

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Информационных технологий
Кафедра Информатики и информационных технологий

направление подготовки
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

Дисциплина: «Нечеткое моделирование»

Тема: «Дефаззификация»

Выполнил: студент группы 211-723

Сергеев Станислав Олегович

Дата, подпись _____
(Дата) (Подпись)

Проверил: _____
(Фамилия И.О., степень, звание) **(Оценка)**

Дата, подпись _____
(Дата) (Подпись)

Замечания: _____

Москва

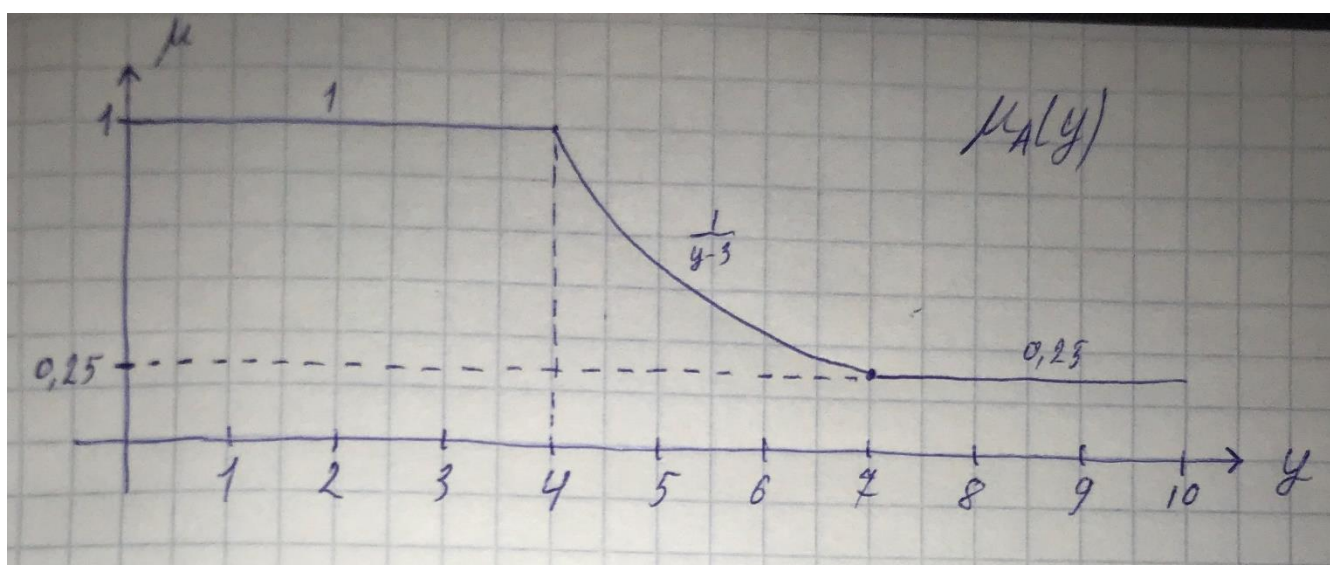
2022

Дефаззификация

20– Вариант

$$20. \mu_A(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } x \in [0; 4] \\ \frac{1}{x-3}, & \text{если } x \in (4; 7]; \\ 0,25, & \text{если } x \in (7; 10] \end{cases} \quad \alpha = 0,3.$$

1. Изобразить нечеткое множество A графически:



2. Произвести дефаззификацию этого нечёткого множества следующими методами:

- 1) методом центра тяжести;
- 2) методом высотной дефаззификации (для указанного значения);
- 3) медианным методом.

Вычисления реализовать, написав программу на языке Си или Си++.

Вычисление интегралов, необходимых для решения задачи дефаззификации, провести или методом трапеций или методом Симпсона с точностью $\delta = 0,01$.

