

c:/

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное
учреждение
высшего образования
Национальный исследовательский университет ИТМО
Факультет Систем Управления и Робототехники

Лабораторная работа №4
по курсу «Прикладная теория информации»

«Преобразование кодов с помощью линейных двоичных динамических систем»

Выполнили: Московский К.А.
Алексеева Ю.В.

Группа: R34362.

Проверил: Краснов А.Ю.

Санкт-Петербург
2021 г.

1 Цель работы

- 1) Составить структурное и векторно-матричное представление ЛДДС, реализующей преобразование входной ДКП $u(k)$ в периодическую ДКП $y(k)$ периода T согласно варианту с учетом передачи входной ДКП младшим разрядом вперед.
- 2) Составить структурное и векторно-матричное представление ЛДДС, реализующей деление на фиксированный ММ (x) согласно варианту.

2 Условие

- $y(k) = 1000111$
- $u(k) = 101$
- $\beta(x) = x^8 + x^5 + x^3 + x^2 + 1$

3 Ход работы

3.1 Составить структурное и векторно-матричное представление ЛДДС, реализующей преобразование входной ДКП в периодическую ДКП периода T

Составим модулярные многочлены:

$$y(x) = y^6 + y^5 + y^4 + 1, u(x) = u^2 + 1$$

Вычислим D - образы входной и выходной последовательности:

$$Y(d) = \frac{1 + d^4 + d^5 + d^6}{1 + d^7}, U(d) = \frac{1 + d^2}{1 + d^3}$$

Далее сформируем передаточную функцию синтезируемой ЛДДС:

$$\Phi(d) = \frac{Y(d)}{U(d)} = \frac{(1 + d^4 + d^5 + d^6)(1 + d^3)}{(1 + d^7)(1 + d^2)} = \frac{1 + d^2 + d^3 + d^6 + d^7}{1 + d^7}$$

Построим структурное представление синтезируемой ЛДДС в каноническом управляемом (Рисунок 1) и каноническом наблюдаемом (Рисунок 2) базисах и разместим на них элементы вектора состояния ЛДДС.

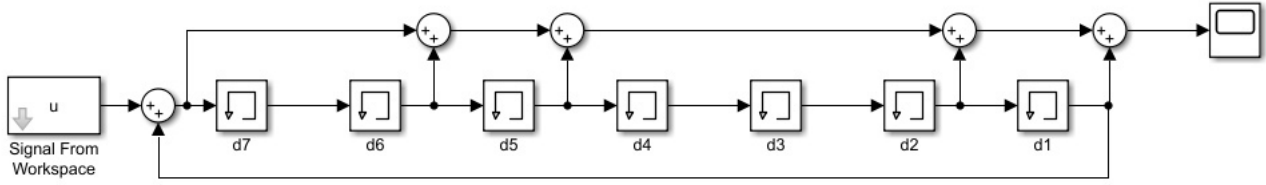


Рис. 1: Структурное представление ЛДДС в каноническом управляемом базисе

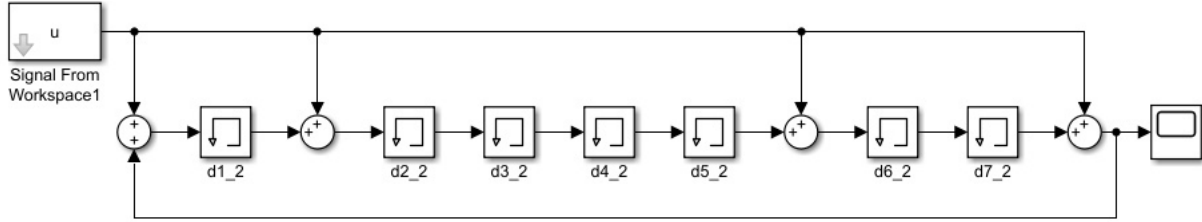


Рис. 2: Структурное представление ЛДДС в каноническом наблюдаемом базисе

По построенным структурным представлениям можно составить матрицы A , B , C и N векторно-матричного представления ЛДДС в каноническом управляемом базисе:

$$A_{\text{кy}} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, B_{\text{кy}} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$C_{\text{кy}} = [0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0], N = [1]$$

