

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра системного анализа и автоматического управления

Отчет по заданию 1. Вариант 14($29 \bmod 16 + 1 = 14$)

Студента 3 курса 321 группы направления 09.03.01 ИВТ

Факультета компьютерных наук и информационных технологий

Чесакова Максима Евгеньевича

Задача №1 Построить фрагмент двоичного дерева и диаграмму Мура для 2-адической линейной функции $f(x) = 1 - 3x$.

Решение:

1. Заметим, что функция вида $f(x) = ax + b$, где $a, b \in \mathbb{Z}_2$ является 1-Липшицевой, т.е. удовлетворяет условию Липшица с константой 1:

$$|f(x) - f(y)|_2 = |ax + b - (ay + b)|_2 = |ax - ay|_2 = |a(x - y)|_2 = |a|_2 \cdot |x - y|_2 \leq |x - y|_2.$$

1-Липшицева функция является автоматной функцией, иными словами, она задает некоторый автомат. Если коэффициенты a и b лежат в $\mathbb{Z}_2 \cap \mathbb{Q}$, т.е. a и b — рациональные целые 2-адические числа, то функция $f(x) = ax + b$ задает КОНЕЧНЫЙ автомат. Для нашей функции $a = -3$, $b = 1$, значит функция $f(x) = 1 - 3x$ задает конечный автомат, график переходов которого и требуется найти.

2. В таблице 1 выпишем значения функции $f(x) = 1 - 3x$:
3. Построим дерево переходов [1]:
4. Преобразуем в диаграмму Мура:

Очевидно, что $s2 = s4$, $s3 = s6$, $s5 = s7$.

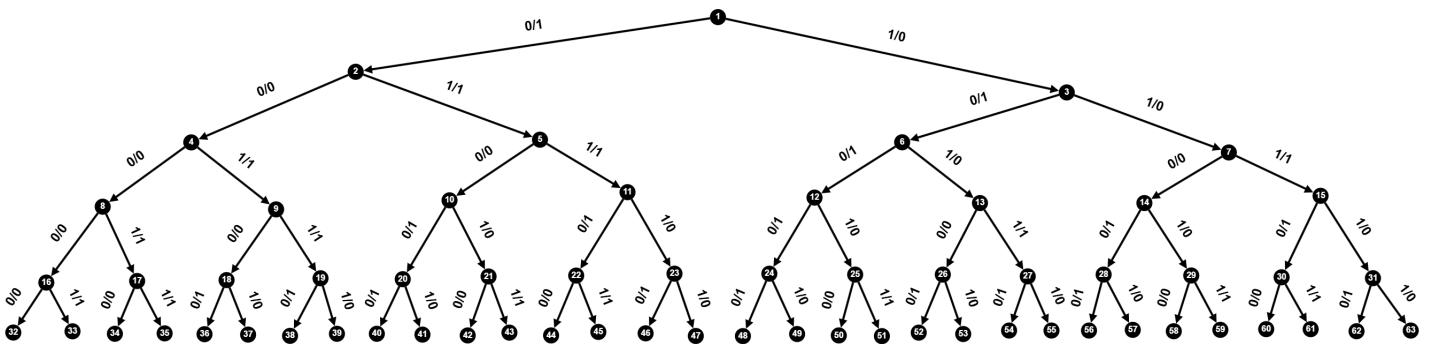


Рисунок 1 – дерево переходов

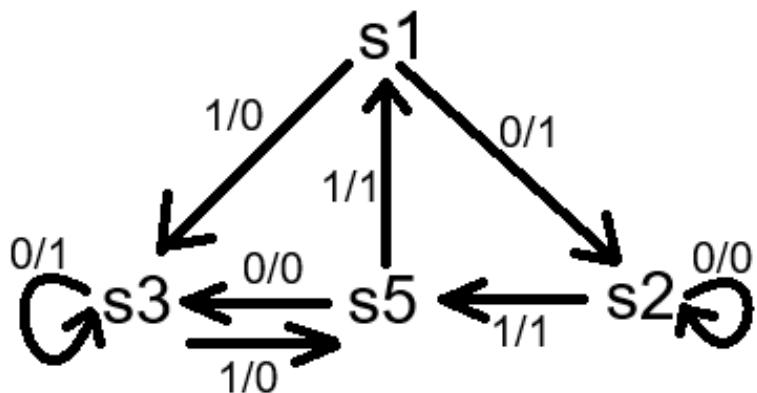


Рисунок 2 – диаграмма Мура

Таблица 1 – Значения $f(x)$

x_{10}	x_2	$f_2(x)$	$f_{10}(x)$	x_{10}	x_2	$f_2(x)$	$f_{10}(x)$
-16	1111110000	0000110001	49	5	0000000101	1111110010	-14
-15	1111110001	0000101110	46	6	0000000110	1111101111	-17
-14	1111110010	0000101011	43	7	0000000111	1111101100	-20
-13	1111110011	0000101000	40	8	0000001000	1111101001	-23
-12	1111110100	0000100101	37	9	0000001001	1111100110	-26
-11	1111110101	0000100010	34	10	0000001010	1111100011	-29
-10	1111110110	0000011111	31	11	0000001011	1111100000	-32
-9	1111110111	0000011100	28	12	0000001100	1111011101	-35
-8	1111111000	0000011001	25	13	0000001101	1111011010	-38
-7	1111111001	0000010110	22	14	0000001110	1111010111	-41
-6	1111111010	0000010011	19	15	0000001111	1111010100	-44
-5	1111111011	0000010000	16	16	0000010000	1111010001	-47
-4	1111111100	0000001101	13	17	0000010001	1111001110	-50
-3	1111111101	0000001010	10	18	0000010010	1111001011	-53
-2	1111111110	0000000111	7	19	0000010011	1111001000	-56
-1	1111111111	0000000100	4	20	0000010100	1111000101	-59
0	000000000000	0000000001	1	21	0000010101	1111000010	-62
1	000000000001	1111111110	-2	22	0000010110	1110111111	-65
2	000000000010	1111111011	-5	23	0000010111	1110111100	-68
3	00000000011	1111111000	-8	24	0000011000	1110111001	-71
4	0000000100	1111110101	-11	—	—	—	—

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 GraphOnLine : [интерактивный онлайн-конструктор графов]. – URL: <https://graphonline.ru/?graph=WnqNelghOjfEvOqsZZcst> (дата обращения: 20.09.2025).