Листинг программы:

```
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;

double get_u1_for_0_4(double x)
{
    return 1;
}
double get_u2_for_4_7(double x)
{
    return 1 / (x - 3);
}
double get_u3_for_7_10(double x)
{
    return 0.25;
}

double get_u1_for_0_4_umn_na_x(double x)
{
    return 1 * x;
}
double get_u2_for_4_7_umn_na_x(double x)
{
    return (1 / (x - 3)) * x;
}
double get_u3_for_7_10_umn_na_x(double x)
{
    return 0.25 * x;
}

double u_res(double x)
{
    if ((x >= 0) && (x <= 4))
    {
        return get_u1_for_0_4(x);
    }
    if ((x > 4) && (x <= 7))
    {
        return get_u2_for_4_7(x);
    }
    if ((x > 7) && (x <= 10))
    {
        return get_u3_for_7_10(x);
    }
}

double u_res_umn_na_x(double x)
{
    if ((x >= 0) && (x <= 4))
    {
        return get_u1_for_0_4_umn_na_x(x);
    }
    if ((x > 4) && (x <= 7))
    {
        return get_u2_for_4_7_umn_na_x(x);
    }
    if ((x > 7) && (x <= 10))
    {
        return get_u3_for_7_10_umn_na_x(x);
    }
}

double trapeze(double (*f)(double x), double x_nach, double x_konech, int n)
{
    double h = (x_konech - x_nach) / n;
    double sum = (f(x_nach) + f(x_konech));
```

```

    for (int i = 1; i < n; i++)
        sum = sum + (2 * f(x_nach + i * h));
    sum = 0.5 * h * sum;
    return sum;
}

double centerOfGravity(double x_nach, double x_konech, double n)
{
    double znamenatel = trapeze(u_res, x_nach, x_konech, n);
    double chislitel = trapeze(u_res_umn_na_x, x_nach, x_konech, n);
    return chislitel / znamenatel;
}

double VisotDefazzifikaciya(double x_nach, double x_konech, double n)
{
    double znamenatel = trapeze(u_res, x_nach, x_konech, n);
    double chislitel = trapeze(u_res_umn_na_x, x_nach, x_konech, n);
    return chislitel / znamenatel;
}

double medianMethod(double x_nach, double x_konech, int n, double half_of_S_all_figure)
{
    double step = (x_konech - x_nach) / n;
    double start = x_nach;
    double ploshad = 0.0;
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        ploshad = ploshad + 0.5 * step * (u_res(start) + u_res(start + i * step));
        start = x_nach + i * step;
        if (ploshad >= half_of_S_all_figure)
            return start - step;
    }
}

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "rus");
    double otvet;
    int n;
    cout.precision(3);
    cout << "20 Вариант. 211-723, Сергеев С. О." << "\n\n      1, если x с [0; 1]\nu(x) = 1/(x-3), если x с (4; 7]      а = 0,3\n      0,25, если x с (7; 10]\n\n";
    cout << "Введите количество дроблений: ";
    cin >> n;
    otvet = centerOfGravity(0, 10, n);
    cout << "Метод центра тяжести: y* = " << otvet << endl;

    double new_b_for_u2 = (double)((10.0 + 3.0 * 3.0) / 3.0);
    otvet = VisotDefazzifikaciya(0, new_b_for_u2, n);
    cout << "Метод высотной дефаззификации: y* = " << otvet << endl;

    double S_of_All_Figure = trapeze(u_res, 0, 10, n);
    otvet = medianMethod(0, 10, n, S_of_All_Figure / (double)2);
    cout << "Медианный метод способ y* = " << otvet << endl;

    return 0;
}

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio

20 Вариант. 211-723, Сергеев С. О.

$$u(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } x \in [0; 1] \\ 1/(x-3), & \text{если } x \in (4; 7] \\ 0,25, & \text{если } x \in (7; 10] \end{cases} \quad a = 0,3$$

Введите количество дроблений: 200

Метод центра тяжести: $y^* = 3.51$

Метод высотной дефаззификации: $y^* = 2.68$

Медианный метод способ $y^* = 3.35$