличной форме

Для значения лингвистической переменной «цена» была задана функция принадлежности в табличной форме. Результат представлен в виде таблицы 1.1 и в виде графика, изображённого на рисунке 1.1.Таблица 1.1 – Табличное представление функции принадлежности лингвистической переменной «цена»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 𝑥 ∈ 𝑋 | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| µ Бюджетная (x) | 0,95 | 0,75 | 0,50 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| µ Средняя (x) | 0,00 | 0,15 | 0,31 | 0,46 | 0,62 | 0,77 | 0,92 | 0,92 | 0,77 | 0,62 | 0,46 |
| µ Премиальная (x) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,38 | 0,43 | 0,48 |

Продолжение таблицы 1.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 𝑥 ∈ 𝑋 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 |
| µ Бюджетная (x) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| µ Средняя (x) | 0,31 | 0,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| µ Премиальная (x) | 0,52 | 0,57 | 0,62 | 0,67 | 0,71 | 0,76 | 0,81 | 0,86 | 0,90 | 0,95 | 1,00 |

Рисунок 1.1 – График функции принадлежности лингвистической переменной «цена» по табличным данным

## 1.3 Задание функций принадлежности в виде формул

### 1.3.1 Общий вид формул функций принадлежности

В качестве общего вида формул функций принадлежности была выбрана функция трапециевидного типа (1.1):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1.1) |

### 1.3.2 Значения оцениваемых параметров для каждого из термов (значений) лингвистической переменной

Далее были заданы значения a, b, c и d оцениваемого параметра «цена» для каждого из термов лингвистической переменной («µ Бюджетная (x)», «µ Средняя (x)», «µ Премиальная (x)»). Результаты оформлены в виде таблицы 1.2.

Таблица 1.2 - Параметры трапециевидной функции принадлежности лингвистической переменной «цена»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Значение ЛП | Значения параметров функции принадлежности | | | |
| a | b | c | d |
| µ Бюджетная (x) | - | - | 1 | 20 |
| µ Средняя (x) | 1 | 30 | 35 | 65 |
| µ Премиальная (x) | 35 | 105 | 105 | - |

### 1.3.3 Функции принадлежности

Исходя из данных, заданных в таблице 1.2, были записаны функции принадлежности 1.2-1.4 составленные по формуле 1.1.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1.2) |
|  | (1.3) |
|  | (1.4) |

### 1.3.4 График функций принадлежности

По выведенным функциям принадлежности был построен график, который представлен на рисунке 1.2.

Рисунок 1.2 – График функции принадлежности ЛП «Цена»

## 1.4 Нечеткое оценивание объектов

В качестве конкретных объектов типа «Мультиварка» было выбрано 4 наименования мультиварок, представленные в таблице 1.3, и для каждого из них определено чёткое значение на базовом множестве свойства «стоимость».

Таблица 1.3 – Чёткие значения конкретных объектов типа «Мультиварка»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Объект | Фактическая стоимость | Значение на базовом множестве |
| Midea MPC-6002 | 5 625 ₽ | 6 |
| Polaris PMC 5040 | 22 999 ₽; | 20 |
| Redmond RMC M166 | 40 000 ₽; | 40 |
| Polaris РМС 0525 | 100 000 ₽. | 100 |

Далее были определены нечеткие значения лингвистической переменной «ценовой сегмент» посредством подстановки базовых значений в формулы функций принадлежности 1.2-1.4, представленные в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Нечеткие значения лингвистической переменной «цена»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект | Чёткое значение | Нечёткие значения | | |
| Бюджетный | Средний | Премиальный |
| Midea MPC-6002 | 6 | 0,7368 | 0,1724 | 0,0000 |
| Polaris PMC 5040 | 20 | 0,0000 | 0,6552 | 0,0000 |
| Redmond RMC M166 | 40 | 0,0000 | 0,8333 | 0,0714 |
| Polaris РМС 0525 | 100 | 0,0000 | 0,0000 | 0,9286 |

# **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе выполнения практической работы были получены навыки нечеткого оценивания в условиях неопределенности.

# **ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ**

1. Основы теории систем и системного анализа: Учебное пособие /Силич М. П., Силич В. А. - 2013. 342 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5452 , дата обращения: 24.10.2022.
2. Силич, М. П. Теория систем и системный анализ: Методические указания к выполнению практических работ для студентов направления подготовки 231000.62 «Программная инженерия» (бакалавриат) часть 1 [Электронный ресурс] / М. П. Силич. — Томск: ТУСУР, 2013. — 32 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5450, дата обращения: 24.10.2022.