

Министерство ФГБОУ
Югорский государственный университет
Институт цифровой экономики

Отчет о лабораторной работе №5
по дисциплине
«Аппаратное обеспечение вычислительных систем»
«Программирование дискретных передаточных функций
микропроцессорных систем управления»

Студент гр. 11916 Нестеров Даниил Александрович

Преподаватель. Усманов Р.Т.

Ханты-Мансийск

2022

Цель лабораторной работы

Изучить основные способы программирования дискретных передаточных функций микропроцессоров систем управления

Задачи

1. Для передаточной функции из лабораторной 2 произвести ее преобразование к разностным схемам и произвести ее прямого программирование
2. Создать имитационные модели заданной передаточной функции для прямого программирования
3. Произвести моделирование и сравнить полученные результаты с результатами программирования

Ход работы

Исходя из варианта 212 второй лабораторной, имеем следующую дискретную передаточную функцию:

шаг 2

декомпозиция

$$W(z) = \frac{0,0800329z - 0,0761177}{z^2 - 1,55955z + 0,606531} \quad \left| \cdot \frac{z^{-1}}{z^{-1}} = \right.$$

$$= \frac{b_0 \quad b_1 \quad b_2}{a_0 \quad a_1 \quad a_2} = \frac{0,0800329z^{-1} - 0,0761177z^{-2}}{1 - 1,55955z^{-1} + 0,606531z^{-2}}$$

шаг 3 по ошибке

$$W_{ey}(z) = \frac{1}{W(z) + 1}$$

$$W_{ey}(z) = \frac{z^2 - 1,55955z + 0,606531}{z^2 - 1,47952z - 0,0154646}$$

Разностные уравнения для параллельного программирования:

$$y[i] = 0.0800329x[i-1] - 0.0761177x[i-2] - (-1.55955y[i-1] + 0.606531y[i-2])$$

$$y[0] = 0$$

$$y[1] = 0.0800329x[0] + 1.55955y[0]$$

$$y[2] = 0.0800329x[1] - 0.076177x[0] + 1.55955y[1] - 0.606531y[0]$$

Имея эти уравнения, можно запрограммировать модель. Листинг кода представлен ниже:

```
%matplotlib inline

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
t = 10 # общее время моделирования
T = 0.1 # период дискретизации

time = np.arange(0,t,T) # массив значений времени

x = np.ones(len(time),dtype=int) # входной сигнал, в данном случае на вход
    подается константа равная 1
y = np.zeros(len(time),dtype=float) # выходной сигнал, инициализированный н
    улями
# задаем начальные значения для дальнейшего вычисления значений разностног
    о уравнения
y[0] = 0
y[1] = 0.0800329*x[0]+1.55955*y[0]
y[2] = 0.0800329*x[1]-0.076177*x[0] - (-1.55955*y[1]+0.606531*y[0])
# вычисляем выходной сигнал
for i in range(3,len(time)):
    y[i] = 0.0800329*x[i-1]-0.076177*x[i-2] - (-1.55955*y[i-
1]+0.606531*y[i-2])
# рисуем график
plt.plot(time,y,'r')
plt.title('Переходная характеристика передаточной функции')
plt.xlabel('Время, с')
plt.ylabel('y')
plt.rcParams["figure.figsize"] = (30,10)
plt.grid()
plt.show()
```

