

Конечные автоматы

Абстрактный автомат задаётся множеством из 6 элементов: $S = \{X, Y, A, f, g, a^{(0)}\}$, где:

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_{n_X}\}$ – множество входных сигналов (входной алфавит);

$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_{n_Y}\}$ – множество выходных сигналов (выходной алфавит);

$A = \{a_1, a_2, \dots, a_{n_A}\}$ – множество состояний (алфавит состояний);

f – функция переходов автомата; g – функция выходов автомата;

$a^{(0)}$ – начальное состояние автомата.

Законы функционирования автоматов Мили и Мура:

Автомат Мили	$a(t+1) = f(a(t), x(t)); t = 0, 1, 2, \dots$ $y(t) = g(a(t), x(t))$
Автомат Мура	$a(t+1) = f(a(t), x(t)); t = 0, 1, 2, \dots$ $y(t) = g(a(t))$

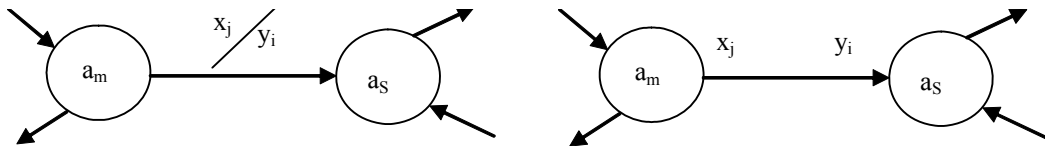


Рис. 1. Граф автомата Мили.

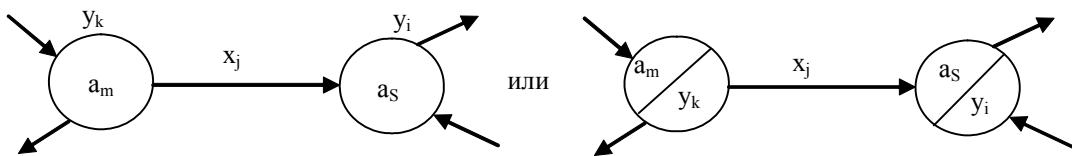


Рис. 2. Граф автомата Мура.

Графы эквивалентных автоматов Мура S_1 (рис.3) и Мили S_2 (рис.4), определённых на алфавитах $x = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$ и $y = \{y_1, y_2, y_3\}$. Эти автоматы на любую входную последовательность, оканчивающуюся на $x_1 x_2$, формируют выходной сигнал y_2 , а на $x_1 x_2 x_3$ сигнал y_3 , то есть, распознают последовательности $x_1 x_2$ или $x_1 x_2 x_3$

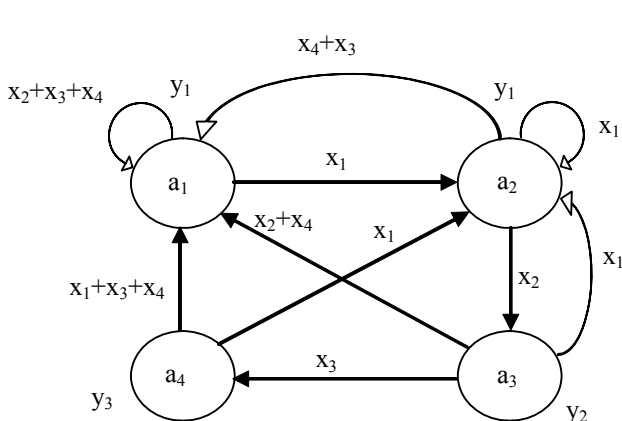


Рис. 3. Граф переходов и выходов автомата Мура S_1 .

