Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Уфимский университет науки и технологий

Отчет по лабораторной работе №3

## На тему «Построение дискретно-детерминированных моделей»

По дисциплине «Теория автоматов»

Вариант 6

Выполнил: ст. группы ИВТ-331Б

Нигматуллин Д. Р.  
Гиндуллин И. С.  
Газизова Д.Ф.  
Кумушбаева Г.A.

Проверил: доцент каф. ВТиЗИ

Сибагатуллин Р. Р.

Уфа 2025

**Цель работы**:

Получить представление о дискретно-детерминированных моделей, построении их динамических характеристик, а также проверке их на адекватность.

**Теоретическое введение:**

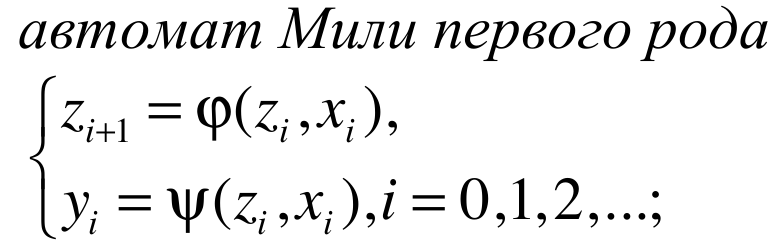
Дискретно-детерминированные модели называются также конечными автоматами (англ. finite automat), или F-схемами. F-схемы характеризуются шестью элементами: конечным множеством Х входных сигналов (входным алфавитом); конечным множеством Y выходных сигналов (выходным алфавитом); конечным множеством Z внутренних состояний (внутренним алфавитом или алфавитом состояний); начальным состоянием автомата; функцией переходов φ(z, x); функцией выходов ψ(z, x). Работа конечного автомата происходит по следующей схеме: в каждом i-м такте на вход автомата, находящегося в состоянии zi подается некоторый сигнал хi на который он реагирует переходом в новое состояние zi+1 и выдачей некоторого выходного сигнала yi. Существует автомат Мура и Мили.

**Исходные данные:**

Тип автомата и размерность входного алфавита xn, выходного алфавита ym и состояний zp выбрать согласно варианту:

1. Автомат Мили

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тип автомата | n | m | p |
| 6 | Мили (1-го рода) | 2 | 3 | 3 |



Рассмотрим автомат Мили, предназначенный для управления дверным замком.

Элементы автомата Мили

* Входные **сигналы (2 сигнала):**
  + **z0**​: Нет сигнала (сохранить состояние).
  + **z1**​: Сигнал изменения (открыть/закрыть)
* Выходные **сигналы (3 сигнала):**
  + y0​: Закрыто.
  + y1: Открывается
  + y​2: Открыто
* Состояния **(2 состояния):**
  + a0​: Закрыто.
  + a1​: Открывается.
  + a2​: Открыто.

Представим автомат Мили в табличном виде:

Таблица переходов:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Состояния**  **Входы** | **a0** | **a1** | **a2** |
| **z0** | **a0** | **a1** | **a2** |
| **z1** | **a1** | **a2** | **a0** |

Таблица выходов:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Состояния**  **Входы** | **y0** | **y1** | **y2** |
| **z0** | **y0** | **y0** | **y0** |
| **z1** | **y1** | **y1** | **y1** |
| **z2** | **y2** | **y2** | **y2** |

Совмещенная таблица переходов и выходов автомата Мили.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Представим автомат Мили в графическом виде:

y0

a1

z0

a0

z0

z1

y1

y1

y0

z1

z1

y2

a2

y2

z0

Модель автомата Мили:

Проверка модели на адекватность (реакция автомата Мили на цепочке входных символов):