А также в к каноническом наблюдаемом базисе:

$$A_{\text{кy}} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}, B_{\text{кy}} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$C_{\text{кy}} = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1], N = [1]$$

3.2 Структурное и векторно-матричное представление ЛДДС, реализующей деление на фиксированный ММ

Передаточная функция синтезируемой ЛДДС учетом передачи входной последовательности старшим разрядом вперед может быть найдена следующим образом:

$$\beta(d) = \tilde{\beta}(x^{-1}) \Big|_{x^{-1}=d} = x^{-8} \beta(x) \Big|_{x^{-1}=d} = 1 + x^3 + x^5 + x^6 + x^8$$

$$\Phi(d) = \frac{1}{\beta(d)} = \frac{1}{1 + x^3 + x^5 + x^6 + x^8}$$

Построим структурное представление синтезируемой ЛДДС в каноническом управляемом (Рисунок 3) и в каноническом наблюдаемом базисах (Рисунок 4):

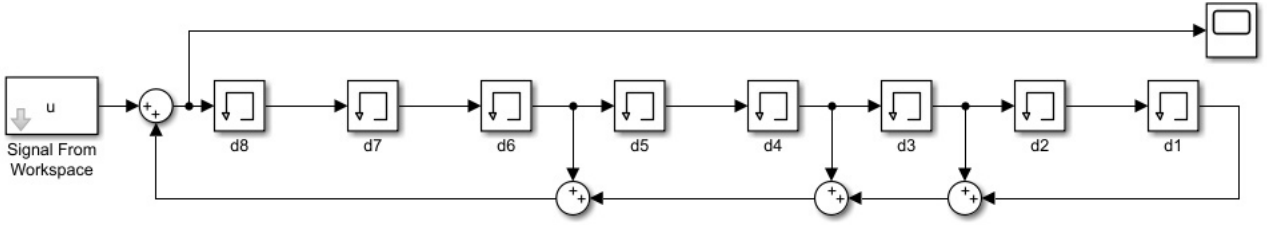


Рис. 3: Структурное представление ЛДДС в каноническом управляемом базисе

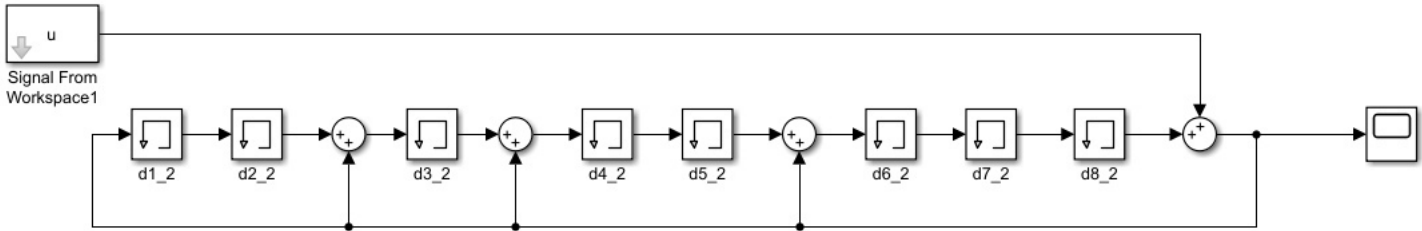


Рис. 4: Структурное представление ЛДДС в каноническом наблюдаемом базисе

$$A_{\text{кy}} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}, B_{\text{кy}} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$C_{\text{кy}} = [1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0], N = [1]$$

А также в к каноническом наблюдаемом базисе:

$$A_{\text{кy}} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}, B_{\text{кy}} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$C_{\text{кy}} = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1], N = [1]$$

4 Вывод

В ходе лабораторной работы мы формировали D-образы входной и выходной последовательности, получали передаточную функцию ЛДДС и на основе её строили структурное представление ЛДДС в канонически управляемом и наблюдаемом базисах.