



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

ФГАОУ ВО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

ТЕОРИЯ АВТОМАТОВ

Практическое задание №1

Вариант 8

Лабушев Тимофей

Группа Р3302

Санкт-Петербург

2020

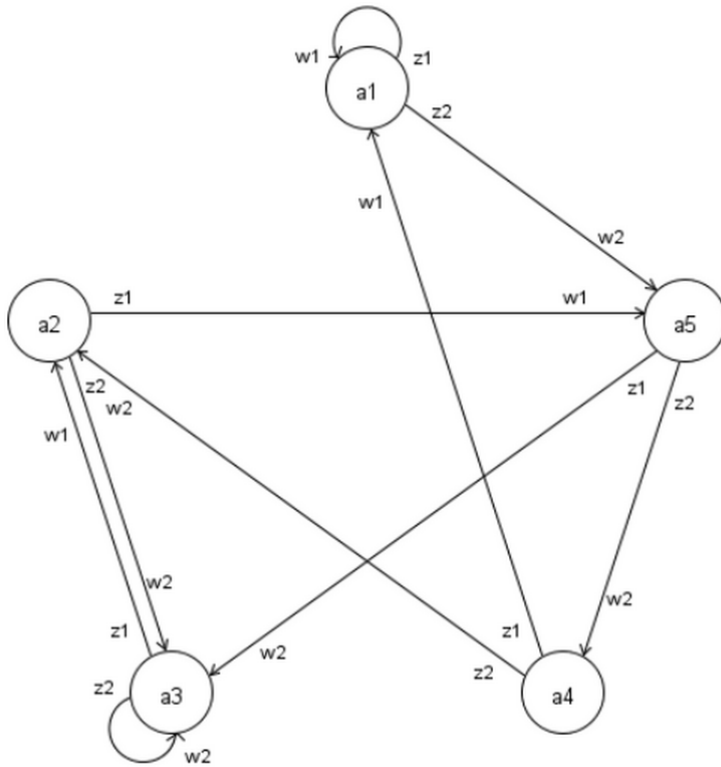
Цель работы

Практическое освоение методов взаимного преобразования автоматных моделей Мили и Мура. Проверка абстрактных автоматов Мили и Мура на эквивалентность.

Задание

1. В соответствии с выбранным номером варианта осуществить преобразование автомата Мили в автомат Мура.
2. Сформировать входное слово необходимой длины. Длина входного слова должна быть минимальна, но достаточна для осуществления всех имеющихся в графах автоматов переходов.
3. Используя сформированное входное слово, осуществить проверку исходного и полученного в результате преобразования автоматов на эквивалентность. В качестве исходного состояния выбрать состояние 1 .
4. Далее осуществить преобразование полученного на предыдущем этапе автомата Мура в автомат Мили.
5. Сформировать входное слово необходимой длины. Длина входного слова должна быть минимальна, но достаточна для осуществления всех имеющихся в графах автоматов переходов.
6. Используя сформированное входное слово, осуществить проверку исходного и полученного в результате преобразования автоматов на эквивалентность. В качестве исходного состояния выбрать состояние a_1 .

Исходный автомат Мили



Входное слово

z_1	z_2	z_1	z_2	z_1	z_2	z_1	z_1	z_2	z_1	z_2	z_2	z_2	
a_1	a_1	a_5	a_3	a_3	a_2	a_3	a_2	a_5	a_4	a_1	a_5	a_4	a_2
w_1	w_2	w_2	w_2	w_1	w_2	w_1	w_1	w_2	w_1	w_2	w_2	w_2	