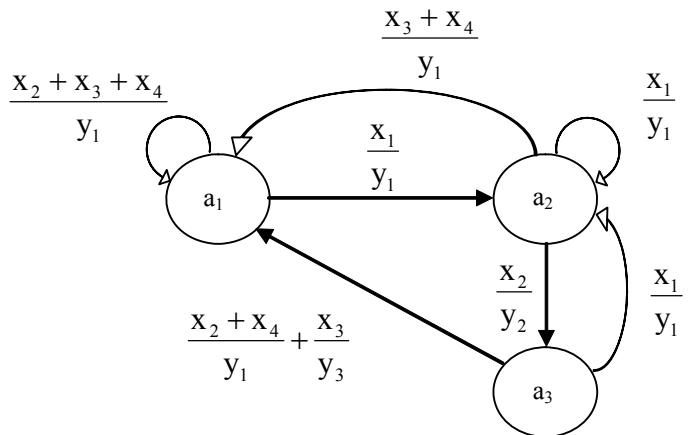


Рис. 4. Граф переходов и выходов автомата Мили S_2 .

Задание автомата в виде таблиц переходов и выходов

y(t)	y ₁	y ₁	y ₂	y ₃	} Таблица выходов	
a(t) \ x(t)	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄		
x ₁	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂		} Таблица переходов
x ₂	a ₁	a ₃	a ₁	a ₁		
x ₃	a ₁	a ₁	a ₄	a ₁		
x ₄	a ₁	a ₁	a ₁	a ₁		

↑
a(t+1)

Рис. 5. Таблица переходов и выходов автомата Мура S₁

a(t) \ x(t)	a ₁	a ₂	a ₃
x ₁	a ₂ / y ₁	a ₂ / y ₁	a ₂ / y ₁
x ₂	a ₁ / y ₁	a ₃ / y ₂	a ₁ / y ₁
x ₃	a ₁ / y ₁	a ₁ / y ₁	a ₁ / y ₃
x ₄	a ₁ / y ₁	a ₁ / y ₁	a ₁ / y ₁

Рис. 6. Таблица переходов и выходов автомата Мили S₂.

Задание автомата в виде матриц переходов и выходов

y(t)	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	} Матрица выходов
a(t) \ a(t+1)	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	
a ₁	x ₂ +x ₃ +x ₄	x ₁	-	-	} Матрица переходов
a ₂	x ₃ +x ₄	x ₁	x ₂	-	
a ₃	x ₂ +x ₄	x ₁	-	x ₃	
a ₄	x ₂ +x ₃ +x ₄	x ₄	-	-	

Рис. 7. Матрицы переходов и выходов автомата Мура S₁

a(t) \ a(t+1)	a ₁	a ₂	a ₃
a ₁	$\frac{x_2 + x_3 + x_1}{y_1}$	$\frac{x_1}{y_1}$	-
a ₂	$\frac{x_3 + x_4}{y_1}$	$\frac{x_1}{y_1}$	$\frac{x_2}{y_2}$
a ₃	$\frac{x_3 + x_4}{y_1} + \frac{x_3}{y_3}$	$\frac{x_1}{y_1}$	-

Рис. 8. Матрицы переходов и выходов автомата Мили S₂.

Табличная форма представления матриц переходов и выходов

Автомат Мура.			Автомат Мили.		
a(t)	a(t+1)	x	a(t)	a(t+1)	x/y
a ₁	a ₁	x ₂ +x ₃ +x ₄	a ₁	a ₁	x ₂ +x ₃ +x ₄ /y ₁
a ₁	a ₂	x ₁	a ₁	a ₂	x ₁ /y ₁
a ₁	a ₃	-	a ₁	a ₃	-
a ₁	a ₄	-	a ₂	a ₁	x ₃ +x ₄ /y ₁
a ₂	a ₁	x ₃ +x ₄	a ₂	a ₂	x ₁ /y ₁
a ₂	a ₂	x ₁	a ₂	a ₃	x ₂ /y ₂
a ₂	a ₃	x ₂	a ₃	a ₁	(x ₂ +x ₄)/y ₁ +x ₃ /y ₃
a ₂	a ₄	-	a ₃	a ₂	x ₁ /y ₁
a ₃	a ₁	x ₃ +x ₄	a ₃	a ₃	-
a ₃	a ₂	x ₁			
a ₃	a ₃	-			
a ₃	a ₄	x ₃			
a ₄	a ₁	x ₁ +x ₂ +x ₄			
a ₄	a ₂	x ₁			
a ₄	a ₃	-			
a ₄	a ₄	-			

Рис. 9.