

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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, граф 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 $s_2 = s_4$, $s_3 = s_6$, $s_{11} = s_{23}$, $s_{22} = s_5$.

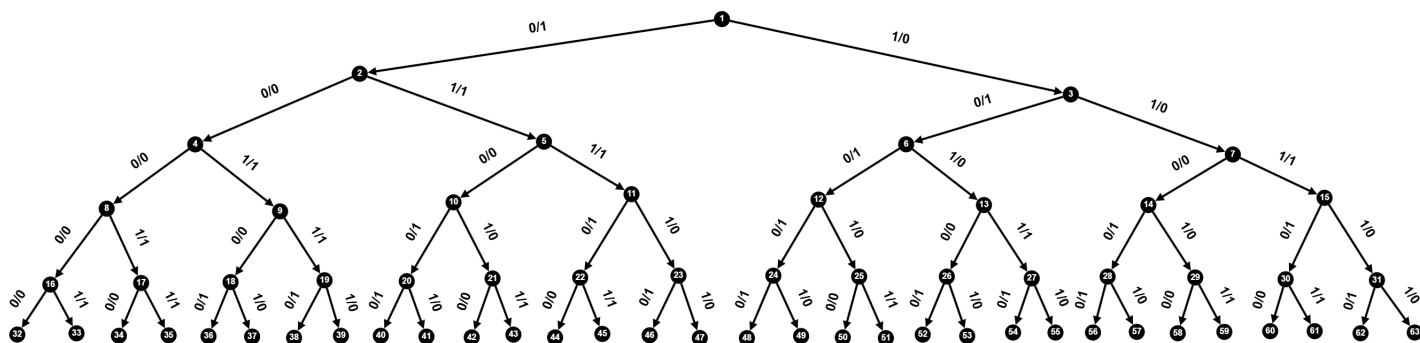


Рисунок 1 – дерево переходов

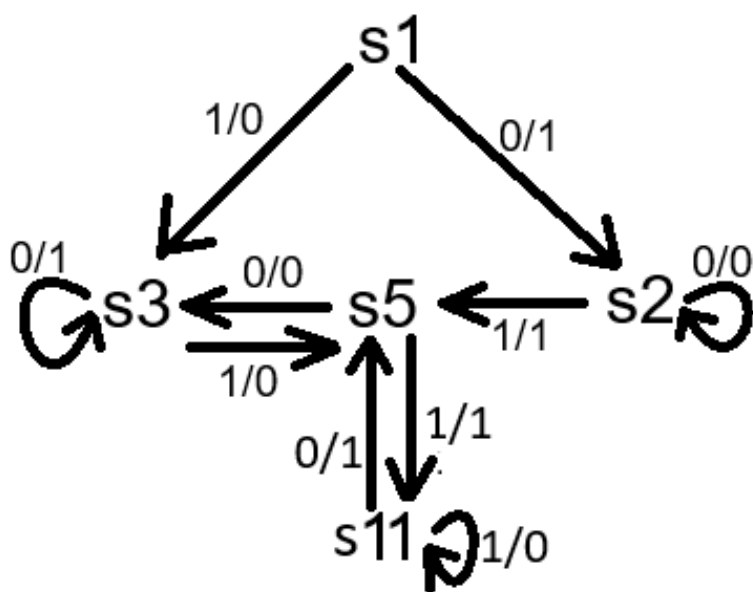


Рисунок 2 – диаграмма Мура

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 | 0000000000 | 0000000001 | 1 | 21 | 0000010101 | 1111000010 | -62 |
| 1 | 0000000001 | 1111111110 | -2 | 22 | 0000010110 | 1110111111 | -65 |
| 2 | 0000000010 | 1111111011 | -5 | 23 | 0000010111 | 1110111100 | -68 |
| 3 | 0000000011 | 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).