Санкт-Петербургский Политехнический Университет Петра Великого

Институт компьютерных наук и технологий

Кафедра компьютерных систем и программных технологий

Отчет по лабораторной работе №4

По теме “ Синтез и исследование системы децентрализованного управления многосвязного объекта”

**Дисциплина:** Компьютерные системы управления

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выполнил студент гр. 3540901/02001 | \_\_\_\_\_\_\_\_ | Дроздов Н.Д. |
|  | (подпись) |  |
| Руководитель | \_\_\_\_\_\_\_\_ | Нестеров С. А. |
|  | (подпись) |  |
|  |  | «\_\_»\_\_\_\_\_\_ 2021г. |

г. Санкт-Петербург

2021г.

# **Исходные данные**:

Объект первого порядка:

Целевые функции:

# Задание

1. Представить многомерный объект в виде системы из двух локальных подсистем.
2. Синтезировать систему локального управления заданного объекта, улучшающую показатели качества системы (увеличить скорость переходного процесса) в 5 раз.

# Ход работы

**Получение передаточной матрицы**

В матричном виде исходные данные представляют собой:

Если сопоставлять с классическим представлением =Ax+Bu, то матрица

,

det|Ep-A|=0; тогда характеристический полином имеет вид

**Поиск решения локальных задач**

В качестве исходной системы будем использовать систему из предыдущей работы

.

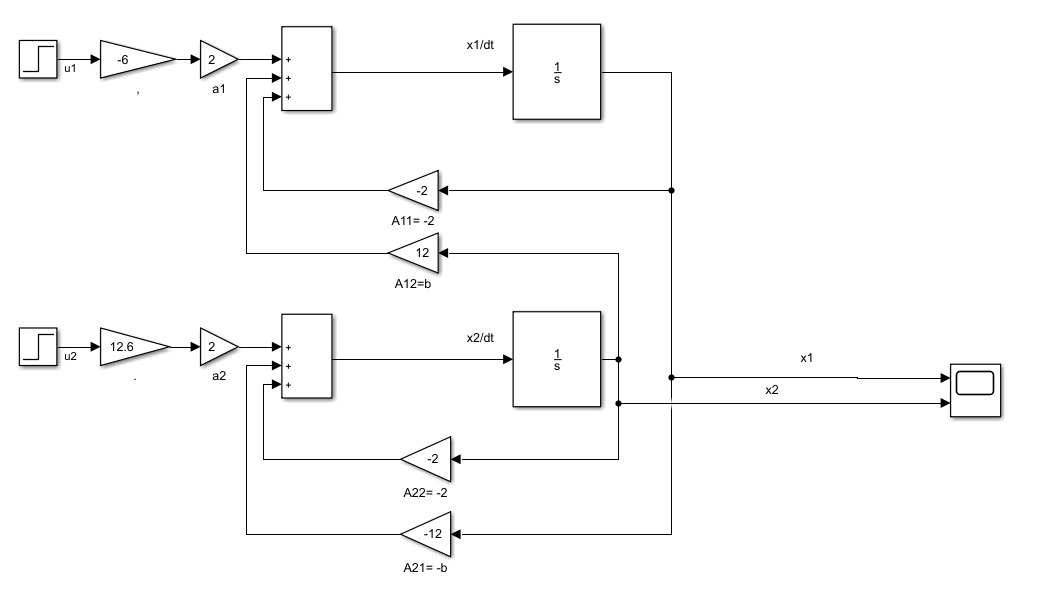


Рис. 1 – Структурная схема системы управления

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

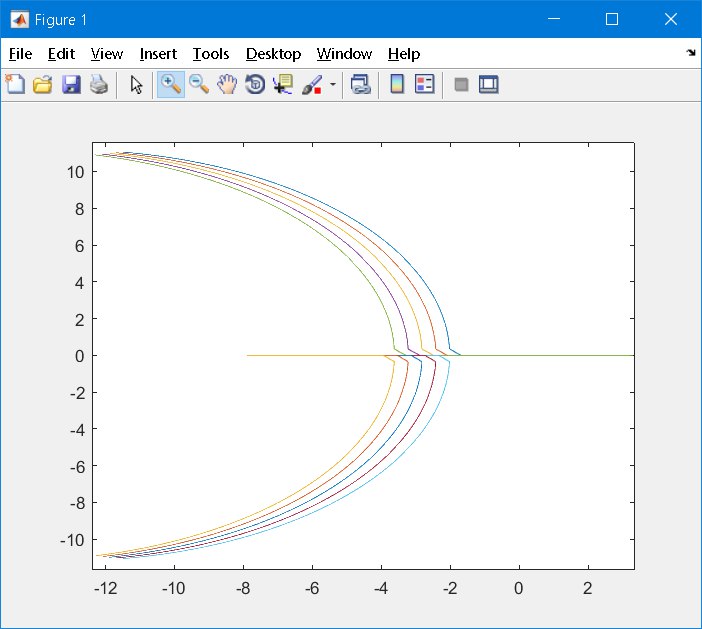
Рис. 2 – Выходной сигнал координат x2x1  tпп1=0.191c

В децентрализованном управлении не будут рассмотрены коэффициенты k12 и k21, таким образом, не будет изменено влияние обратной связи первой локальной системой на вторую и второй системы на первую.