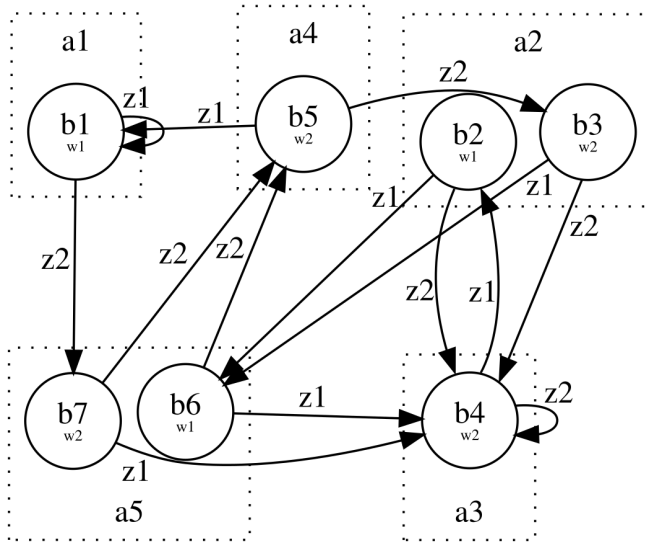
Таблица 1: Поведение исходного автомата

Преобразование в автомат Мура

Поставим каждому состоянию автомата Мили в соответствие множество всевозможных пар $a_s w_g$, где a_s — функция δ от состояния и входного сигнала, w_g — функция λ от состояния и входного сигнала. Каждую полученную пару возьмем за состояние b_s преобразованного автомата.

$$\begin{aligned}
 a_1 &: a_1 w_1 = b_1 \\
 a_2 &: \begin{cases} a_2 w_1 = b_2 \\ a_2 w_2 = b_3 \end{cases} \\
 a_3 &: a_3 w_2 = b_4 \\
 a_4 &: a_4 w_2 = b_5
 \end{aligned}$$

$$a_5 : \begin{cases} a_5 w_1 = b_6 \\ a_5 w_2 = b_7 \end{cases}$$



Проверка на эквивалентность

Рассмотрим входное слово, использованное для исходного автомата:

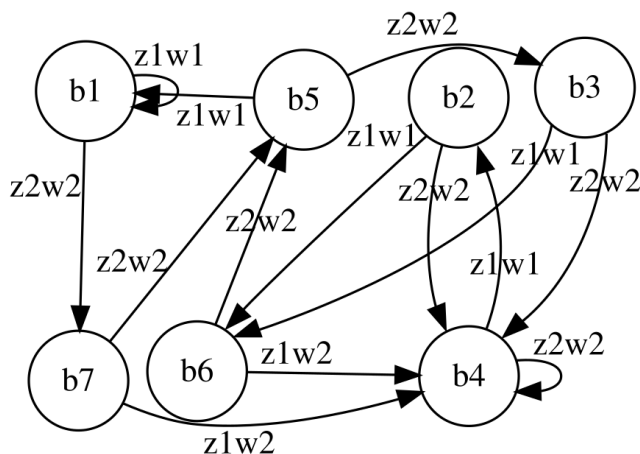
z_1	z_2	z_1	z_2	z_1	z_2	z_1	z_1	z_2	z_1	z_2	z_2	z_2	
b_1	b_1	b_7	b_4	b_4	b_2	b_4	b_2	b_6	b_5	b_1	b_7	b_5	b_3
	w_1	w_2	w_2	w_2	w_1	w_2	w_1	w_1	w_2	w_1	w_2	w_2	w_2

Таблица 2: Поведение преобразованного автомата Мура

Сравнивая с таблицей 1, можно увидеть, что выходные слова w совпадают с задержкой на один такт, связанной с особенностью поведения автомата Мура, что позволяет утверждать об эквивалентности автоматов.

Обратное преобразование

При переходе от автомата Мура к автомату Мили множество состояний и функции переходов совпадают, а функции выхода изменяются путем перемещения выходных сигналов из вершин (состояний) в дуги (переходы):



Проверка на эквивалентность

Рассмотрим входное слово, использованное для исходного автомата:

z_1	z_2	z_1	z_2	z_1	z_2	z_1	z_1	z_2	z_1	z_2	z_2	z_2	
b_1	b_1	b_7	b_4	b_4	b_2	b_4	b_2	b_6	b_5	b_1	b_7	b_5	b_3
w_1	w_2	w_2	w_2	w_1	w_2	w_1	w_1	w_2	w_1	w_2	w_2	w_2	

Таблица 3: Поведение преобразованного автомата Мили

Сравнивая с таблицей 1, можно увидеть, что выходные слова полностью совпадают, следовательно, автоматы эквивалентны. Такой же вывод можно сделать, рассмотрев таблицу 2 (с учетом задержки у автомата Мура).

Вывод

В ходе выполнения работы были изучены отличия автомата Мура от автомата Мили, а также способы преобразования автомата Мили в автомат Мура и наоборот. При проверке преобразованных автоматов на эквивалентность было замечено, что реакция на входное слово автомата Мура задерживается на один такт по сравнению с автоматом Мили.

Стоит отметить, что автомат Мили, полученный из автомата Мура, обладает большим количеством состояний по сравнению с исходным автоматом Мили, хотя и является эквивалентным ему по свойству транзитивности.