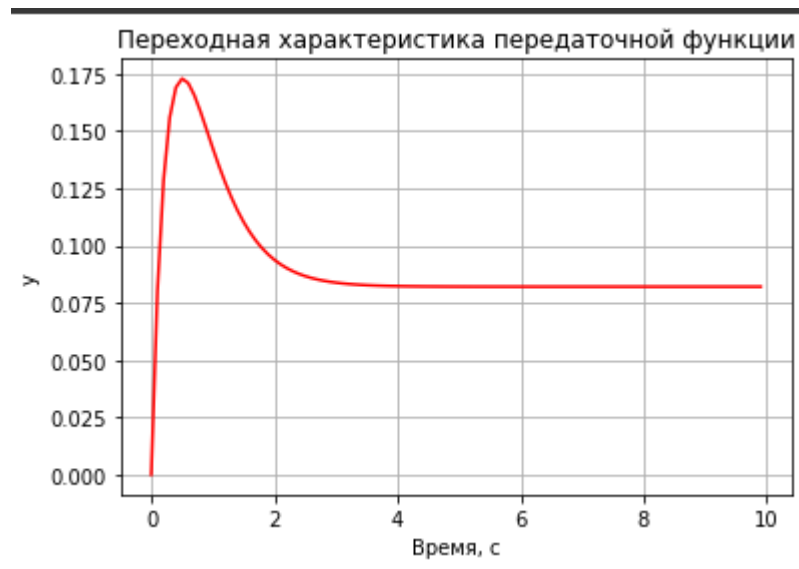


Рис. 1 – результат программирования в МатЛабе

Произведем теперь моделирование в SimInTech

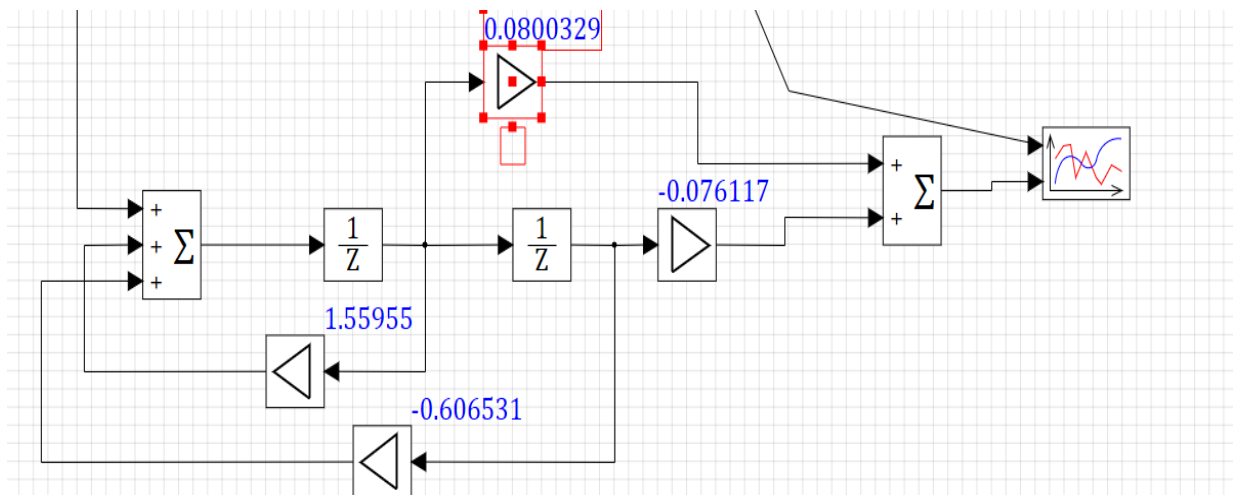


Рис.2 – схема непосредственная декомпозиции

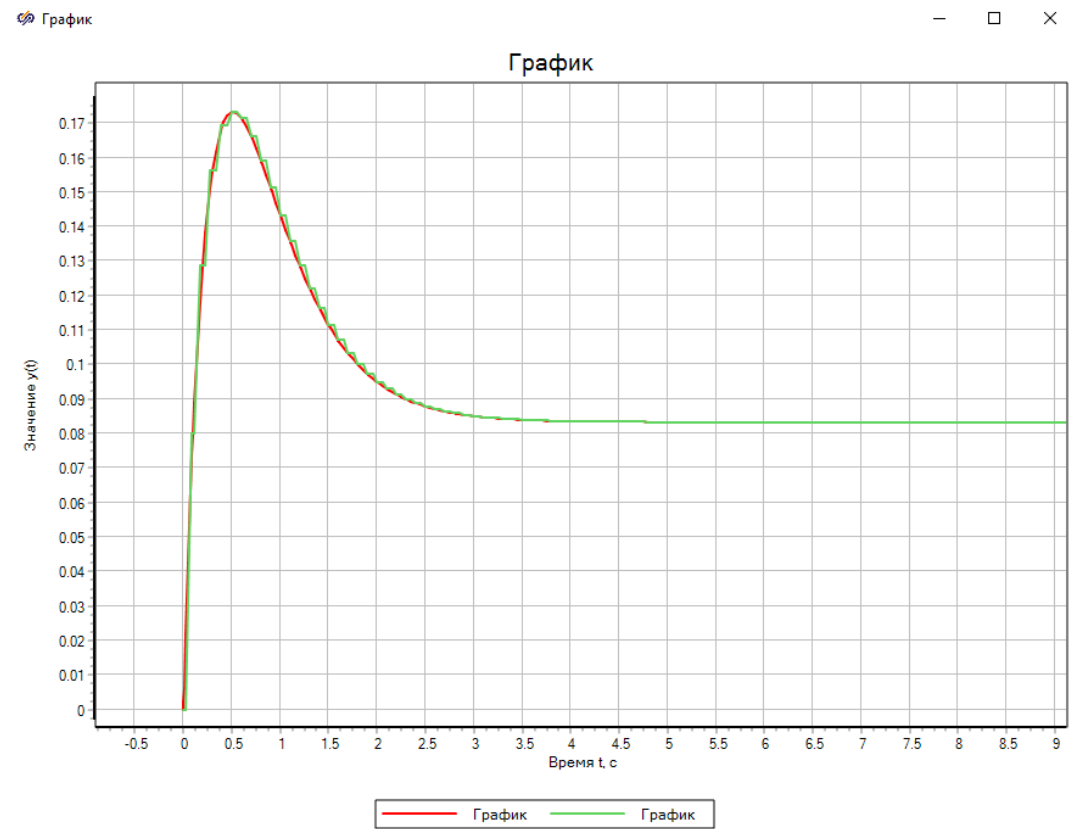


Рис.2 – график, полученный в SimInTech

Как можно видеть, графики совпадают, из чего можно сделать вывод, что программирование произведено правильно.

Заключение

В ходе выполнения лабораторной работы были выполнены следующие задачи:

1. Произведено преобразование к разностным схемам передаточной функции и произведено ее прямое программирование
2. Создана имитационная модель заданной передаточной функции для прямого программирования
3. Произведено моделирование и сравнены полученные результаты с результатами программирования, сделан вывод, что графики идентичны.