Вектор коэффициентов входного сигнала будет выражен следующим образом:

det|Ep-As|=0 тогда характеристический полином имеет вид

Построим годограф для зависимости корней от k22 , при различных k11 . Где k11 изменяется от 5.4 (правый пик) до 6.6 (левый пик), а k22 меняется от 3до 4.3



**Синтез регулятора**

В предыдущей работе при помощи корневых методов получено следующее характеристическое уравнение:

Из него находим коэффициенты :

Решения:

# Моделирование в среде Matlab

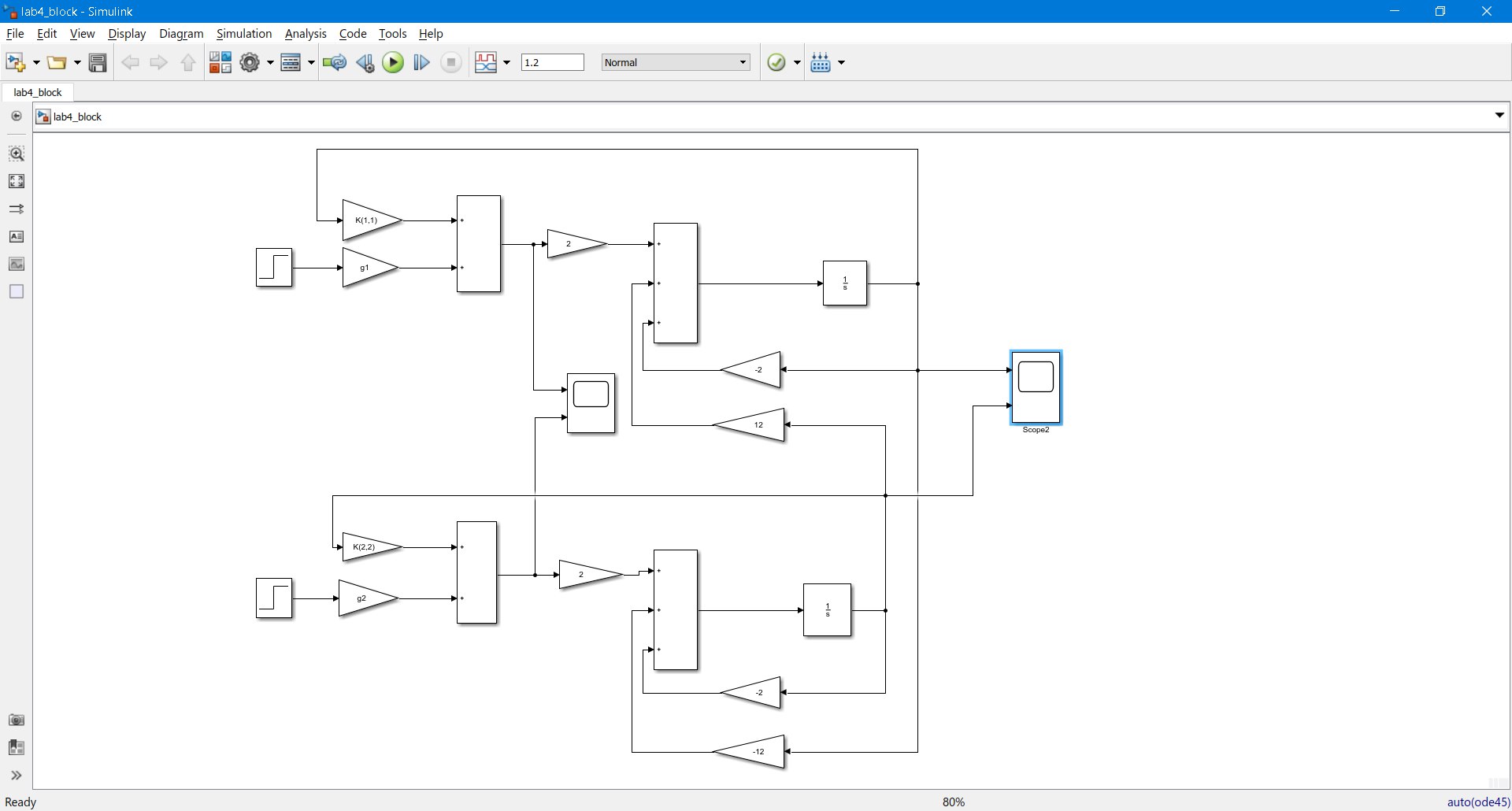


Рисунок – окончательная структурная схема системы управления

|  |
| --- |
| Листинг –поиск G |
| clear, clc  b=12; A=[-2 b;-b -3]; B=[2 0;0 2];  X0=[1.8;1.8];  V0m=[X0(1) 0; 0 X0(2)]; kf=1;  Kisn=[(95-kf\*sqrt(759))/20 0; 0 (95+kf\*sqrt(759))/20]  As=A-B\*Kisn  G=(-inv(B)\*A+Kisn)\*inv(V0m)\*X0;  K=-Kisn;  g1=G(1), g2=G(2) |

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок – Переходный процесс, tпп1=0.17c

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

Рисунок - Переходный процесс, tпп1=0.188c

# Анализ

При обоих вариантах решения значения показателей качества системы незначительно улучшились:

1. Время переходного процесса уменьшилось на 0.021 c tпп1=1.191c до tпп2=0.17c.
2. Время переходного процесса уменьшилось на 0.003 c tпп1=1.191c до tпп2=0.188c.

# Выводы

Синтез децентрализованного регулятора позволил уменьшить количество настраиваемых параметров и упростить систему уравнений в случае применения корневого метода. Кроме того, упростилась структура системы управления.

В синтезированных системах значение коэффициентов на побочных диагоналях матрицы As равны со значениями на побочной диагонали в изначальной матрице, это означает то, что 1 подсистема стала больше влиять на себя, и 2 подсистема стала больше влиять на себя по сравнению с влиянием каждой подсистемы на другую.

Несмотря на упрощение системы, при заданном расположении полюсов удалось достичь тех же показателей качества переходного процесса, что и с использованием централизованного регулятора.