Код:

import matplotlib.pyplot as plt

states = ["a0", "a1", "a2"]

state\_labels = ["a0 (Закрыто)", "a1 (Открывается)", "a2 (Открыто)"]

inputs = ["z0", "z1"]

transitions = {

"a0": {"z0": "a0", "z1": "a1"},

"a1": {"z0": "a1", "z1": "a2"},

"a2": {"z0": "a2", "z1": "a0"},

}

outputs = {"a0": "y0 (Закрыто)", "a1": "y1 (Открывается)", "a2": "y2 (Открыто)"}

test\_inputs = ["z0", "z1", "z1", "z0", "z1"]

current\_state = "a0"

states\_over\_time = [current\_state]

print("Проверка автомата Мили на адекватность")

print(**f**"Начальное состояние: {current\_state}")

for signal in test\_inputs:

next\_state = transitions[current\_state][signal]

output = outputs[next\_state]

print(**f**"Вход: {signal} | Состояние: {current\_state} | Выход: {output} | Следующее состояние: {next\_state}")

current\_state = next\_state

states\_over\_time.append(current\_state)

time = list(range(len(states\_over\_time)))

state\_to\_num = {state: i for i, state in enumerate(states)} *# Числовые индексы*

numeric\_states = [state\_to\_num[state] for state in states\_over\_time]

plt.figure(figsize=(10, 6))

plt.step(time, numeric\_states, where="post", label="Состояние автомата")

plt.xticks(time)

plt.yticks(range(len(states)), state\_labels)

plt.xlabel("Время")

plt.ylabel("Состояние")

plt.title("Изменение состояния автомата Мили по времени")

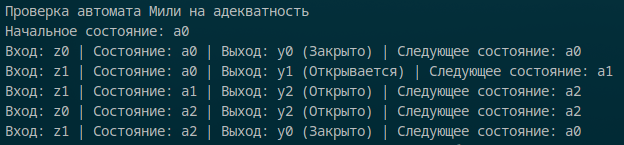
plt.legend()

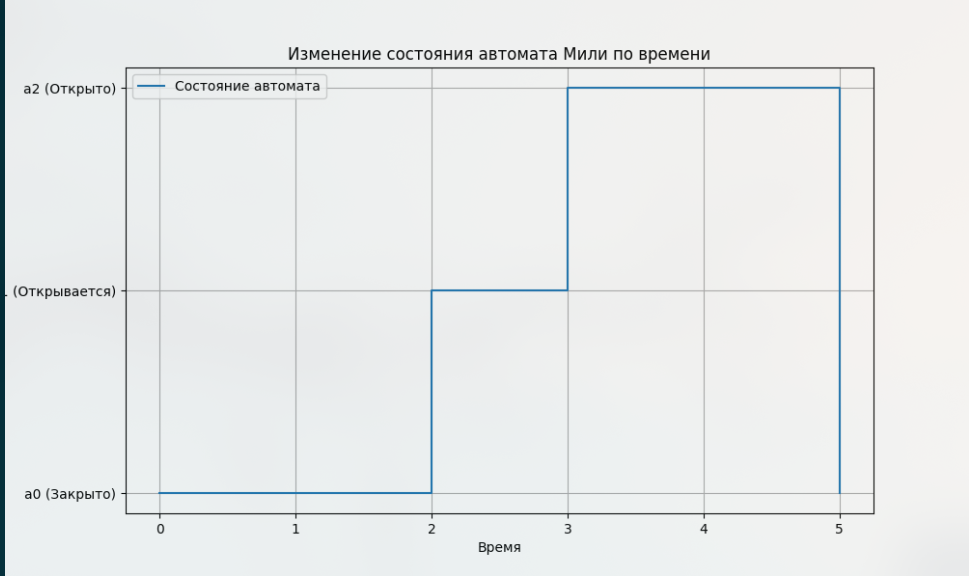
plt.grid(True)

plt.savefig("automaton\_plot.png")

print("График сохранён как automaton\_plot.png. Открой файл, чтобы посмотреть!")

Результаты:

****

****

**Вывод:** в ходе лабораторной работы было получено представление о дискретно-детерминированных моделей, построении их динамических характеристик, а также проверке их на адекватность.